



**FACULDADE SOCIESC DE BLUMENAU  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA**

**Jennifer Menestrina**

**Karoline Martins**

**Luana Orsi**

**A UTILIZAÇÃO DO LASER DE BAIXA POTÊNCIA NO CONTROLE DA DOR  
OROFACIAL EM CASOS DE DISFUNÇÃO TEMPOROMANDIBULAR  
REVISÃO DE LITERATURA**

**Blumenau**

**2023**



**Jennifer Menestrina**

**Karoline Martins**

**Luana Orsi**

**A UTILIZAÇÃO DO LASER DE BAIXA POTÊNCIA NO CONTROLE DA DOR  
OROFACIAL EM CASOS DE DISFUNÇÃO TEMPOROMANDIBULAR  
REVISÃO DE LITERATURA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Faculdade SOCIESC de Blumenau, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel (a) em Odontologia.

Orientador: Msc. Bruno Aleixo Venturi

<p>CIENTE DO ORIENTADOR:</p> <p>___/___/___.</p> <p>_____</p>
---

**Blumenau**

**2023**



**Jennifer Menestrina**

**Karoline Martins**

**Luana Orsi**

**A UTILIZAÇÃO DO LASER DE BAIXA POTÊNCIA NO CONTROLE DA DOR  
OROFACIAL EM CASOS DE DISFUNÇÃO TEMPOROMANDIBULAR  
REVISÃO DE LITERATURA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Faculdade SOCIESC de Blumenau,  
como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel (a) em Odontologia.

Aprovado

Reprovado

**COMISSÃO EXAMINADORA:**

---

Prof. Msc. Bruno Aleixo Venturi

Examinador interno

Faculdade Sociesc de Blumenau

---

Prof. Dra. Cláudia Schappo

Examinador interno

Faculdade Sociesc de Blumenau

---

Prof. Dr. Luciano Serpe

Examinador interno

Faculdade Sociesc de Blumenau

Blumenau, 05 de dezembro de 2023.



## AGRADECIMENTOS

É com grande satisfação e gratidão que expressamos nossos agradecimentos a todos que contribuíram para a conclusão deste Trabalho de Conclusão de Curso. Esta jornada acadêmica foi enriquecida pela colaboração e apoio de diversos indivíduos, e queremos reconhecê-los de maneira especial.

Primeiramente, agradecemos ao nosso orientador, Dr. Bruno Aleixo Venturi, pela orientação competente ao longo de todo o processo de pesquisa. Seu comprometimento e disponibilidade foram fundamentais para o desenvolvimento e aprimoramento deste trabalho.

À nossa família, agradecemos pelo constante apoio emocional, compreensão e incentivo. Seu amor e paciência foram a base que nos permitiu enfrentar os desafios e superar os obstáculos ao longo desse percurso acadêmico.

Aos amigos e colegas que compartilharam conosco ideias, conhecimentos e experiências, nosso sincero agradecimento. Sua contribuição foi essencial para a construção de um trabalho mais sólido e abrangente.

Queremos estender nossa gratidão a todos os professores que, de alguma forma, contribuíram para nossa formação. Suas aulas, conselhos e feedbacks foram cruciais para nosso desenvolvimento acadêmico.

Este trabalho é fruto do esforço conjunto, da colaboração e da amizade que permearam nossa trajetória acadêmica. Estamos profundamente agradecidos por termos tido a oportunidade de contar com o apoio de tantas pessoas incríveis ao longo dessa jornada.

Muito obrigado a todos!

## A UTILIZAÇÃO DO LASER DE BAIXA POTÊNCIA NO CONTROLE DA DOR OROFACIAL EM CASOS DE DISFUNÇÃO TEMPOROMANDIBULAR REVISÃO DE LITERATURA

Jennifer Menestrina<sup>1</sup>

Karoline Martins<sup>1</sup>

Luana Orsi<sup>1</sup>

Bruno Aleixo Venturi<sup>2</sup>

**Resumo:** A Disfunção Temporomandibular (DTM) representa um conjunto de complexas e multifatoriais desordens que afetam a articulação temporomandibular (ATM) e os músculos relacionados à mastigação e fonação. Essa condição clínica manifesta-se através de uma variedade de sintomas, incluindo dor orofacial, limitação dos movimentos mandibulares e ocorrência de ruídos articulares. Devido aos sintomas mencionados, a DTM exerce um impacto substancial na qualidade de vida dos indivíduos acometidos, causando desconforto, dificuldades na realização de funções básicas como mastigação e fala. O tratamento da DTM abrange tanto abordagens conservadoras quanto cirúrgicas. Inicialmente, é preferível adotar uma estratégia conservadora, que oferece a vantagem de ser um procedimento minimamente invasivo, priorizando a resolução dos sintomas sem a necessidade de intervenção cirúrgica. Entre os recursos utilizados nesse contexto, o laser de baixa intensidade (LBI) tem se destacado como uma opção terapêutica eficaz, capaz de minimizar e controlar a dor associada à DTM. Adicionalmente, o LBI apresenta propriedades analgésicas específicas no local da dor, contribuindo para a redução do processo inflamatório.

**Palavras-chave:** Disfunção temporomandibular, articulação temporomandibular, dor orofacial, laser de baixa intensidade, tratamento conservador.

---

<sup>1</sup>Acadêmicas do 10º período do curso de Odontologia da Unisociesc Blumenau. martinskaroline364@gmail.com, luanaorsi2@gmail.com, jenni.menestrina@hotmail.com

<sup>2</sup> Msc. Bruno Aleixo Venturi, mestre em Odontologia com concentração em Ortodontia. bventuri@hotmail.com



**Abstract:** Temporomandibular Dysfunction (TMD) represents a complex and multifactorial set of disorders that affect the temporomandibular joint (TMJ) and the muscles related to chewing and speech. This clinical condition manifests through a variety of symptoms, including orofacial pain, limited jaw movements, and the occurrence of joint noises. Due to the mentioned symptoms, TMD has a substantial impact on the quality of life of affected individuals, causing discomfort and difficulties in performing basic functions such as chewing and speaking. The treatment of TMD encompasses both conservative and surgical approaches. Initially, it is preferable to adopt a conservative strategy, which offers the advantage of being a minimally invasive procedure, prioritizing the resolution of symptoms without the need for surgical intervention. Among the resources used in this context, low-level laser therapy (LLLT) has stood out as an effective therapeutic option, capable of minimizing and controlling pain associated with TMD. Additionally, LLLT has specific analgesic properties at the site of pain, contributing to the reduction of the inflammatory process.

**Keywords:** Temporomandibular dysfunction, temporomandibular joint, orofacial pain, conservative treatment.

## SUMÁRIO

1	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	7
2	<b>REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	9
2.1	ANATOMIA DA ARTICULAÇÃO TEMPOROMANDIBULAR (ATM) .....	9
2.2	BIOMECÂNICA DA ARTICULAÇÃO TEMPOROMANDIBULAR .....	10
2.3	ETIOLOGIA DAS DISFUNÇÕES TEMPOROMANDIBULARES .....	11
2.4	EPIDEMIOLOGIA .....	14
2.5	SINAIS E SINTOMAS .....	14
2.6	DIAGNÓSTICO .....	15
2.6.1	<b>EXAME CLÍNICO</b> .....	17
2.6.2	<b>EXAMES DE IMAGEM</b> .....	19
2.7	LASERTERAPIA NO TRATAMENTO DAS DISFUNÇÕES TEMPOROMANDIBULARES .....	21
2.8	DISCUSSÃO .....	28
3	<b>CONCLUSÃO</b> .....	32
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	34

## 1 INTRODUÇÃO

A disfunção temporomandibular (DTM) é uma terminologia que abrange uma ampla gama de problemas clínicos relacionados aos músculos utilizados na mastigação, à articulação temporomandibular e às estruturas correlatas. Essas problemáticas manifestam-se principalmente através de dores na articulação temporomandibular (ATM) e/ou nos músculos envolvidos na mastigação. Além disso, podem englobar sintomas como ruídos articulares, restrições ou desvios nos movimentos da mandíbula, dores no pescoço, cefaleia, plenitude auricular e otalgia. (Lopes; Santos; Conceição, 2023).

A causa precisa da DTM é objeto de considerável debate. Ao invés de um único fator passível de identificação como a causa, diversos fatores de risco contribuem, isoladamente ou em conjunto, para o desenvolvimento de disfunções no sistema estomatognático (Okeson, 2008). Nesse contexto, fatores como gênero, aspectos hormonais, influências sociais e traumas podem estar associados ao seu desenvolvimento. (Lizarelli, 2010).

A DTM deve ser tratada no início do aparecimento de seus sintomas, evitando dessa forma se cronificar. Se não tratada impactos negativos ocorrem na vida dos portadores, por exemplo: econômicos, já que a produtividade no trabalho se reduz. Ocorrem também impactos no sistema de saúde e na sociedade em geral. O tratamento das dores crônicas representa um desafio (Bueno Campi *et al.*, 2013).

As disfunções temporomandibulares podem ser categorizadas em articulares ou musculares. Entre os sinais e sintomas frequentemente observados, destacam-se o desconforto na articulação temporomandibular (ATM), a produção de ruídos articulares, a limitação na capacidade de abertura da boca, a ocorrência de cefaleias, a presença de dor nos músculos e nas articulações, a dor no ouvido, a vertigem e a diminuição da capacidade auditiva (Lopes; Santos; Conceição, 2023).

