



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS VIII – PROFESSORA MARIA DA PENHA
CENTRO DE CIÊNCIAS, TECNOLOGIA E SAÚDE
DEPARTAMENTO DE ODONTOLOGIA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA**

LUIS HENRIQUE BARBOSA ALVES AMORIM

**USO DA FOTOBIMODULAÇÃO COMO TRATAMENTO ADJUVANTE DA DTM:
UMA REVISÃO INTEGRATIVA DA LITERATURA**

**ARARUNA
2022**

LUIS HENRIQUE BARBOSA ALVES AMORIM

**USO DA FOTOBIMODULAÇÃO COMO TRATAMENTO ADJUVANTE DA DTM:
UMA REVISÃO INTEGRATIVA DA LITERATURA**

Trabalho de Conclusão de Curso (Artigo) apresentado a Coordenação do Curso Odontologia da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Cirurgião-Dentista.

Área de concentração: Odontologia.

Orientador: Prof. Dr. Gustavo Gomes Agripino

**ARARUNA
2022**

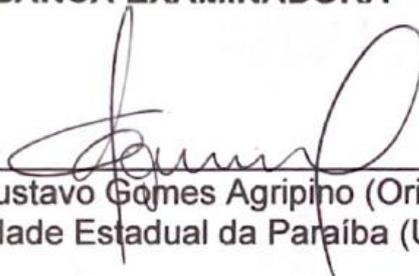
LUIS HENRIQUE BARBOSA ALVES AMORIM

USO DA FOTOBIMODULAÇÃO COMO TRATAMENTO ADJUVANTE DA DTM:
UMA REVISÃO INTEGRATIVA DA LITERATURA

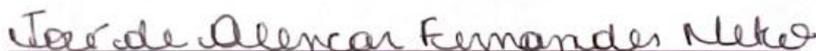
Trabalho de Conclusão de Curso (Artigo)
apresentado a Coordenação do Curso
Odontologia da Universidade Estadual da
Paraíba, como requisito parcial à obtenção
do título de Cirurgião-Dentista.

Aprovada em: 21/07/2022.

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Gustavo Gomes Agripino (Orientador)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof. Dr. José de Alencar Fernandes Neto
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof. Me. Anderson Maikon de Souza Santos
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

Dedico este trabalho a minha família, pela dedicação, esforço e amor incondicional; a Deus, por me guiar até aqui; e a minha tia Martha (*in memoriam*).

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Fluxograma da metodologia realizada	11
--	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Ensaio s clínicos selecionados organizados de acordo com o autor/ano de publicação, tipo de laser utilizado, comprimento de onda, potência, energia, frequência de aplicação e resultados	18
--	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ATM	Articulação Temporomandibular
DTM	Disfunção Temporomandibular
EVA	Escala Visual Analógica
LASER	Do inglês, <i>Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation</i>
LBI	Laser de Baixa Intensidade
TENS	Do inglês, <i>Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation</i>

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	09
2	METODOLOGIA DA REVISÃO.....	10
3	REVISÃO DE LITERATURA	11
3.1	Articulação Temporomandibular	11
3.2	Disfunção Temporomandibular	12
3.3	Principais tratamentos das DTMS	13
3.4	Laserterapia no tratamento de DTM	14
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS	19
	REFERÊNCIAS	19

USO DA FOTOBIMODULAÇÃO COMO TRATAMENTO ADJUVANTE DA DTM: UMA REVISÃO INTEGRATIVA DA LITERATURA

USE OF PHOTOBIMODULATION AS AN ADJUVANT TREATMENT OF TMD: AN INTEGRATIVE REVIEW OF THE LITERATURE

Luis Henrique Barbosa Alves Amorim*
Gustavo Gomes Agripino**

RESUMO

Disfunções Temporomandibulares (DTMs) são as maiores causas de dores faciais não dentárias. São classificadas como condições musculoesqueléticas e neuromusculares que envolvem de forma patológica a ATM (articulação temporomandibular), músculos e tecidos da região. Há diversos tipos de tratamento para essa condição, sempre levando em consideração a individualidade do paciente, e o uso do laser de baixa potência é um deles. O presente estudo tem como objetivo analisar a literatura científica acerca da eficácia desse tipo de laser como adjuvante no tratamento da dor em pacientes com DTM. Para isso, realizou-se uma busca de artigos publicados nos últimos cinco anos nas seguintes bases de dados: PubMed e BVS, utilizando como descritores: “Transtornos da Articulação Temporomandibular”, “Medição da Dor” e “Terapia com Luz de Baixa Intensidade”, e seus equivalentes em inglês. Foram incluídos no estudo 11 artigos. Perante o exposto, o estudo conclui que o uso do laser de baixa potência é eficaz como adjuvante no tratamento de pacientes com DTM, porém são necessários mais estudos para se chegar a um protocolo básico e uniforme.

Palavras-chave: Transtornos da Articulação Temporomandibular. Medição da Dor. Terapia com Luz de Baixa Intensidade.