O tratamento da DTM deve adotar uma abordagem multidisciplinar, envolvendo especialidades médicas, estomatologia, psiquiatria, odontologia, imaginologia e cirurgia bucomaxilofacial (Lopes; Santos; Conceição, 2023). Inicia-se com tratamentos mais conservadores, que incluem a educação do paciente, o ensino de técnicas de relaxamento, a prescrição de medicamentos e a recomendação de exercícios fisioterápicos para a mandíbula. Dentre os recursos empregados, a laserterapia de baixa intensidade (LBI) tem se mostrado eficaz em diminuir e controlar a dor após sua aplicação. A terapia a laser demonstra efeitos

neurofisiológicos comprovados, utilizando mecanismos de baixa intensidade de radiação, de forma não invasiva. Além disso, representa uma opção de tratamento com custo-benefício favorável e sem apresentar efeitos adversos (Alves *et al.*, 2020; Dalewski *et al.*, 2019; Lizarelli, 2010).

Para realização desta revisão de literatura, foram consultadas bases de dados tais como, PubMed, Scielo e Google Scholar, selecionou-se artigos publicados em idioma português e inglês. Para contextualização do problema foram utilizados livros, e-books facilitando o entendimento do assunto.

O objetivo deste estudo é conduzir uma revisão de literatura sobre a eficácia da laserterapia de baixa intensidade no tratamento das disfunções temporomandibulares, assim como avaliar o impacto da DTM na qualidade de vida dos pacientes. Serão discutidos os benefícios e desvantagens da utilização da laserterapia como parte do tratamento. Também será abordada a anatomia e biomecânica da ATM, pois o conhecimento desses aspectos é fundamental para a compreensão da DTM. Este trabalho tem importância na medida em que esclarece, por meio de uma revisão de literatura, o impacto da laserterapia no tratamento das disfunções temporomandibulares, contribuindo para sua aplicação clínica.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 ANATOMIA DA ARTICULAÇÃO TEMPOROMANDIBULAR (ATM)

A articulação temporomandibular (ATM) é constituída por dois elementos ósseos: a porção escamosa do osso temporal, conhecida como eminência articular, que define a cavidade articular, e o côndilo mandibular, parte do osso mandibular, que se projeta para o interior desta cavidade. Ambos estão envoltos por uma cápsula sinovial. Entre o côndilo mandibular e a superfície articular do osso temporal encontra-se o disco articular, uma estrutura fibrocartilaginosa de formato bicôncavo. Essa disposição protege a articulação, facilitando o deslizamento do côndilo durante a abertura e fechamento da boca. O disco é unido à cápsula articular, dividindo a articulação em compartimentos superior e inferior. Sua estabilidade posterior é garantida pela zona bilaminar, tecido que previne movimentos excessivos do disco durante a abertura da boca. (Oliveira *et al.*, 2022).

Em termos de estrutura, os ligamentos, principalmente compostos de colágeno, são essenciais para manter e limitar os movimentos dos ossos e do disco na ATM. Diferentes tipos de ligamentos têm funções específicas na estabilização e restrição dos movimentos, garantindo a funcionalidade e integridade da articulação temporomandibular, tais como os ligamentos colaterais, capsulares, temporomandibulares. Além desses, há os ligamentos acessórios - esfenomandibular e estilomandibular - que também contribuem no controle e limitação dos movimentos articulares (Miloró *et al.*, 2015).

A articulação temporomandibular (ATM) é bem irrigada por artérias maxilares e temporais, com uma complexa rede venosa. Quanto à inervação, o nervo trigêmeo controla as funções motoras e sensitivas da ATM, sendo o nervo auriculotemporal e nervos massetéricos fontes principais de sensação (Miloró *et al.*, 2015).

## 2.2 BIOMECÂNICA DA ARTICULAÇÃO TEMPOROMANDIBULAR

ATM permite movimentos em três direções diferentes: movimentos para cima e para baixo, que são responsáveis pela abertura e fechamento da boca; movimentos de protrusão e retrusão, que envolvem a projeção e a retração da mandíbula; e movimentos de lateralidade, que incluem o deslocamento da mandíbula para os lados. Durante esses movimentos, a mandíbula realiza uma combinação de rotação e deslizamento. (Gomes; Brandão, 2005).

Os movimentos da mandíbula são complexos e raramente acontecem de forma isolada, geralmente envolvendo uma interação complexa de atividades musculares. Os músculos são fundamentais para garantir a estabilidade da articulação temporomandibular, especialmente durante a mastigação, onde há forças variáveis e consideráveis em jogo. Durante a abertura da mandíbula, os músculos pterigóideos laterais são essenciais, pois contraem para deslocar os côndilos para frente. Essa ação é complementada pela participação dos músculos supra-hioideos, com destaque para o músculo digástrico. O início do movimento envolve uma rotação pura dos côndilos, seguida por uma combinação de rotação e translação. Esses movimentos são cruciais para o funcionamento adequado da mandíbula e podem ser avaliados clinicamente tocando o côndilo. Durante esse processo de abertura, os músculos infra-hioideos desempenham um papel importante ao estabilizar o osso hióide (Gomes; Brandão, 2005).

Na oclusão, quando a boca está completamente fechada, o músculo pterigóideo lateral colabora com o músculo digástrico, gênio-hióideo e milo-hióideo para facilitar esse fechamento. O pterigóideo lateral protraí a mandíbula, enquanto o digástrico a retrai. Apesar de terem funções contrárias, eles trabalham de forma coordenada devido às suas inserções em diferentes pontos na mandíbula. Essa coordenação possibilita um fechamento suave e eficiente da mandíbula. Mesmo em repouso, esses músculos mantêm uma leve contração, conhecida como tônus muscular, desempenhando um papel essencial ao promover o contato progressivo entre o côndilo e o disco na articulação temporomandibular. Isso assegura uma função articular estável, mantendo o côndilo centralizado em relação ao disco. (Madeira; Leite; Rizzolo, 2010; Okeson, 2008).

Durante a abertura da boca, ocorre primeiro um movimento de rotação pura na ATM, em que a cabeça da mandíbula gira em torno de um eixo horizontal. Em seguida, há um movimento de translação, onde a mandíbula desliza para frente até ficar sob a eminência

articular do osso temporal. Esses movimentos sucessivos possibilitam o abaixamento máximo da mandíbula, permitindo uma ampla abertura bucal. (Madeira; Leite; Rizzolo, 2010).

Durante a retrusão, os côndilos da mandíbula são trazidos de volta para a fossa mandibular pelos músculos digástrico e temporal, que atuam sinergicamente para realizar a translação condilar bilateral, levando a mandíbula para trás de forma equilibrada. (Madeira; Leite; Rizzolo, 2010)

Na protrusão simétrica da mandíbula, ambos os músculos pterigóideos laterais, que são protrusores da mandíbula, trabalham para transladar a mandíbula para frente. Em protrusão assimétrica ou movimento de lateralidade, apenas um dos pterigóideos laterais traciona o côndilo para frente, enquanto o côndilo oposto permanece na posição da fossa mandibular. A contração do músculo determina a direção da lateralidade. (Madeira; Leite; Rizzolo, 2010).

## 2.3 ETIOLOGIA DAS DISFUNÇÕES TEMPOROMANDIBULARES

As Disfunções Temporomandibulares apresentam uma ampla variedade de fatores etiológicos que contribuem para seu desenvolvimento. (Camcacho; Waldemarin, 2021)

Diversos elementos estão correlacionados:

Fatores traumáticos: Refletem qualquer força exercida sobre as estruturas de mastigação que ultrapasse a carga funcional normal em termos de intensidade e duração.

Trauma direto: Consiste em um impacto repentino e localizado na estrutura. Quando este tipo de trauma atinge a maxila, a ATM ou áreas próximas ao músculo temporal, pode resultar em sintomas inflamatórios localizados. Esses sintomas manifestam-se de 24 a 72 horas após o evento traumático, e geralmente não estão associados ao deslocamento do disco. (Camcacho; Waldemarin, 2021)

Exemplos de desencadeadores ou agravantes das Disfunções Temporomandibulares compreendem o estiramento, torção ou compressão ocorridos durante a realização de atividades como ingestão de alimentos, bocejo, vocalização elevada ou manutenção da boca aberta por extensos períodos. Adicionalmente, vale destacar que os traumas iatrogênicos, a exemplo da intubação endotraqueal ou incidentes traumáticos de natureza odontológica, demandam uma investigação mais aprofundada no contexto das DTM. (Camcacho; Waldemarin, 2021)

O trauma indireto se manifesta como um impacto súbito sem contato direto com a região afetada, como uma aceleração ou desaceleração abrupta das estruturas cervicais. Esse fenômeno desencadeia uma dor heterotópica que se propaga da região cervical para a área trigeminal. Os autores citam como exemplo um acidente automobilístico, em que não ocorreu um trauma direto, nem a movimentação da mandíbula e sem evento de flexão- extensão na ATM. Outro desencadeador das Disfunções Temporomandibulares são os microtraumas, que surgem devido à aplicação repetida e prolongada de força ao longo de um extenso período de tempo. Exemplos incluem desequilíbrios posturais e certos hábitos orais e parafuncionais. Dentre os parafuncionais, os mais comumente mencionados são ranger os dentes, apertar a mandíbula, morder os lábios, manter uma postura anormal do maxilar e roer as unhas. É relevante observar que esses hábitos, bem como a hiperatividade muscular, não estão diretamente associados a desordens de origem articular na articulação temporomandibular, mas podem servir como fatores desencadeantes ou perpetuantes, especialmente quando ocorrem com intensidade e frequência acentuadas. Tais comportamentos são frequentemente exacerbados por situações de estresse, ansiedade, distúrbios do sono, uso de certos medicamentos, bruxismo e fatores psicológicos. Essa interação complexa pode levar ao desenvolvimento de dor e DTM. (Camacho; Waldemarin, 2021)

De acordo com os autores, os fatores anatômicos abrangem relações biomecânicas que podem ter origem genética ou ser resultado de intervenções médicas, como graves malformações esqueléticas, discrepâncias intra-arco e lesões dentárias. (Camacho; Waldemarin, 2021)

O autor menciona que a conformação da eminência articular tem sido identificada como um possível fator contribuinte para o desenvolvimento das Disfunções Temporomandibulares, onde áreas de menor extensão da eminência suportam concentrações mais substanciais de forças oclusais. Essa condição pode, potencialmente, desencadear alterações osteoartíticas. (Okeson, 2008)

Os fatores oclusais podem ser vistos como efeitos secundários e não a causa primária da condição, visto que muitos elementos oclusais (tais como maloclusões de Angle, excessiva sobreposição dentária, mínima projeção dos dentes, desgaste acentuado, mordida cruzada posterior e anterior, posição da articulação temporomandibular, discrepância entre a posição de repouso condilar e a posição habitual de intercuspidação, e contatos unilaterais na

intercuspidação habitual) apresentam escassez de evidências etiológicas em relação aos sintomas de DTM. Conforme observado por OKESON, o papel da oclusão na etiologia da DTM está atualmente sob investigação. Em adultos, algumas variações oclusais explicavam entre 10% e 25% dos diagnósticos específicos. Nas condições de osteoartrite e dor miofacial, o risco aumentava quando associado a características como diferenças superiores a 2 mm na posição de repouso condilar e intercuspidação habitual, transtornos internos com mordida cruzada unilateral superior, sobreposição dentária superior a 6 mm, e transtornos internos e osteoartrite com perda de mais de 6 dentes posteriores. Contudo, a maior contribuição observada ao caracterizar pacientes com osteoartrite e dor miofacial foi a presença de mordida aberta anterior. (Camacho; Waldemarin, 2021)

Segundo os autores alguns distúrbios podem funcionar como elementos predisponentes para o desenvolvimento de DTM, estes podem ser categorizados como de natureza sistêmica ou localizada. Dentre os fatores, incluem-se desordens degenerativas, endócrinas, infecciosas, metabólicas, neoplásicas, neurológicas, reumáticas e vasculares. Elas podem atuar tanto em nível central quanto local. Quanto aos fatores locais, variam de pessoa para pessoa, como a eficiência mastigatória afetada pela ausência de dentes. A atividade muscular cervical e mastigatória também se relaciona. Alterações na viscosidade do líquido sinovial e lubrificação inadequada podem desencadear estalos e transtornos na articulação temporomandibular. Nas mulheres, a pressão intra-articular maior explica sua maior predisposição à DTM. (Camacho; Waldemarin, 2021)

O estresse emocional representa um fator de relevância na etiologia e perpetuação da Disfunção Temporomandibular. Ao proceder à avaliação de pacientes com DTM, é imperativo considerar não apenas os aspectos físicos, mas também avaliar o perfil psicológico dos indivíduos. Elementos que abrangem as interações sociais, situação financeira, contexto cultural e componentes emocionais devem ser cuidadosamente analisados, pois podem culminar em um aumento significativo do estresse emocional. Este fenômeno se manifesta de forma notável em indivíduos afetados pela DTM dolorosa, particularmente nos casos crônicos, onde o impacto psicológico é considerável, refletindo-se em distúrbios emocionais, ansiedade elevada e níveis acentuados de estresse. (Camacho; Waldemarin, 2021; Bueno Campi *et al.*, 2013).

## 2.4 EPIDEMIOLOGIA

As DTMs afetam cerca de 50% a 75% da população adulta, manifestando-se por meio da presença de um ou mais sinais e/ou sintomas. (Camacho; Waldemarin, 2021). Ocorre predominantemente na faixa etária entre 20 e 40 anos. (Góes; Gangreiro; Figueiredo, 2018).

Demonstra uma predileção de incidência em relação ao gênero, sendo mais prevalente nas mulheres, um fato correlacionado às variações hormonais características do sexo feminino. (Lopes; Santos; Conceição, 2023).

## 2.5 SINAIS E SINTOMAS

De maneira geral, os sintomas associados à DTM apresentam uma notável diversidade, abrangendo uma ampla gama de manifestações que incluem dor, ruídos articulares, disfunções musculares e questões relacionadas à audição. Importante ressaltar que esses sintomas não demonstram uma etiologia ou justificativa biológica comum, caracterizando, assim, um conjunto heterogêneo de indicadores. Dentre esses indicadores, destacam-se a limitação dos movimentos mandibulares, a deterioração da função da articulação temporomandibular, a presença de dor ou sensibilidade muscular à palpação, o desconforto experimentado durante os movimentos da mandíbula, as dores faciais, a manifestação de cefaleias e a ocorrência de ruídos na articulação, sendo este último o sintoma mais prevalente. (Souza *et al.*, 2014).

É de suma importância enfatizar que a dor desempenha o papel de sintoma central nas DTMs, e constitui como a principal queixa que motiva o paciente a buscar atendimento. Um manejo adequado para o controle da DTM pode resultar na redução dos sintomas e na melhoria da qualidade de vida do paciente (Teixeira *et al.*, 2021).

A dor resultante da DTM, pode se manifestar de forma intermitente ou persistente, com intensidade moderada, tem um impacto negativo na qualidade de vida do paciente, ocasionando prejuízos significativos em suas atividades do trabalho (73%), perturbando seu ciclo de sono (85%) e afetando a alimentação e apetite (82%). (Araújo *et al.*, 2019).

Os sinais e sintomas associados à DTM apresentam uma variabilidade de manifestações e comumente afetam múltiplos componentes do sistema estomatognático. Os três principais indicadores são dor, restrição na amplitude de movimento e a ocorrência de sons na ATM (Araújo *et al.*, 2019).

## 2.6 DIAGNÓSTICO

Apesar da prevalência da disfunção temporomandibular (DTM), sua identificação nem sempre se apresenta de forma óbvia. Para garantir um diagnóstico preciso, é fundamental que o cirurgião-dentista conduza uma análise minuciosa do histórico do paciente, realize uma avaliação clínica detalhada e, quando apropriado, recorra a exames de imagem. (Stern; Greenberg, 2013)

A precisão no diagnóstico de desordens de dor crônica na região bucomaxilofacial é notavelmente desafiadora, em virtude da complexidade anatômica dessa área. Caracterizada pela presença de várias estruturas que podem potencialmente ser fontes de dor, esta condição pode originar-se em diversas entidades, incluindo dentes, sinusite, olhos, nervos, vasos sanguíneos, articulação temporomandibular (ATM) e músculos mastigatórios. (Stern; Greenberg, 2013).

A detecção não deve se restringir exclusivamente aos fatores etiológicos individuais, pois é imperativo que todas as dimensões mencionadas sejam abrangidas por meio das técnicas diagnósticas. Isso habilita o profissional a realizar uma avaliação completa do paciente, abrangendo não apenas o aspecto físico, mas também as dimensões sociais e psicológicas com o propósito de identificar a disfunção de maneira precisa e encaminhá-la adequadamente para o tratamento correspondente. (Verkerk *et al.*, 2014).

O RDC/TMD “Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders” é um conjunto de critérios de diagnóstico e classificação utilizados na área de odontologia para avaliar distúrbios temporomandibulares (DTM). Ele compreende duas partes: o Eixo I, que aborda os diagnósticos físicos, e o Eixo II, que trata dos aspectos psicossociais. A inclusão da avaliação dos aspectos psicossociais representou um avanço significativo, uma vez que trouxe à tona a importância desses fatores na manifestação da dor associada à DTM. Em 2014, foi lançada uma atualização das diretrizes de diagnóstico para Distúrbios Temporomandibulares (DTM) chamada "Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders" DC/TMD atualizando o conjunto anterior conhecido como "RDC/TMD". O Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (DC/TMD), em contrapartida ao Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (RDC/TMD), adota uma estrutura dupla e se destaca por ser aplicável tanto em cenários clínicos como em contextos de pesquisa. O Eixo I engloba os diagnósticos relacionados à dor na região da articulação temporomandibular (ATM), abarcando

condições como mialgia, mialgia localizada, dor miofascial, dor miofascial com disseminação, dor miofascial com dor referida, artralgia e cefaleia associadas aos distúrbios temporomandibulares. O Eixo II incorpora instrumentos de avaliação previamente validados para analisar a resposta do paciente à dor, seu estado psicológico e seu funcionamento psicossocial (Bastos *et al.*, 2017).