ABSTRACT

Temporomandibular Joint Disorders (TMDs) are the major cause of non dental facial pains. They are classified as muscle skeletal and neuromuscular conditions that involves in a pathological way the TMJ (Temporomandibular Joint), muscles and tissues of the region. There are several treatments for this condition, always taking into consideration the patient's individuality, and the use of low power laser is one of them. The present study has a purpose to analyze

* Graduando do curso de Odontologia da Universidade Estadual da Paraíba, Campus VIII - luishbaa@gmail.com

** Professor do curso de Odontologia da Universidade Estadual da Paraíba, Campus VIII.

the efficacy of this type of laser as an adjuvant in the TMD patients pain's treatment. For that, a search for articles published in the last five years was carried out in the following databases: PubMed and BVS, using the english descriptors "Temporomandibular Joint Disorders", "Pain Measurement" and "Low-Level Light Therapy". 11 articles were included. In view of the above, the study concludes that the use of low power laser is effective as a adjuvant treatment of TMD patients, but more studies are required to reach a basic and uniform protocol.

Keywords: Temporomandibular Joint Disorders. Pain Measurement. Low-Level Light Therapy.

1 INTRODUÇÃO

Para a correta atividade da articulação temporomandibular (ATM), a oclusão dental e o equilíbrio neuromuscular devem estar em uma relação de harmonia. O mau funcionamento desse conjunto resulta em comprometimento da deglutição, da função mastigatória e da fala, além de vários outros sinais e sintomas que podem se fazer presentes. Estes podem afetar consideravelmente a qualidade de vida dos indivíduos acometidos, devido à possível presença de dor, crepitações, ruídos, limitações de movimentos mandibulares, entre outros (FEHRENBACH et al, 2018).

O conjunto de condições musculoesqueléticas e neuromusculares que envolvem de forma patológica a ATM, músculos mastigatórios e tecidos associados, é chamado de Disfunção Temporomandibular (DTM) (ROTA et al, 2021). DTMs são as maiores causas de dores faciais não dentárias, uma vez que 50% a 75% da população mundial apresenta pelo menos um sinal e 25% têm sintomas associados (BROCHADO et al, 2018; FEHRENBACH et al, 2018).

A individualidade de cada paciente e a compreensão de suas experiências vividas – como presença de dor crônica, quadros de depressão e ansiedade, expectativas, sofrimentos – devem ser pontos importantes a serem analisados na anamnese, para possibilitar a escolha do melhor tipo de tratamento, cujo principal propósito deverá ser aliviar os sintomas e melhorar a função do indivíduo. Atualmente há diversos tipos de tratamentos que podem ser aplicados em casos de DTM, os quais incluem ozonioterapia, placas miorrelaxantes, eletroterapia, aplicação de toxina botulínica, fisioterapia, acupuntura e uso da terapia de fotobiomodulação a laser. Em casos mais graves pode haver a necessidade de intervenções cirúrgicas, porém estas estão sendo cada vez menos aplicadas (BROCHADO et al, 2018; ROTA et al, 2021; TORTELLI et al, 2019; PANHÓCA et al, 2018).

O laser de baixa potência vem ganhando espaço na área da saúde, sendo bastante utilizado nos últimos anos, principalmente na odontologia. Sua aplicação decorre das suas diversas propriedades e vantagens, como efeitos terapêuticos moduladores da inflamação, analgesia, biomodulação dos tecidos e cicatrização dos mesmos (OLIVEIRA et al, 2018). Ademais, a terapia com esse tipo de laser é não-invasiva, de baixo custo, indolor e inofensiva para os tecidos – devido à sua aplicação de curta duração e desde que utilizado nos parâmetros

corretos – além de ser um método não-farmacológico alternativo e viável (SILVA et al, 2021).

A terapia de fotobiomodulação com laser tem a chance de aumentar a atividade metabólica na região da ATM, o que gera uma diminuição na fadiga muscular. Em casos crônicos, essa terapia pode reduzir a dor e aumentar a saúde articular. No geral, o uso de laser é feito para diminuir a dor e melhorar a função do sistema estomatognático do paciente acometido com DTM (VIVAN, 2019).

Sendo assim, o objetivo desse trabalho é analisar a literatura científica acerca da eficácia da terapia de fotobiomodulação a laser como adjuvante no tratamento da dor em pacientes diagnosticados com DTM.