As disfunções temporomandibulares de origem muscular afetam os músculos que compõem o sistema estomatognático. Esta condição está associada a uma ampla gama de sintomas clínicos, que englobam dor localizada nos músculos da região, dor miofacial, inflamação dos músculos (miosite), inflamação dos tendões (tendinite), espasmos musculares involuntários, aumento anormal do volume muscular (hipertrofia), ocorrência de neoplasias, bem como distúrbios no sistema de movimento e cefaleias. As principais abordagens terapêuticas utilizadas no tratamento dessas condições incluem terapia manual, estimulação mecânica, terapia transcutânea, acupuntura e terapia a laser, conforme documentado em pesquisas anteriores. (Merighi *et al.*, 2007).

Já as disfunções temporomandibulares de origem articular afetam as articulações temporomandibulares e as estruturas anatômicas circundantes associadas a essas articulações. Os sintomas predominantes desta condição englobam uma manifestação dolorosa nas articulações, que pode incluir casos de artrite e artralgia, bem como desordens que afetam a amplitude de movimento articular, levando a uma amplitude excessiva ou limitada, distúrbios nos discos articulares e a possibilidade de ocorrência de fraturas. As abordagens terapêuticas principais para esta condição incluem a utilização de fisioterapia e, em certos casos, a consideração de intervenções cirúrgicas, conforme indicado por estudos anteriores. (Merighi *et al.*, 2007).

O estágio inicial e crucial na construção de uma hipótese diagnóstica consiste na realização da anamnese, uma fase de fundamental importância que não deve ser subestimada. Em seguida, durante o exame físico, é necessário proceder com a palpação dos músculos e da articulação temporomandibular (ATM), bem como efetuar a mensuração da amplitude dos movimentos mandibulares e a ausculta dos ruídos articulares. Todas essas avaliações devem ser conduzidas por profissionais devidamente capacitados, seguindo critérios previamente estabelecidos, com o propósito de assegurar um diagnóstico preciso. (Bastos *et al.*, 2017).

O histórico médico prévio, bem como a avaliação médica presente, somados às informações relativas aos antecedentes familiares e ao contexto social do paciente, são elementos de suma importância, visto que cada um deles desempenha um papel essencial na formulação de diagnósticos potenciais. O profissional cirurgião-dentista deve empenhar-se na obtenção de um relato minucioso das queixas de dor apresentadas pelo paciente. Esse processo de investigação abrange elementos como: o momento de início dos sintomas, frequência de ocorrência, duração das manifestações e características específicas da dor, como a descrição se ela se assemelha a uma sensação de queimação, é constante ou aguda. (Stern; Greenberg, 2013).

O questionário preconizado pela Academia Americana de Dor Orofacial, com o propósito de avaliar a Disfunção Temporomandibular, desempenha um papel inicial como instrumento de triagem. Com base nas respostas positivas fornecidas pelo paciente, prossegue-se com uma avaliação mais minuciosa e precisa da DTM.

Imagem 1 — Questionário para avaliação de disfunção temporomandibular recomendado pela Academia Americana de Dor Orofacial

Pergunta	Sim	Não
Você tem dificuldade, dor ou ambas ao abrir a boca, por exemplo, ao bocejar?		
Sua mandíbula fica "presa", "travada" ou sai do lugar?		
Você tem dificuldade, dor ou ambas ao mastigar, falar ou usar seus maxilares?		
Você percebe ruídos na articulação de seus maxilares?		
Seus maxilares ficam rígidos, apertados ou cansados com regularidade?		
Você tem dor nas orelhas ou em volta delas, nas têmporas e bochechas?		
Você tem cefaléia, dor no pescoço ou nos dentes com frequência?		
Você sofreu algum trauma recente na cabeça, pescoço ou maxilares?		
Você percebeu alguma alteração recente na sua mordida?		
Você fez tratamento recente para um problema não-explicado na articulação mandibular?		

Fonte: Okeson (2008).

## 2.6.1 EXAME CLÍNICO

O exame físico para diagnosticar DTM de origem muscular envolve identificação de movimentos mandibulares anormais, limitação na amplitude dos movimentos, dor nos músculos da mastigação, indícios de bruxismo e sensibilidade muscular no pescoço e ombros. No entanto, é crucial considerar não apenas esses aspectos, mas também avaliar má oclusão, incluindo assimetrias faciais, edentulismo e restaurações oclusais, pois esses fatores podem

contribuir para o desenvolvimento de manifestações de DTM. A DTM de origem articular é suspeitada quando o paciente apresenta sintomas como crepitações, ruídos, dificuldade em abrir completamente a boca, desvios durante a abertura e dor ao toque na área da ATM. (Gauer; Semidey, 2015).

Os resultados do exame frequentemente incluem crepitações na articulação temporomandibular e hipersensibilidade, que é identificada principalmente através da aplicação de pressão nos músculos mastigatórios e nas articulações temporomandibulares. Portanto, os tipos mais comuns de Disfunção Temporomandibular envolvem distúrbios que estão intrinsecamente ligados à dor, como a dor miofascial e a artralgia, bem como distúrbios relacionados à ATM, especialmente desarranjos internos e doença articular degenerativa. (Verkerk *et al.*, 2014).

Durante o exame clínico para Disfunção Temporomandibular, aplica-se pressão nos músculos até encontrar o ponto mais sensível, provocando dor. Alguns músculos podem ter pontos de sensibilidade latentes que causam dor espontânea ao serem palpados. As articulações temporomandibulares são palpadas bilateralmente para avaliar movimentos de abertura e fechamento da mandíbula, detectar desconforto, qualidade dos movimentos e identificar travamentos ou luxações. É importante realizar essa avaliação em ambos os lados para comparação adequada dos resultados, e a localização das ATMs facilita sua avaliação por palpação próxima ao meato acústico externo. A palpação manual é feita com os dedos indicador e médio do examinador enquanto o paciente executa movimentos de abertura e fechamento da boca de maneira lenta e controlada (Bastos *et al.*, 2017).

A auscultação da articulação temporomandibular é conduzida com o uso de um estetoscópio neonatal, o qual é colocado na região pré-auricular. O paciente é orientado a executar movimentos de abertura e fechamento da boca de forma deliberada e gradual, repetindo essas ações por um mínimo de três vezes consecutivas. A finalidade desse procedimento é auscultar e registrar os sons gerados durante o funcionamento da ATM. (Bastos *et al.*, 2017).

Durante o exame para diagnosticar DTM, o músculo temporal é dividido em três regiões: anterior (acima do arco zigomático), média (sobre a ATM) e posterior (acima e atrás da orelha). O músculo masseter é palpado bilateralmente deslizando os dedos do arco zigomático até a borda inferior do ramo mandibular. O músculo esternocleidomastoideo,

embora não seja de mastigação, é palpado bilateralmente próximo à sua inserção no processo mastoide e na região da clavícula. A avaliação dos músculos cervicais inclui observação da mobilidade do pescoço e detecção de sintomas durante rotações e inclinações da cabeça para cima e para baixo, registrando limitações e dor. (Okeson, 2008).

Para realizar uma avaliação muscular abrangente, é imperativo considerar o impacto da função muscular nos movimentos da mandíbula. A amplitude de abertura normal da boca varia geralmente de 53 a 58 milímetros, medida pela distância entre os incisivos dos dentes anteriores. Durante o exame clínico, o paciente é instruído a abrir a boca lentamente até que ocorra algum desconforto. Essa amplitude, quando atingida, é considerada a abertura máxima confortável e deve ser devidamente medida. Caso essa medida seja inferior a 40 milímetros, é classificada como uma abertura restrita. Além disso, durante a avaliação, é fundamental observar o trajeto seguido pela mandíbula durante a abertura máxima. Em um sistema mastigatório saudável, não deve haver desvios ou alterações no trajeto de abertura, mantendo-se um movimento reto e regular. (Okeson, 2008).

## 2.6.2 EXAMES DE IMAGEM

A escolha da técnica de imagem para a articulação temporomandibular deve ser baseada em uma análise completa da história clínica, exame físico, diagnóstico clínico, custos, exposição à radiação, exames prévios e plano de tratamento temporário, considerando os resultados esperados. Os exames de imagem são cruciais para identificar irregularidades morfológicas e funcionais, complementando a avaliação clínica e proporcionando uma visão precisa da disfunção temporomandibular, auxiliando no diagnóstico ao identificar características anômalas. Eles desempenham um papel essencial ao oferecer uma visão abrangente da condição. (Bas *et al.*, 2011) .

A radiografia panorâmica, devido à sua capacidade de proporcionar uma visão geral da maxila, desempenha um papel relevante no diagnóstico diferencial de condições odontogênicas que podem apresentar sintomas semelhantes aos da disfunção temporomandibular (DTM). Ela é capaz de identificar alterações ósseas avançadas no côndilo, embora não forneça informações sobre a funcionalidade dessa estrutura. Além disso, a radiografia panorâmica é indicada quando o paciente apresenta restrição na abertura da boca e quando há a necessidade de considerar o diagnóstico diferencial de fraturas (Ferreira *et al.*, 2015).

A planigrafia, também conhecida como radiografia panorâmica com programas voltados para a articulação temporomandibular, é um método altamente preciso que produz imagens com pouca sobreposição. É especialmente útil no diagnóstico da hiper mobilidade do côndilo, pois permite a análise de alterações anatômicas nas proximidades da articulação e possibilita a comparação direta entre ambos os lados em radiografias obtidas na posição de máxima intercuspidação habitual (MIH) e na máxima abertura bucal do paciente (MAB). (Ferreira *et al.*, 2015).

A radiografia transcraniana, assim como a planigrafia, proporciona uma avaliação anatômica detalhada da articulação temporomandibular, incluindo o côndilo, a fossa e o tubérculo articular. Nesta técnica, um feixe de raios X é direcionado obliquamente através do crânio em direção à ATM contralateral, resultando em uma visualização sagital dessas estruturas. No entanto, o uso de radiografias combinadas tem perdido popularidade devido à crescente adoção e disponibilidade de tecnologias de imagem mais precisas, como a tomografia computadorizada de feixe cônico. (Ferreira *et al.*, 2015).

A ressonância magnética representa a abordagem preferencial para realizar uma avaliação completa em pacientes que apresentam sinais e sintomas associados à Disfunção Temporomandibular (DTM). Contudo, a solicitação desse exame costuma ser direcionada principalmente a pacientes que apresentam sintomas persistentes ou quando existe uma elevada suspeita de desarranjo interno na articulação temporomandibular. (Gauer; Semidey, 2015).

A ressonância magnética (RM) é eficaz para visualizar tecidos moles e estruturas ósseas da ATM. Ao obter imagens sequenciais da ATM nas posições de boca aberta e fechada, é possível comparar e identificar anormalidades relacionadas à posição e forma do disco articular. As indicações para a RM incluem persistência de sintomas na ATM ou região pré-auricular, manifestações acústicas como cliques e crepitações durante a mobilização da mandíbula, deslocamento lateral do côndilo durante a abertura da cavidade oral, episódios reiterados de subluxação e luxação, e restrições específicas no movimento de abertura com comprometimento terminal. A RM é valiosa para diagnóstico e avaliação de DTM. (Ferreira *et al.*, 2015).

A técnica de Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico (TCFC), também conhecida como cone beam, é considerada o "padrão-ouro" para a detecção de alterações estruturais ósseas na articulação temporomandibular (ATM). Essa designação se deve à sua

capacidade de proporcionar uma reconstrução tridimensional (3D) detalhada em várias profundidades e planos de corte, o que possibilita a identificação precisa da localização e extensão de diversas condições, como neoplasias, anquiloses, fraturas, remodelações ósseas e outras alterações na ATM. A tomografia oferece uma representação precisa de tecidos duros, dentes e ossos, destacando suas características morfológicas sem grande interferência de ruídos ou artefatos. No entanto, sua capacidade de visualização dos tecidos moles é limitada, fornecendo poucos detalhes e não permitindo a avaliação do disco articular (Ferreira *et al.*, 2015).

Estudos científicos têm evidenciado que a ultrassonografia constitui uma técnica de imagem não invasiva de aplicação acessível, que se revela altamente relevante no contexto do diagnóstico de disfunções da articulação temporomandibular. Uma das vantagens proeminentes associadas a esse método reside na sua capacidade de permitir a observação direta do movimento do disco articular durante o processo de abertura e fechamento da cavidade oral. Tal capacidade propicia ao profissional cirurgião-dentista a oportunidade de discernir a posição do disco com uma precisão aumentada. (Bas *et al.*, 2011).

## 2.7 LASERTERAPIA NO TRATAMENTO DAS DISFUNÇÕES TEMPOROMANDIBULARES

No contexto das DTMs, uma ampla gama de alternativas terapêuticas conservadoras está à disposição, abrangendo a administração de medicamentos, sessões de fisioterapia, orientação ao paciente para evitar sobrecarga nos movimentos da mandíbula, práticas de fortalecimento muscular, métodos de relaxamento, laserterapia, terapia com acupuntura e utilização de dispositivos como placas oclusais. Nos tempos atuais, uma abordagem conservadora é favorecida em detrimento da intervenção cirúrgica, dada sua menor invasividade e tendência a fornecer resultados clínicos altamente avançados em situações de disfunção temporomandibular de natureza leve a moderada. (Dalewski *et al.*, 2019; Alves *et al.*, 2020).

No contexto do tratamento da Disfunção Temporomandibular, o laser de baixa intensidade (LBI) tem se destacado como uma eficaz opção terapêutica para minimizar e controlar a dor associada a essa condição. Além disso, o LBI demonstra propriedades

analgésicas específicas, contribuindo para a redução do processo inflamatório no local da dor. (Lizarelli, 2010).

A palavra "laser" corresponde ao acrônimo de light amplification by stimulated emission of radiation, referindo-se à emissão de radiação de baixa densidade de energia e comprimentos de onda capazes de penetrar nos tecidos. (Lins *et al.*, 2010).

A terapia com laser teve seu início na Hungria em 1966, quando o médico e professor húngaro Endre Mester a introduziu. Este tipo de tratamento utiliza uma fonte de radiação que emite campos eletromagnéticos abrangendo o espectro que vai do infravermelho ao ultravioleta. (Lizarelli, 2010). Na prática odontológica, o laser de baixa intensidade mostra sua capacidade de influenciar as reações fisiológicas e químicas dos tecidos-alvo, promovendo a bioestimulação ou bioinibição. Este método é conhecido por seus efeitos positivos no alívio da dor e na redução de inflamações, devido à sua capacidade de induzir respostas celulares sistêmicas. (Alves, 2021). A terapia com laser de baixa intensidade envolve a irradiação de células com um comprimento de onda apropriado. Este processo tem o potencial de ativar as células e desencadear reações químicas que alteram o metabolismo celular, após os cromóforos (fotorreceptores) absorverem a luz. (Lizarelli, 2010).

O LBI é capaz de promover bioestimulação ou bioinibição nas reações fisiológicas e químicas do tecido alvo. Em contraste, o laser de alta intensidade deposita uma quantidade significativa de energia no tecido, suficiente para romper moléculas ou remover elétrons. Esse processo resulta na destruição permanente do tecido, envolvendo ações como corte, mutilação, evaporação e coagulação. Em suma, a distinção fundamental entre o laser de baixa e alta intensidade reside na regulação das funções celulares pelo laser de baixa intensidade, enquanto o laser de alta intensidade é capaz de modificar o tecido de maneira irreversível, resultando em sua remoção ou alteração substancial (Lizarelli, 2010).

Os efeitos fisiológicos decorrentes da aplicação do laser de baixa intensidade concentram-se na redução temporária da dor, na regulação do processo inflamatório e na modulação das células envolvidas. Após ser absorvido pelas células, o laser desencadeia a ativação de componentes celulares específicos, promovendo uma resposta celular direcionada à estabilidade sinestésica (Lizarelli, 2010).

Uma das principais vantagens associadas à aplicação da fotobiomodulação com laser de baixa potência é a sua capacidade de promover a estimulação tecidual em nível celular. Ao ser

absorvida pelos tecidos, a radiação provoca a ativação dos fotorreceptores presentes nas organelas celulares, com destaque para as mitocôndrias, as quais desempenham um papel central na produção de energia celular. Adicionalmente, esse estímulo desencadeia a liberação de substâncias bioativas, como prostaglandinas, bradicininas, serotoninas e histaminas, que estão intimamente relacionadas aos processos de dor e inflamação. Este evento resulta na ativação dos linfócitos, aumento da atividade fagocitária dos macrófagos no âmbito vascular, proliferação das células endoteliais e promoção da formação de tecido de granulação, caracterizado pelo rápido aumento de fibroblastos e fibras de colágeno. Tais características da fotobiomodulação culminam na aceleração do processo de reparo tecidual, proporcionando alívio da dor e mitigação da inflamação (Líns *et al.*, 2010).

A modalidade terapêutica com LBI oferece tempo ilimitado para o tratamento não invasivo, contra- indicação mínima e de aplicação descomplicada. (Chen *et al.*, 2014).

A eficácia da abordagem terapêutica que emprega laser de baixa potência está intrinsecamente ligada a diversos parâmetros, como o comprimento de onda utilizado, a potência, a dosagem, a técnica de aplicação, a duração das sessões e o número total de sessões. É de relevância destacar que a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) categoriza o laser como um dispositivo de risco de Classe III, o que denota que não apresenta riscos à saúde quando empregado de acordo com as práticas adequadas. (Lizarelli, 2010).

A literatura aborda uma ampla gama de tipos de laser, como o Arseneto de Gálio, Arseneto de Gálio e Alumínio, Argônio, Hélio-neônio, além dos cada vez mais populares lasers de diodo. Esses dispositivos contribuem para a cicatrização dos tecidos. A terapia com laser de baixa intensidade, sendo uma abordagem acessível e não invasiva, pode complementar os tratamentos convencionais de maneira econômica (Lopes; Santos; Conceição, 2023).

Os comprimentos de onda predominantes na terapia com laser de baixa intensidade estão situados na faixa do vermelho (Arseneto de Gálio GaAs) 630 a 700 nm e no infravermelho (Arseneto de Gálio e Alumínio GaAlAs) próximo 700 a 904 nm dentro do espectro eletromagnético. Essa seleção é fundamentada na interação do tecido biológico com tais comprimentos de onda. O laser de luz vermelha demonstra eficácia no tratamento de lesões superficiais, auxiliando na cicatrização e drenagem local. Em contraste, o laser infravermelho, penetrando mais profundamente, é aplicado para reparos neurais e ósseos, bem como para

oferecer alívio temporário da dor, ao afetar o potencial das membranas citoplasmáticas por meio de mudanças de polaridade (Lizarelli, 2010).