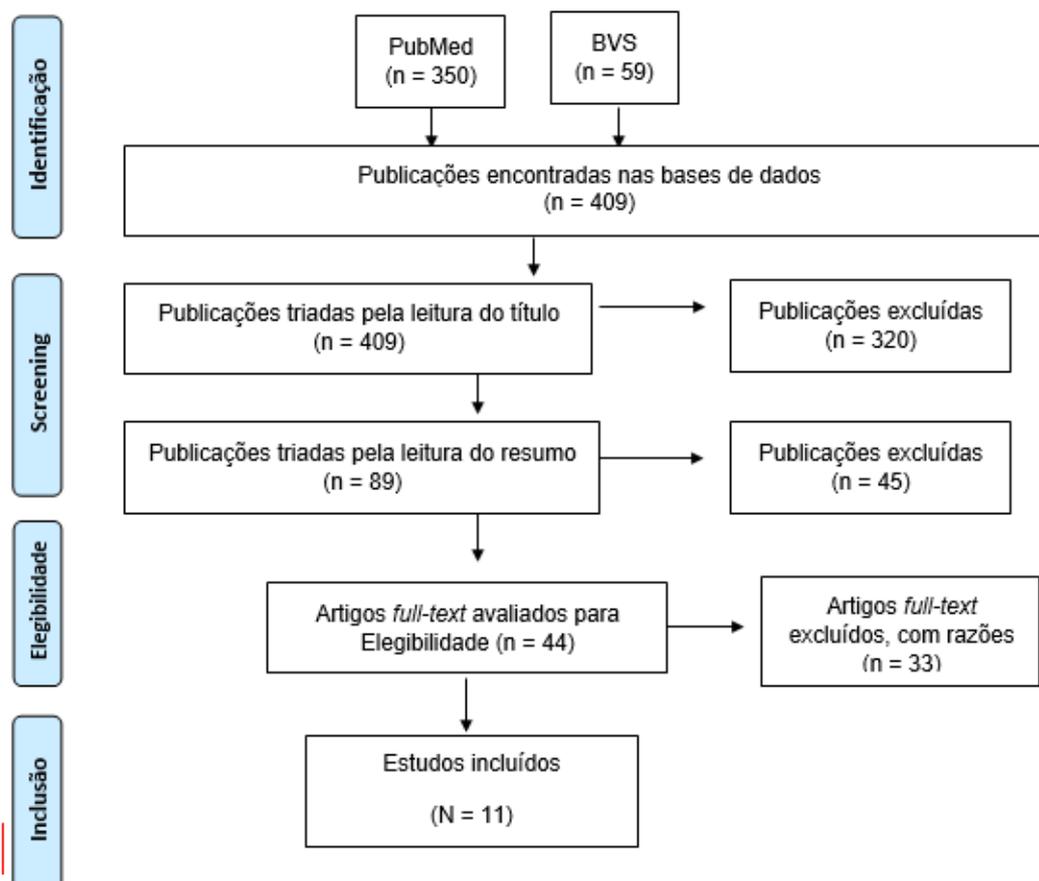
2 METODOLOGIA DA REVISÃO

O presente estudo caracteriza-se como uma revisão integrativa da literatura. O levantamento literário realizado nessa revisão foi fundamentado na busca por artigos científicos que tenham sido publicados num recorte de tempo de 5 anos (entre 2017 e 2022), indexados nas seguintes bases de dados: *Medical Publications* (PubMed) e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS).

A ferramenta de pesquisa da própria base de dados foi utilizada para a estratégia de busca, a partir dos seguintes descritores: “*Temporomandibular Joint Disorders*”, “*Pain Measurement*” AND “*Low-Level Light Therapy*” (e seus termos sinônimos; e os descritores correspondentes na língua portuguesa). Foi utilizado o sistema de formulário avançado “AND” para filtragem dos artigos e o “OR” entre os termos sinônimos. Também foi realizada uma busca nas referências dos artigos encontrados a fim de complementar as informações relacionadas ao tema.

Após uma criteriosa filtragem, feita por meio de leituras exploratórias de seus resumos, foram selecionados 11 artigos, dentre eles: ensaios clínicos randomizados e revisões sistemáticas, sendo excluídos da amostra aqueles que não apresentavam relevância com o tema específico e que nem se encaixavam nos critérios de inclusão (Figura 1). Foram considerados os seguintes aspectos como elegibilidade para inclusão no estudo: artigos publicados nos últimos cinco anos, disponibilidade integral do estudo e clareza no detalhamento metodológico.

Figura 1. Fluxograma da metodologia realizada.



Fonte: Elaborada pelo próprio autor, 2022.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Articulação Temporomandibular

A ATM é uma das articulações mais complexas e importantes do corpo humano e está localizada em uma área da mandíbula que se articula com o osso temporal do crânio. É composta por côndilo mandibular, tuberosidade articular, disco articular, fossa temporal e cápsula com ligamentos de reforço. Apesar de ser formada apenas por dois ossos, é classificada como uma articulação composta, que, por definição, é formada por três ossos (CHELLAPPA, 2020; CHANG et al, 2018). Okeson (2013) relata que isso se explica devido ao fato do disco articular fazer papel de um osso não-calcificado.

Os movimentos feitos por essa articulação são de dobradiça (*ginglymus*) em um plano e de deslizamento (*arthrodia*), o que a caracteriza como uma articulação gínglimoartroidal (OKESON, 2013). A mandíbula, por sua vez, é capaz de fazer movimentos de protrusão (quando o côndilo desliza para frente), retrusão (côndilo volta para a posição original), elevação (fechamento), depressão (abertura) e lateralização (BALAJI, 2018).

Ademais, a ATM é classificada como uma articulação sinovial, em que sua superfície óssea, composta por osso esponjoso sob osso compacto, é recoberta por uma cartilagem fibrosa e tecido sinovial. A nutrição e lubrificação dessa cartilagem e de toda superfície articular é feita através do líquido sinovial,

sintetizado pela membrana sinovial que está sobre o osso. A cartilagem fibrosa, por sua vez, é constituída de fibras colágenas que se organizam em feixes orientados tridimensionalmente e por glicoproteínas (OKESON, 2013; ARNAUD, 2007).

O disco articular separa os dois ossos que compõem a ATM, possibilitando todos os movimentos complexos que acontecem na região. Ele é formado por tecido conjuntivo fibroso denso, sendo destituído de vasos sanguíneos e fibras nervosas em sua maioria. No entanto, a região periférica do disco é ligeiramente inervada. O disco pode ser subdividido em três áreas no plano sagital, tornando-se mais espesso a partir da zona intermediária para anterior e posterior, sendo a posterior mais espessa. Em condições normais, a superfície articular do côndilo localiza-se na zona intermediária. O disco insere-se no ligamento capsular anterior, posterior, medial e lateralmente, o que divide a articulação em duas cavidades distintas: uma superior e outra inferior (OKESON, 2013).