A potência refere-se à quantidade de fótons que alcança o tecido irradiado por unidade de tempo. Para calcular a densidade ou intensidade de potência, é crucial ter conhecimento da potência média do laser utilizado. No caso de um modo pulsado, a potência varia entre valores máximos e mínimos, sendo necessário calcular a média. Por outro lado, no modo contínuo, a potência é constante e igual à média. A densidade de potência é uma medida que expressa a quantidade de luz emitida pelo laser por unidade de área (geralmente em  $W/cm^2$ ). Essa medida é crucial para avaliar e delimitar o potencial de causar danos térmicos. Por outro lado, a densidade de energia é um fator relevante para descrever as doses terapêuticas, pois ajuda a avaliar a possibilidade de estimulação no tecido. Essa grandeza é medida em  $J/cm^2$  (Nunez; Ribeiro; Simoes, 2012).

O estudo de Panhóca *et al.*, 2018 investigou trinta pacientes, com idades entre 18 e 40 anos, para avaliar os efeitos da terapia com laser de diodo emissor de luz (LED) nas regiões facial e temporomandibular. Foram irradiados cinco pontos durante 60 segundos cada, com comprimentos de onda vermelho e infravermelho, realizando oito sessões ao longo de quatro semanas. Antes e após o tratamento, foram avaliados os níveis de dor e a amplitude de abertura oral. Os resultados indicaram aumento da temperatura nos tecidos irradiados, redução significativa da dor e melhora na amplitude de movimento da mandíbula. Concluiu-se que a terapia com LBI vermelho e infravermelho é eficaz no alívio da dor em pacientes com DTM.

No estudo de Alves *et al.*, 2020, quatro pacientes com Disfunção Temporomandibular foram tratados com laser do tipo AsGaAl, com comprimento de onda de 830 nm. Foram aplicadas sessões duas vezes por semana, durante quatro semanas, com duração de 16 segundos em três pontos bilaterais. A avaliação do grau de DTM baseou-se no Índice Anamnético de Fonseca (1998). Um questionário foi usado para avaliar o nível de DTM em cada paciente. Os resultados mostraram redução da dor e melhora na função mandibular, indicando a eficácia do tratamento com laser AsGaAl na DTM.

Frare; Nicolau, 2007, conduziram um estudo controlado randomizado duplo-cego. Nesse estudo, foi observada uma redução estatisticamente significativa na intensidade da dor entre os participantes submetidos ao tratamento com o laser ativo. Os achados forneceram evidências substanciais de que a aplicação do laser resultou em melhorias positivas, levando à

conclusão de que este tratamento demonstrou eficácia no alívio dos sintomas dolorosos em indivíduos com DTM.

Andrade; Frare, 2008 no estudo conduzido foram distribuídos dez pacientes em cada um dos dois grupos estabelecidos. O Grupo 1 recebeu tratamento exclusivo por meio de técnicas manuais de terapia, enquanto o Grupo 2 teve sessões de laserterapia aplicadas simultaneamente às técnicas manuais. A laserterapia foi conduzida com um comprimento de onda de 904 nm. Verificou-se uma redução significativa no nível de dor em ambos os grupos submetidos ao tratamento. Contudo, no Grupo 2, a melhora na sintomatologia dolorosa foi mais proeminente.

Machado *et al.*, 2016 investigaram a eficácia da utilização combinada de laserterapia e exercícios motores orais para reabilitar pacientes com Disfunção Temporomandibular crônica. O estudo envolveu a participação de 82 pacientes diagnosticados com DTM e 20 indivíduos saudáveis como grupo controle, pareados por idade e sexo. Os pacientes foram distribuídos aleatoriamente em quatro grupos: GI (exercícios e aplicação de laser), GII (terapia miofuncional orofacial com estratégias para alívio da dor e exercícios), GIII (placebo de laserterapia e exercícios) e GIV (aplicação de laser de baixa intensidade). Os resultados demonstraram uma melhora significativa em todos os grupos tratados. No entanto, o grupo GIV, tratado apenas com laser de baixa intensidade, não apresentou diferenças nas funções orofaciais. Em conclusão, a combinação de laser com exercícios miofuncionais foi mais eficaz para promover a reabilitação da DTM em comparação com o uso isolado do laser.

O autor Brochini, 2012 conduziu um ensaio clínico randomizado para avaliar a eficácia da associação entre laserterapia e o uso de placa oclusal no tratamento de DTMs de origem muscular e/ou intra-articular. O estudo incluiu dois grupos distintos. O primeiro grupo foi submetido apenas ao tratamento com uma placa oclusal confeccionada e ajustada por um cirurgião-dentista experiente. O segundo grupo recebeu tanto o tratamento com laserterapia quanto a placa oclusal, seguindo o mesmo protocolo do primeiro grupo.

Os resultados demonstraram uma significativa redução da dor, conforme relatado pelos próprios pacientes, e um aumento na amplitude de abertura da boca em ambos os grupos. Entretanto, o grupo que recebeu tanto a laserterapia quanto a placa apresentou melhorias mais acentuadas. Importante ressaltar que não foram observadas diferenças estatisticamente significativas na atividade eletromiográfica

Catão *et al.*, 2013, neste estudo buscou-se avaliar a eficácia do laser de baixa intensidade no tratamento de disfunções na articulação temporomandibular. Vinte participantes entre 19 e 35 anos foram divididos em dois grupos: um tratado com laser infravermelho (Grupo 1) e outro com laser vermelho (Grupo 2). A dor dos pacientes foi avaliada por meio da Escala Analógica Visual (EAV), juntamente com exames físicos dos pontos doloridos. Ambos os grupos receberam doze sessões de laserterapia ao longo de um mês. Os resultados demonstraram uma redução significativa da dor em ambos os grupos, sendo mais expressiva no Grupo 1, que também apresentou aumento significativo na abertura bucal.

Costa *et al.*, 2017 examinou os efeitos da terapia de fotobiomodulação (830 nm) no alívio da dor muscular nos músculos usados na mastigação. Foram incluídos 60 pacientes com dor muscular e divididos aleatoriamente em dois grupos (n=30): Grupo A, que recebeu tratamento placebo, e Grupo B, submetido à terapia de fotobiomodulação (PBMT). A dor ao toque nos músculos e a abertura máxima da boca foram medidas antes e após os tratamentos. A PBMT reduziu a dor nos pontos sensíveis, mas não afetou a amplitude de abertura da boca em pacientes com dor muscular na região da mandíbula. As avaliações não mostraram diferenças significativas na amplitude de abertura ativa ou passiva da boca entre os grupos ( $p \geq 0,05$ ). Comparando os resultados finais antes e após as terapias de ambos os tratamentos, houve diferenças estatisticamente significativas na dor total no músculo masseter direito ( $p = 0,001$ ) e na dor total ( $p = 0,005$ ). Também foram observadas diferenças significativas na dor ao toque entre os Grupos A e B em vários pontos no período pós terapia. Antes do estudo, os pacientes foram avaliados usando os Critérios Diagnósticos de Pesquisa para Distúrbios Temporomandibulares (RDC/TMD), incluindo pacientes de ambos os sexos, com idade mínima de 18 anos, que apresentavam mialgia nos músculos temporal e masseter. Foram excluídos pacientes com problemas neurológicos, os que usavam placas oclusais ou outros tratamentos concomitantes para DTM, e aqueles que usavam medicamentos que poderiam influenciar a dor. O tratamento de fotobiomodulação foi realizado com um laser infravermelho (830 nm) aplicado em cinco pontos em cada lado do rosto nos músculos temporal e masseter superficial. O estudo concluiu que a PBMT (830 nm) reduziu a dor nos pontos doloridos, mas não influenciou significativamente a abertura da boca em pacientes com dor muscular na região da mandíbula.

Magri *et al.*, 2017, visou investigar os efeitos não específicos (placebo, remissão espontânea e regressão à média) da terapia a laser de baixa intensidade, em mulheres que sofrem

de dor miofascial, um tipo de transtorno temporomandibular doloroso. Adicionalmente, buscou-se diferenciar entre os grupos de respondentes e não respondentes à LBI ativa e ao placebo, levando em consideração os níveis de ansiedade, cortisol salivar, o uso de contraceptivos orais e a fase pré-menstrual.

Foram incluídas 64 mulheres diagnosticadas com dor miofascial na região temporomandibular, divididas em três grupos: tratamento a laser (n = 20), placebo (n = 21) e controle sem tratamento (n = 23). A terapia a laser LBI reduziu a dor em 80%, o placebo em 85% e o controle em 43% na avaliação. Mulheres com ansiedade grave ou no período pré-menstrual não apresentaram redução da dor com LBI. O LBI e o placebo foram igualmente eficazes durante o tratamento. Entretanto, o LBI demonstrou maior eficácia em manter a analgesia após o tratamento (30 dias) para mulheres com ansiedade moderada, cortisol acima de 10 mg/ml e sem uso de contraceptivos. A analgesia proporcionada pelo LBI decorreu de efeitos não específicos durante o tratamento, sendo o LBI ativo mais eficaz em manter a analgesia em mulheres com ansiedade moderada, cortisol acima de 10 mg/ml e sem uso de contraceptivos.