O movimento único e combinado de rotação e translação exigem mais do disco articular, para que ele mantenha sua função normal e, assim, sustente a função da articulação como um todo, devendo, para isso, manter seu formato e posição correta em qualquer circunstância (CHANG et al, 2018). Quanto à importância da ATM, atividades comuns e básicas do corpo humano, como deglutição, mastigação e fonação, assim como a postura, dependem muito da função, saúde e estabilidade desta articulação para que tudo funcione de forma adequada (PEREIRA et al, 2005).

3.2 Disfunção Temporomandibular

As DTMs estão relacionadas a um conjunto de alterações neuromusculares e esqueléticas que envolvem a ATM, músculos mastigatórios e estruturas associadas. Os músculos mais comumente atingidos são: temporal, masseter, pterigóideo lateral e medial (ROTA et al, 2021; LOMAS et al, 2018).

Pacientes acometidos com essa disfunção geralmente sofrem com dor na região da ATM, estalos, dor facial, dor cervical, otalgia, limitação funcional e de abertura de boca, dor na mandíbula, zumbido, dor durante mastigação e cefaleias. Portanto, é um problema que afeta a função mastigatória, a deglutição e a fala, trazendo comprometimento considerável para atividades comuns e diárias do paciente (FEHRENBACH et al, 2018; LOMAS et al, 2018; CHANG et al, 2018).

A DTM é considerada como a maior causa não dentária de dor na região orofacial e como a terceira doença mais comum do sistema estomatognático – atrás apenas da cárie e de problemas periodontais (FEHRENBACH et al, 2018; FERENDIUK et al, 2019). Estudos feitos por Silva et al. (2011) comprovam que a DTM é mais prevalente no sexo feminino do que no masculino, devido principalmente a influências hormonais. Outro estudo realizado por Nadershah (2019) mostra que mulheres na faixa etária de 35 a 45 anos são acometidas duas vezes mais por essa patologia do que homens. A ocorrência dessa desordem no âmbito mundial tem crescido cada vez mais, devido principalmente a exposição à fatores estressantes (FEHRENBACH et al, 2018; TORTELLI et al, 2019).

A DTM é de causa multifatorial, podendo estar associada à existência de hábitos deletérios – como bruxismo, sucção de língua – e até ao envolvimento de aspectos estruturais, emocionais e predisposição genética (ALVES et al, 2021; PANHÓCA et al, 2018). Por ter essa característica de condição complexa, um adequado diagnóstico para essa disfunção pode levar um tempo para ser concretizado (ROTA et al, 2021). Consequentemente a essa demora, os pacientes acometidos por essa patologia podem ter o início dos seus tratamentos atrasados, e, com isso, estão sujeitos a saírem de um quadro de dor aguda e transitória para um de dor crônica, quando há exacerbação dos sintomas (BROCHADO et al, 2018).

Um manejo de sucesso da DTM envolve a identificação e a forma como são tratados os fatores de predisposição ou contribuintes para o aparecimento dos sintomas. Em seu trabalho, Lomas et al. (2018) pontuam que é importante que o profissional saiba quais são as causas miofasciais da DTM e qual a desordem intra-articular que acontece na própria articulação. Tensão, fadiga e espasmos dos músculos da mastigação estão relacionados com desordens miofasciais. Em contrapartida, a ruptura mecânica ou inflamatória da articulação resulta em desordens intra-articulares.

O correto diagnóstico da patologia deve ser feito após uma análise clínica, através de uma história pregressa e um exame físico. Aspectos como características e irradiação da dor, sítios acometidos e sintomas associados devem ser levados em consideração. A ATM, assim como os músculos mastigatórios, deve ser palpada visando a percepção de movimentos mandibulares anormais (LOMAS et al, 2018).

3.3 Principais tratamentos das DTMs

Por ter a característica de ser multifatorial, existem diversos tratamentos possíveis para as DTMs. A maioria desses tratamentos visam a minimização da dor, melhora da abertura de boca e o relaxamento dos músculos da região. Tratamentos mais conservadores são, geralmente, mais aplicados, como uso de medicamentos, ozonioterapia, placas oclusais, eletroterapia, aplicação de toxina botulínica, fisioterapia, acupuntura e laser de baixa intensidade. No entanto, há casos que somente a intervenção cirúrgica pode dar o melhor resultado para o paciente (TORTELLI et al, 2019; BALAJI, 2018).

Um dos tratamentos mais comuns e conservadores é feito com placas oclusais, onde a superfície oclusal dos dentes superiores e inferiores são cobertas com moldeiras para que a tensão na região da ATM seja diminuída. Essas placas têm a capacidade de corrigir a dimensão vertical, reposicionar a ATM e realinhar a relação maxilo-mandíbula. Quando usadas para tratar DTM, geralmente são aplicadas placas de estabilização, que, a curto prazo, reduzem a dor dos pacientes acometidos (SOUSA et al, 2020; ZHANG et al, 2021).