Chen *et al.*, 2014, realizaram uma análise abrangente de 14 ensaios clínicos usando meta-análise para avaliar a eficácia da Laserterapia de Baixa Intensidade (LBI) no tratamento da Disfunção Temporomandibular (DTM). Após revisão de dados de diversas fontes, concluíram que a LBI não superou o tratamento placebo no alívio da dor. Entretanto, constataram benefícios notáveis na função de abertura máxima da boca. Apesar da eficácia limitada no alívio da dor da DTM, a LBI mostrou potencial significativo no aspecto funcional.

Os autores Munguia *et al.*, (2018) conduziram uma revisão sistemática e meta-análise para avaliar a eficácia da terapia com laser de baixa potência no tratamento da dor temporomandibular em comparação ao placebo. Foram selecionados oito artigos após critérios de exclusão, provenientes de bases de dados como PubMed, Web of Science e Cochrane Library. Os resultados indicaram que a terapia com laser de baixa potência é eficaz na redução da dor e no aumento da abertura da boca em pacientes com DTM, sendo mais significativa quando comparada ao grupo placebo. Essa revisão sistemática constatou que a terapia com laser de baixa potência é eficaz na redução da dor em pacientes com dor miofascial temporomandibular, com evidência de qualidade moderada. No entanto, devido à alta

heterogeneidade, ao número limitado e ao alto risco de viés dos estudos incluídos, os resultados não são conclusivos, ressaltando a necessidade de mais estudos bem delineados nessa área.

Tunér; Hosseinpour; Fekrazad, (2019), realizaram uma revisão sistemática para desenvolver um protocolo baseado em evidências para o uso da terapia de fotobiomodulação em pacientes com Disfunção Temporomandibular (DTM). Foram analisados 39 estudos que investigaram os efeitos da fotobiomodulação na DTM, considerando aspectos como movimento mandibular, dor aguda, dor crônica e disfunção mastigatória. Os resultados indicaram que a fotobiomodulação é eficaz na redução da dor em pacientes com DTM, sendo que 29 dos 39 estudos confirmaram essa eficácia. Houve melhorias significativas nos movimentos mandibulares em oito estudos, e em dois estudos observou-se uma redução da ansiedade. O protocolo proposto sugere a utilização de uma densidade de energia variando de 0,75 a 112,5 J/cm<sup>2</sup> e potência de 0,9 a 500 mW. Os melhores resultados foram obtidos com o laser de diodo AsGaAl, com comprimento de onda de 800-900 nm, potência de 100-500 mW e densidade de energia <10 J/cm<sup>2</sup>, aplicado duas vezes por semana ao longo de 30 dias em pontos doloridos.

Essa revisão reforça que a fotobiomodulação é uma abordagem eficaz para tratar a DTM, atuando nos processos biológicos, especialmente na redução da inflamação, sem relatos de efeitos colaterais. Isso estimula futuras pesquisas sobre os benefícios da fotobiomodulação no tratamento da DTM.

## 2.8 DISCUSSÃO

Com um entendimento mais aprofundado da DTM e reconhecendo que ela pode ser causada por diversos fatores, os profissionais da saúde preferem adotar uma abordagem de tratamento que seja reversível e não invasiva. Isso implica em realizar uma avaliação clínica detalhada dos pacientes, prestando especial atenção aos sinais e sintomas individuais, de forma personalizada. Além disso, é comum utilizar uma abordagem terapêutica que envolve vários profissionais de diferentes áreas trabalhando juntos. Neste contexto, a Laserterapia de Baixa Intensidade (LBI) tem se destacado como uma ferramenta terapêutica devido aos bons resultados que proporciona (Lima *et al.*, 2021).

Conforme mencionado nos estudos de Lizarelli, 2010; Líns *et al.*, 2010, a laserterapia de baixa intensidade tem efeitos fisiológicos que incluem a redução temporária da dor,

regulação do processo inflamatório e modulação de células envolvidas. Os lasers de baixa intensidade são capazes de bioestimular células e desencadear respostas celulares que promovem a estabilidade sinestésica.

**Parâmetros da Laserterapia:** A escolha dos parâmetros da laserterapia, como comprimento de onda, potência e dosagem, é fundamental para o sucesso do tratamento. O estudo de Nunez; Ribeiro; Simoes, 2012, destaca a importância da densidade de energia e da densidade de potência para determinar a eficácia e evitar danos térmicos. O comprimento de onda utilizado, geralmente na faixa do vermelho e infravermelho, é selecionado com base na interação com o tecido biológico (Lizarelli, 2010).

**Evidências da Eficiência da Laserterapia:** Vários estudos fornecem evidências da eficácia da laserterapia no tratamento da DTM. Por exemplo, o estudo de Panhóca *et al.*, 2018 mostrou que o laser vermelho e infravermelho aliviou significativamente a dor e melhorou a amplitude de movimento da mandíbula em pacientes com DTM. O estudo de Alves *et al.*, 2020 demonstrou resultados positivos no tratamento da DTM com laser AsGaAl de 830 nm. Frare; Nicolau, 2007 realizaram um estudo controlado randomizado e duplo-cego que também apontou para uma redução significativa na intensidade da dor em pacientes submetidos ao tratamento com laser ativo.

**Laserterapia em Combinação com Outros Tratamentos:** Outros estudos, como o de Machado *et al.*, 2016; Brochini, 2012, enfatizam a eficácia da combinação de laserterapia com exercícios motores orais ou placas oclusais no tratamento da DTM. Essas abordagens combinadas podem fornecer resultados mais eficazes em termos de alívio da dor e melhora da função mandibular.

**Efeitos não Específicos e Efeitos Placebo:** O estudo de Magri *et al.*, 2017 examinou os efeitos não específicos (placebo, remissão espontânea e regressão à média) da laserterapia de baixa intensidade em pacientes com DTM. Eles observaram que tanto a laserterapia ativa quanto o placebo aliviaram a dor, mas a laserterapia ativa foi mais eficaz na manutenção da analgesia após o tratamento em determinadas condições, como ansiedade moderada.

**Revisões Sistemáticas e Meta-Análises:** Chen *et al.*, 2014 realizaram uma meta-análise abrangente que concluiu que a laserterapia não superou o tratamento placebo no alívio da dor da DTM, mas mostrou benefícios notáveis na função de abertura máxima da boca. Munguia *et al.*, 2018 também conduziram uma revisão sistemática e meta-análise, sugerindo que a

laserterapia é eficaz na redução da dor e no aumento da abertura da boca em pacientes com DTM.

Protocolo Baseado em Evidências: Tunér; Hosseinpour; Fekrazad, 2019 propuseram um protocolo baseado em evidências para o uso da laserterapia na DTM, considerando diferentes aspectos, como movimento mandibular, dor aguda, dor crônica e disfunção mastigatória. Seus resultados indicaram que a laserterapia é eficaz na redução da dor e melhora da função em pacientes com DTM.

Lima *et al.*, 2021 com o intuito de aprofundar a abordagem científica deste tópico específico, constatou-se que a integração da Laserterapia de Baixa Intensidade no tratamento da Disfunção Temporomandibular é uma das terapias mais frequentemente utilizadas pelos Cirurgiões-Dentistas. Isso deve ser uma resposta positiva observada em tratamentos coadjuvantes de pacientes que apresentam casos clínicos de DTM, juntamente com a notável ausência de efeitos colaterais e danos às células saudáveis do paciente, conferindo-lhe alta confiabilidade. Entretanto, é essencial enfatizar a importância da capacitação profissional para o conhecimento do laser de baixa intensidade e a necessidade de realizar mais estudos planejados. Essas iniciativas visam estabelecer um protocolo padronizado que leve em consideração a singularidade de cada paciente no contexto do tratamento da DTM.

### 3 CONCLUSÃO

A partir das evidências fornecidas por estudos e revisões sistemáticas, pode-se concluir que a laserterapia de baixa intensidade tem potencial para desempenhar um papel crucial no tratamento das Disfunções Temporomandibulares, oferecendo alívio da dor e melhorando a função mandibular. No entanto, a eficácia desse tratamento pode variar consideravelmente, dependendo dos parâmetros do laser, da combinação com outras terapias e das particularidades dos pacientes, como níveis de ansiedade e cortisol.

Os estudos revisados destacam a importância da seleção cuidadosa dos parâmetros da laserterapia, como comprimento de onda, potência e dosagem, para o sucesso do tratamento. A densidade de energia e de potência, juntamente com a escolha do comprimento de onda adequado para a profundidade de penetração no tecido, são elementos cruciais nesse processo.

Além disso, a eficácia da laserterapia pode ser aprimorada quando combinada com outras terapias, como exercícios motores orais, placas oclusais e terapias manuais. Essas abordagens combinadas demonstram ser mais abrangentes e eficazes no tratamento das DTM.

É relevante ressaltar que a laserterapia de baixa intensidade também pode gerar efeitos não específicos, como efeitos placebo, remissão espontânea e regressão à média, variando de acordo com as características individuais dos pacientes, como os níveis de ansiedade e cortisol.

Contudo, mesmo com o potencial promissor da laserterapia no tratamento das DTMs, é imprescindível salientar a necessidade de mais pesquisas para uma compreensão aprofundada dos seus mecanismos de ação, a definição das melhores práticas clínicas e o estabelecimento de diretrizes claras para o seu uso neste contexto clínico desafiador.

Em síntese, com base nas evidências apresentadas, a laserterapia de baixa intensidade emerge como uma abordagem terapêutica viável e eficaz para as DTMs. A sua integração com outras terapias e a consideração de parâmetros específicos podem contribuir para uma abordagem mais completa e personalizada para pacientes que lidam com essa condição clínica complexa. À medida que a pesquisa avança, espera-se que a laserterapia desempenhe um papel cada vez mais significativo na melhoria da qualidade de vida dos pacientes com DTM.

## REFERÊNCIAS

ALVES, G. Â. DOS S. et al. Efeitos da fotobiomodulação associada à terapia miofuncional orofacial na disfunção temporomandibular muscular. **CoDAS**, v. 33, 4 jun. 2021.

ANDRADE, T. N. C. DE; FRARE, J. C. Estudo comparativo entre os efeitos de técnicas de terapia manual isoladas e associadas à laserterapia de baixa potência sobre a dor em pacientes com disfunção temporomandibular. **RGO (Porto Alegre)**, p. 287–295, 2008.

Disfunção temporomandibular: uma revisão de literatura sobre epidemiologia, sinais e sintomas e exame clínico / Temporomandibular disorders: a literature review on epidemiology, signs and symptoms and clinical examination | REVISTA DA SAÚDE E BIOTECNOLOGIA - ISSN 2527-1636. **repositorio.unp.br**, [s.d.].

BUENO CAMPI, Leticia *et al.* **Influence of biopsychosocial approaches and self-care to control chronic pain and temporomandibular disorders**. 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rdor/a/Cqw5XfFdN34LFVZcHYNSQKr/>. Acesso em: 5 nov. 2023.

CAMCACHO, Guilherme ; WALDEMARIN, Renato. **ETIOLOGIA DAS DESORDENS TEMPOROMANDIBULARES** . 2021. Disponível em: [https://wp.ufpel.edu.br/aditeme/files/2020/12/ETIOLOGIA\\_DTM\\_2020.pdf](https://wp.ufpel.edu.br/aditeme/files/2020/12/ETIOLOGIA_DTM_2020.pdf). Acesso em: 5 nov. 2023.

CATÃO, M. H. C. DE V. et al. Avaliação da eficácia do laser de baixa intensidade no tratamento das disfunções têmporo-mandibular: estudo clínico randomizado. **Revista CEFAC**, v. 15, n. 6, p. 1601–1608, 6 set. 2013.

COSTA, S. A. P. et al. The analgesic effect of photobiomodulation therapy (830 nm) on the masticatory muscles: a randomized, double-blind study. **Brazilian Oral Research**, v. 31, p. e107, 18 dez. 2017.

FERREIRA, L. A. et al. Diagnosis of temporomandibular joint disorders: indication of imaging exams. **Brazilian Journal of Otorhinolaryngology**, v. 82, n. 3, p. 341–352, 1 maio 2016.

GAUER, R. L.; SEMIDEY, M. J. Diagnosis and treatment of temporomandibular disorders. **American Family Physician**, v. 91, n. 6, p. 378–386, 15 mar. 2015.

GOMES, Cristiane Andrade; BRANDÃO, José Geraldo Trani. Biomecânica da Articulação temporomandibular (ATM). **Revista internacional de cirurgia e traumatologia bucomaxilofacial**, v. 3, n. 10, 2010.

GÓES, Karine; GANGREIRO, Manassés; FIGUEIREDO, Viviane. **Epidemiologia da disfunção temporomandibular: uma revisão de literatura**. 2018. 6 p. Disponível em: <https://journals.bahiana.edu.br/index.php/odontologia/article/view/1813>. Acesso em: 5 nov. 2023.

HERPICH, C. M. et al. Analysis of laser therapy and assessment methods in the rehabilitation of temporomandibular disorder: a systematic review of the literature. **Journal of Physical Therapy Science**, v. 27, n. 1, p. 295–301, 1 jan. 2015.

SCRIVANI, S. J.; KEITH, D. A.; KABAN, L. B. Temporomandibular Disorders. **New England Journal of Medicine**, v. 359, n. 25, p. 2693–2705, 18 dez. 2008.

CHEN, J. et al. Efficacy of low-level laser therapy in the treatment of TMDs: a meta-analysis of 14 randomised controlled trials. **Journal of Oral Rehabilitation**, v. 42, n. 4, p. 291–299, 1 abr. 2015.

DE LIMA, Matheus Cavalcante Rodrigues et al. Controle da disfunção temporomandibular utilizando a laserterapia. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, v. 13, n. 4, p. e7281-e7281, 2021.

LIZARELLI, Rosane . **PROTÓCOLOS CLÍNICOS ODONTOLÓGICOS USO DO LASER DE BAIXA INTENSIDADE**. 2010. 88 p. Disponível em: <https://silo.tips/download/a-laserterapia-de-baixa-intensidade-brinda-a-odontologia-clinica-atual-com-trata>. Acesso em: 5 nov. 2023.

LOPES, V. M. P.; SANTOS, C. W. DOS; CONCEIÇÃO, L. DA S. LASERTERAPIA EM PACIENTE COM DISFUNÇÃO TEMPOROMANDIBULAR. **Facit Business and Technology Journal**, v. 2, n. 40, 24 mar. 2023.

LINS, R. D. A. U. et al. Efeitos bioestimulantes do laser de baixa potência no processo de reparo. **Anais Brasileiros de Dermatologia**, v. 85, n. 6, p. 849–855, dez. 2010.

MACHADO, Barbara Cristina Zanandréa et al. Effects of oral motor exercises and laser therapy on chronic temporomandibular disorders: a randomized study with follow-up. **Lasers in medical science**, v. 31, p. 945-954, 2016.

MADEIRA, Miguel Carlos ; LEITE, Horácio Faig; RIZZOLO, Roelf. **Sistema Digestório: Integração Básico-Clínica: ANATOMIA DA CAVIDADE ORAL**. 2010, p. 25-60. Disponível em: <https://openaccess.blucher.com.br/article-details/anatomia-da-cavidade-oral-20110>. Acesso em: 5 nov. 2023.

MAGRI, Laís Valencise et al. Non-specific effects and clusters of women with painful TMD responders and non-responders to LLLT: double-blind randomized clinical trial. **Lasers in medical science**, v. 33, p. 385-392, 2018.

MERIGHI, L. B. M. et al. Ocorrência de disfunção temporomandibular (DTM) e sua relação com hábitos orais deletérios em crianças do município de Monte Negro - RO. **Revista CEFAC**, v. 9, n. 4, p. 497–503, dez. 2007.

MILORO, Michael *et al.* **Princípios de cirurgia bucomaxilofacial de Peterson (3a. ed.)**, f. 673. 2015. 1346 p.

MUNGUIA, Fernando *et al.* <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29697718/>. 2018. 11 p. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29697718/>. Acesso em: 5 nov. 2023.

NUNEZ, Aguinaldo ; RIBEIRO, Silvia; SIMOES, Martha. **Laser de Baixa Potência : Princípios Básicos e Aplicações na Odontologia** . 1 ed. Elsevier , 2012. 259 p.

OKESON, Okeson. **Tratamento das desordens temporomandibulares e oclusão 6a edição**. Elsevier Brasil, f. 991, 2008. 1982 p.

OLIVEIRA, Lucas Roberto Lelis Botelho de et al. Articulação temporomandibular: da anatomia ao desarranjo interno. **Radiologia Brasileira**, v. 56, p. 102-109, 2023.

PANHÓCA, V. et al. **Treatment of Temporomandibular Disorder Using Synergistic Laser and Ultrasound Application**. [s.l: s.n.]. Disponível em: <[https://repositorio.usp.br/directbitstream/00648275-2f64-46b4-a33b-4e5359233014/PROD027844\\_2904295.pdf](https://repositorio.usp.br/directbitstream/00648275-2f64-46b4-a33b-4e5359233014/PROD027844_2904295.pdf)>. Acesso em: 16 nov. 2023.

SOUZA, S. E. et al. Prevalência de desordens temporomandibulares em indivíduos desdentados reabilitados com próteses totais convencionais. **Revista de Odontologia da UNESP**, v. 43, n. 2, p. 105–110, abr. 2014.

STERN, I.; GREENBERG, M. S. Clinical Assessment of Patients with Orofacial Pain and Temporomandibular Disorders. **Dental Clinics of North America**, v. 57, n. 3, p. 393–404, jul. 2013.

CARVALHO, M. et al. **Efeito da Laserterapia em Baixa Intensidade na Dor, quando comparada ao Placebo, em pacientes com Disfunção Temporomandibular e sua relevância clínica.** [s.l: s.n.]. Disponível em:

<<https://faculadefacsete.edu.br/monografia/files/original/01760c050f9a1e1254bda814643530c3.pdf>>. Acesso em: 16 nov. 2023.

TUNÉR, Jan; HOSSEINPOUR, Sepanta; FEKRAZAD, Reza. Photobiomodulation in temporomandibular disorders. **Photobiomodulation, photomedicine, and laser surgery**, v. 37, n. 12, p. 826-836, 2019.

VERKERK, Karin et al. Prognosis and course of pain in patients with chronic non-specific low back pain: A 1-year follow-up cohort study. **European Journal of Pain**, v. 19, n. 8, p. 1101-1110, 2015.