Outro tratamento bastante aplicado é a fisioterapia, focada principalmente na terapia manual, onde técnicas de mobilização muscular são realizadas. O principal objetivo desse tratamento é a liberação de substâncias opioides e não-opioides, assim como neurotransmissores inibitórios da dor. Dessa forma há um alívio da dor, uma melhora na abertura bucal e um relaxamento muscular (BROCHADO et al, 2018). Em seu estudo, Brochado et al. (2018) colocaram os pacientes em posição de supino enquanto o profissional realizava movimentos

circulares, de compressão e de deslizamento, feitos das áreas proximais para as distais da face. No final, a terapia manual foi aplicada por três minutos em cada grupo muscular: masseter, temporal e pterigóideo medial de ambos os lados. Os autores concluíram que a terapia além de melhorar o aspecto da dor, foi favorável para aspectos psicológicos e psicossociais.

A infiltração de medicamentos também é considerada um tratamento conservador, e as drogas mais utilizadas para tal feito são da família dos corticoides ou corticosteroides. A principal característica desse grupo de medicamentos que permite seu uso no tratamento da DTM é a ação anti-inflamatória, já que a liberação do ácido araquidônico é interrompida através da inibição da fosfolipase A2 e, assim, citocinas pró-inflamatórias e mediadores nocivos também não vão ser sintetizados (TORRES et al, 2020).

A aplicação de toxina botulínica é mais um tipo de tratamento, principalmente quando se é diagnosticado uma hiperatividade muscular da região da ATM ou quando se chega no diagnóstico de bruxismo. Como potente neurotoxina, ela age inibindo a liberação de acetilcolina, impedindo, assim, a transdução de sinal na junção neuromuscular, e afetando também sinapses colinérgicas. A transmissão de sinal entre dois neurônios vai ser afetada, causando paralisia muscular e impedindo sua função (KAYA; ATAUGLU, 2021).

A estimulação elétrica nervosa transcutânea (TENS) também é utilizada no tratamento de DTM, pois tem efeito analgésico e trabalha com a estimulação neuromuscular. Eletrodos de superfície são colocados na pele do paciente e a energia elétrica de um estimulador externo é repassada para o sistema nervoso periférico. Isso vai estimular fibras sensoriais espessas e mielinizadas e bloquear impulsos de fibras moduladoras da dor (MORIMOTO et al, 2009; CHELLAPPA, 2020).

Há casos que, dependendo da etiologia, fatores predisponentes, idade e causa, somente um tratamento não conservador vai dar o melhor prognóstico para o paciente. A intervenção cirúrgica tem como propósito reduzir ou retornar a anatomia da ATM, restaurar a oclusão normal e devolver e melhorar a função. Esse procedimento inclui redução aberta da região da ATM, redução ou ressecção do côndilo, decréscimo ou acréscimo da altura da eminência, remoção ou reposição do menisco. Alguns dos procedimentos realizados nessa intervenção, porém, podem trazer algumas complicações, como assimetria facial e uma limitação dos movimentos mandibulares (BALAJI, 2018).

3.4 Laserterapia no tratamento de DTM

O laser (Amplificação de Luz por Emissão Estimulada de Radiação) é uma fonte de luz que ao longo dos anos vem ganhando cada vez mais espaço na área da saúde, incluindo a odontologia (OLIVEIRA et al, 2018). As várias formas de aplicar essa fonte de luz na prática clínica mostram que o laser se tornou uma ferramenta bastante interessante e que pode ajudar o dia a dia do cirurgião-dentista, facilitando procedimentos (E SILVA NETO et al, 2020). Há duas classificações para os lasers: o de alta potência, que permite a realização de cirurgias conservadoras, com o mínimo de sangramento e com um pós-operatório menos dolorido; e o de baixa potência, o qual nos interessa no presente estudo (SANTOS, 2021).

A terapia com o laser de baixa potência está sendo bastante utilizada no tratamento de DTM, devido às suas vantagens que trazem conforto para os pacientes. É um tratamento não-invasivo, que não apresenta nenhum tipo de efeito adverso – desde que utilizado da forma correta –, é de fácil aplicação, o tempo do tratamento é pequeno e há poucas contraindicações. No mais, os efeitos analgésicos, moduladores da inflamação e biomoduladores de tecido são características dos lasers que garantem sua recomendação por alguns pesquisadores (CHELLAPPA, 2020; XU et al, 2018). Essa terapia está sendo usada principalmente para diminuir o edema, a inflamação, a dor e para promover a regeneração de tecidos danificados (BROCHADO et al, 2018).

O mecanismo de ação desse tipo de laser envolve a absorção, pelos cromóforos citocromo C oxidase, dos fótons emitidos. Uma catálise da reação de redução metabólica do oxigênio acontece, promovendo uma maior síntese de adenosina trifosfato (ATP) e, conseqüentemente, acelerando o metabolismo respiratório da célula e melhorando a microcirculação local. Com isso, uma proliferação celular ocorre, assim como regulações antioxidantes, prevenção da morte celular e redução da dor e da inflamação (BROCHADO et al, 2018; SOUSA et al, 2019).

Os comprimentos de onda (λ) utilizados no laser de baixa potência variam do espectro visível da luz, também chamado de luz vermelha (λ entre 625nm a 740nm), ao espectro invisível da luz, o infravermelho (λ entre 780nm a 1000nm).

Vários estudos já foram feitos para avaliar a eficácia do laser de baixa potência no manejo da dor decorrente de DTMs. Uma revisão sistemática com meta-análise feita por Xu et al. (2018) analisou 31 artigos para determinar a eficácia do laser de baixa potência versus o placebo. Foram observados 7 tipos diferentes de laser, sendo o de arseneto de gálio alumínio (AsGaAl) o mais utilizado, totalizando 20 estudos. Os comprimentos de onda variaram de 632.8nm a 1064nm e a frequência de aplicação, por sua vez, variou de 3 a 20 sessões. Na dosagem houve uma variação de 1.5J/cm² para 112.5J/cm². Nos resultados os autores observaram que dois terços dos estudos reportaram efeitos favoráveis do laser de baixa intensidade (LBI), enquanto o terço restante relatou efeitos inconclusivos ou nenhum efeito. Portanto, conclui-se que o LBI mostrou ser favorável na redução da dor e nos resultados funcionais comparado ao placebo. Ademais, a função da ATM também melhorou.

Ahmad et al. (2021) verificaram em uma revisão sistemática a eficácia da terapia com laser de baixa potência na diminuição da dor, na eficiência mastigatória e nos aspectos emocionais e psicológicos. Os autores compararam o uso do laser com o placebo e outras intervenções. Um total de 37 artigos foram incluídos na revisão, e em 19 deles foi utilizado o laser de AsGaAl. O menor comprimento de onda registrado foi de 632.8nm e o maior foi de 1064nm. Os sítios de aplicação foram ATM e músculos afetados. Os resultados mostraram que em 18 artigos a eficácia do laser ficou evidenciada na redução da dor, enquanto que em 12 foram analisados dados parecidos com o grupo placebo. Os outros estudos mostraram que o LBI mostrou efeitos positivos na intensidade da dor, no movimento mandibular, na eficiência mastigatória, nos aspectos psicológicos e emocionais associados a DTM, nos ruídos articulares e no zumbido. Em sua discussão, Ahmad et al. (2021) focam nos fatores psicossociais como uma das etiopatogenias da DTM, enfatizando que 75% dos pacientes

diagnosticados exibem características crônicas, como depressão e somatização. Obteve-se a conclusão que a fotobiomodulação com laser apresenta vantagens na diminuição da dor, sendo considerado um regime terapêutico promissor para DTM devido a todas as suas características.

Os efeitos terapêuticos do laser de AsGaAl de baixa intensidade em pacientes com DTM e apresentando dor miofascial foram analisados na revisão sistemática de Wu et al. (2021). Nesta foram incluídos 8 ensaios randomizados, totalizando 181 pacientes analisados. O menor comprimento de onda registrado foi de 780nm e o maior foi de 940nm e a frequência de aplicação variou de 8 a 20 sessões. O objetivo principal do trabalho era avaliar a eficácia do laser de AsGaAl no tratamento da dor miofascial. Nos estudos pesquisados, Wu et al. (2021) relataram que o tipo de laser utilizado não tem efeitos significantes na dor facial dos músculos mastigatórios, sendo os efeitos terapêuticos controversos diante da heterogeneidade de estudos. No fim do tratamento, o laser mostrou boa eficácia no manejo da dor miofascial da DTM, porém os resultados não se mantiveram. Além disso, não foi observada uma melhora na abertura de boca. Obteve-se a conclusão que só há evidências moderadas e que o uso desse laser não é vantajoso quando tratamos da estabilidade ou da abertura de boca.

Em uma revisão sistemática envolvendo 1.172 pacientes diagnosticados com DTM, Zwiri et al. (2020) analisaram a eficácia da aplicação do laser, por meio de 32 estudos. O laser utilizado foi o de AsGaAl, com o comprimento de onda variando entre 780nm e 904nm. O objetivo principal do estudo foi descobrir a eficácia do laser sob a dor na ATM e revisar a evidência de estudos passados analisando suas metodologias. A maioria dos estudos incluídos mostraram uma ação significativa do laser na redução da dor, no estalo da articulação e nos movimentos mandibulares. Com isso, os autores concluíram que a terapia de fotobiomodulação pode ser recomendada como uma abordagem para pacientes com DTM.

O uso do laser de baixa potência para tratar pessoas diagnosticadas com DTM foi analisado na revisão sistemática de Máximo et al. (2022). Mais especificamente, houve uma análise do uso desse recurso na função mastigatória e nos movimentos mandibulares. Foram utilizados 10 artigos que se encaixaram nos critérios de seleção. Os tipos dos meios ativos dos lasers utilizados não foram informados, porém todos usaram o comprimento de onda infravermelho, variando entre 780nm e 904nm. Após análise do material, os autores concluíram que há uma escassez de estudos que avaliem o impacto da fotobiomodulação sob a função mastigatória, tendo somente um artigo abordado essa variável. No entanto, houve um aumento da amplitude de abertura de boca nos estudos restantes, provando os efeitos positivos do uso dessa terapia.

Na pesquisa feita para a construção deste trabalho, foram encontrados 6 ensaios clínicos, no prazo de 5 anos – de 2017 até a presente data. Nos 6 estudos pesquisados, o laser apresentou resultados positivos em três; em dois deles o laser não apresentou diferença significativa com o grupo placebo e em um dos estudos os autores concluem que o uso do laser pode envolver efeitos placebos substanciais. Esses estudos estão detalhados a seguir.

Chellappa e Thirupathy (2020), em seu ensaio clínico randomizado, fizeram uma análise comparativa para determinar a eficácia de dois tipos de

tratamentos para DTM, o laser de baixa potência e a TENS. Foram selecionados 60 pacientes, divididos em 2 grupos, um para o laser e outro para a TENS. O grupo que recebeu a fotobiomodulação a laser recebeu um comprimento de onda de 672nm, a 50mW de potência, sendo aplicado 3J de energia por ponto, que foram quatro: masseter, temporal, região condilar e porção intra-auricular, em 3 sessões por semana durante 3 semanas. Os resultados foram satisfatórios para o grupo do laser de baixa potência, apresentando uma redução de 86% da escala visual analógica de dor (EVA) que foi utilizada como parâmetro, contra 83% para o grupo da TENS. A abertura de boca também foi analisada e o laser promoveu melhores resultados nesse quesito também. Os autores concluem enfatizando uma melhor ação do laser em relação a TENS, diante da melhora dos sintomas clínicos e na abertura de boca.

Brochado et al. (2018) analisaram e compararam, em um ensaio clínico randomizado, a eficiência da terapia com laser e da terapia manual – separadas e combinadas – no tratamento da DTM em 51 pacientes diagnosticados com essa disfunção. O laser utilizado foi do tipo AsGaAl diodo, com comprimento de onda de 808nm e energia de 4J em cada um dos cinco pontos de aplicação na região da ATM e dos sete pontos nos músculos da região. A frequência foi de 3 sessões por semana, durante 4 semanas, totalizando 12 sessões. O estudo mostrou que tanto a fotobiomodulação com laser, quanto a terapia manual e a terapia combinada obtiveram bons resultados, reduzindo consideravelmente a dor, apresentando melhora de movimentos mandibulares e da função mastigatória. No entanto, os autores concluíram que não houve diferenças significativas entre os grupos ao ponto de uma ou outra se sobressair, porém ressaltaram que o uso do laser é favorável no alívio da dor, na promoção de conforto, na melhora de movimentos mandibulares e também dos aspectos psicológicos. Relataram ainda que os efeitos positivos se mantiveram por 60 dias após a finalização do tratamento e que ambas as terapias reduziram os efeitos negativos dos aspectos biopsicossociais, assim como os sintomas de ansiedade dos pacientes.

Shobha et al. (2017) analisaram em um ensaio clínico a eficácia do laser de baixa potência no manejo dos sintomas da DTM. O estudo contou com a participação de 40 pacientes diagnosticados com a patologia. O laser utilizado foi o de AsGaAl diodo, com comprimento de onda de 810nm, potência de 100mW, em um total de 8 sessões. Na discussão foi analisada uma predileção feminina nos grupos, acordando com dados de outros estudos. Além disso, foi notado que no período menstrual a dor aumentava, ligado ao aumento do nível de estrogênio. Por fim, concluíram que não houve diferença significativa entre o grupo controle e o placebo em relação a redução da dor. No entanto, houve uma melhora da abertura de boca em ambos os grupos.

Aisaiti et al. (2021) avaliaram em seu estudo a eficácia da fotobiomodulação na mialgia e na artralgia da ATM. O estudo incluiu 100 pacientes que foram separados em 4 grupos, sendo um deles para a aplicação do laser de AsGaAl. O comprimento de onda utilizado foi de 810nm e foram realizadas 7 sessões. A aplicação do laser foi feita na região da ATM e do músculo masseter. Os autores analisaram que tanto o grupo de laser quanto o placebo reduziram a intensidade da dor e promoveram melhora na função da articulação e que o laser foi mais favorável para pacientes com artralgia da

região. Por fim, concluíram que a fotobiomodulação mostrou ser ligeiramente mais eficaz que o placebo.

No ensaio clínico feito por Shousha et al. (2021), foi feita uma análise entre a terapia de fotobiomodulação e o uso de placas oclusais. O objetivo principal do estudo foi verificar o índice de abertura bucal e a atividade muscular em pacientes com DTM. Foram incluídas 112 mulheres no estudo, com idades entre 21 e 30 anos. O laser utilizado foi o de AsGaAl diodo, com 200mW de potência, 940nm de comprimento de onda e 2J de energia, aplicados nos músculos masseter e temporal. O número total de sessões foi 10. Após realização do protocolo proposto, os autores concluíram mostrando o efeito terapêutico a curto prazo após uso do laser diodo, obtendo melhora da EVA e abertura da ATM.

Costa et al. (2017) fizeram um ensaio clínico para verificar o efeito analgésico da terapia de fotobiomodulação sob os músculos da mastigação. O estudo foi feito com 60 pacientes. O laser utilizado foi o infravermelho, sendo seu comprimento de onda de 830nm, potência de 100mW e energia de 2.8J. Na discussão do seu trabalho, os autores notaram que a abertura de boca não diferiu muito quando comparado o antes e depois da aplicação da terapia. No entanto, houve uma ação efetiva na analgesia dos músculos estudados. Sendo assim, o estudo conclui que o laser utilizado pode ser um recurso coadjuvante importante para lidar com a DTM.

Os dados e resultados dos ensaios clínicos de Chellappa (2020), Brochado et al. (2018), Shobha et al. (2017), Aisaiti et al. (2021), Shousha et al. (2021) e de Costa et al. (2017) estão resumidos na tabela 1.

Tabela 1- Ensaios clínicos selecionados organizados de acordo com o autor/ano de publicação, tipo de laser utilizado, comprimento de onda, potência, energia, frequência de aplicação e resultados.

Autor (ano)	Tipo de Laser	λ (nm)	Potência (mW)	Energia/ponto (J)	Sessões	Resultado
Chellappa e Thirupathy (2020)	Laser de diodo	672	50	3	9 sessões	Uma diferença significativa foi observada entre os grupos, favorável ao laser
Brochado et al. (2018)	AsGaAl diodo	808	100	4	12 sessões	Sem diferenças significativas comparado ao grupo da terapia manual
Shobha et al. (2017)	AsGaAl diodo	810	100	6	8 sessões	Não demonstrou benefício significativo acima do grupo placebo
Aisaiti et al. (2021)	AsGaAl	810	100	Masseter: 2J ATM: 0,6J	7 sessões	O laser pode envolver efeitos placebo substanciais
Shousha et al. (2021)	AsGaAl diodo	940	200	2	10 sessões	Mostrou efeito terapêutico evidente a curto prazo
Costa et al. (2017)	-	830	100	2,8	1 sessão	Eficaz na analgesia dos músculos mastigatórios

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante desta revisão integrativa da literatura, foi possível conhecer os efeitos terapêuticos da terapia de fotobiomodulação usando laser de baixa potência. A analgesia, o poder modulador da inflamação e a capacidade de melhora de abertura de boca foram variáveis bastante discutidas nos estudos, mostrando que esse laser pode ser utilizado como adjuvante no tratamento de pessoas diagnosticadas com DTM. Apesar disso, ainda há uma divergência entre autores acerca dos protocolos aplicados, já que não há um consenso e um padrão de dose, área, duração de aplicação, energia e comprimento de onda.

Conclui-se, portanto, que é necessária a realização de mais estudos para que haja um protocolo básico e uniforme de aplicação em pacientes com a patologia.

REFERÊNCIAS

AHMAD, S.A. et al. Low-level laser therapy in temporomandibular joint disorders: a systematic review. **Journal of Medicine and Life**, v. 14, n. 2, p. 148-164, abril de 2021.

AISAITI, A. et al. Effect of photobiomodulation therapy on painful temporomandibular disorders. **Scientific Reports**, v. 11, n. 1, p. 9049, abril de 2021.

ALVES, G. A. dos S. et al. Efeitos da fotobiomodulação associada à terapia miofuncional orofacial na disfunção temporomandibular muscular. **CoDAS**, v. 33, n. 6, 2021.

ARNAUD, F. A. A. Avaliação do efeito imediato da terapia laser com emissão no infravermelho nas desordens têmpero-mandibulares por intermédio da eletromiografia. Dissertação (Mestrado em Laserterapia na Odontologia) – Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo, 2007.

BALAJI, SM; BALAJI, P. Surgical management of chronic temporomandibular joint dislocations. **Indian Journal of Dental Research**, Chennai, v. 29, n. 4, p. 455-458, agosto de 2018.

BROCHADO, F. T. et al. Comparative effectiveness of photobiomodulation and manual therapy alone or combined in TMD patients: a randomized clinical trial. **Brazilian Oral Research**, v. 32, e50, 2018.

CHANG, C-L et al. Functional disorders of the temporomandibular joints: Internal derangement of the temporomandibular joint. **The Kaohsiung Journal of Medical Sciences**, v. 34, n. 4, p. 223-230, abril de 2018.

CHELLAPPA D., THIRUPATHY M. Comparative efficacy of low-Level laser and TENS in the symptomatic relief of temporomandibular joint disorders: A randomized clinical trial. **Indian Journal of Dental Research**, Chennai, v. 31, n. 1, p. 42-47, abril de 2020.

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

DA SILVA, N. P. et al. Laser therapy in the treatment of chronic multi-site pain: a systematic review. **Acta Fisiátrica**, São Paulo, v. 28, n. 3, p. 173-183, setembro de 2021.

DA SILVA, L. S. et al. Avaliação Preventiva da Disfunção Temporomandibular. **Colloquium Vitae**, v. 3, n. 1, p. 11–16, 2011.

DE OLIVEIRA, F. et al. Indicações e tratamentos da laserterapia de baixa intensidade na odontologia: uma revisão sistemática da literatura. **HU Revista**, Juiz de Fora, v. 44, n. 1, p. 85-96, 2018.

DE OLIVEIRA, F. A. M. et al. Indicações e tratamentos da laserterapia de baixa intensidade na odontologia: uma revisão sistemática da literatura. **HU Revista**, Juiz de Fora, v. 44, n.1, p. 85-86, março de 2018.

DE SOUSA, D. F. M. et al. Photobiomodulation with simultaneous use of red and infrared light emitting diodes in the treatment of temporomandibular disorder: study protocol for a randomized, controlled and double-blind clinical trial. **Medicine**, São Paulo, v. 98, n. 6, p. e14391, janeiro de 2019.

E SILVA NETO, J. M. de A. et al. Aplicação da laserterapia de baixa intensidade na odontologia: revisão integrativa. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, Maceió, n. 39, p. e2142, janeiro de 2020.

FEHRENBACH, J. et al. A associação da disfunção temporomandibular à dor orofacial e cefaleia. **Journal of Oral Investigations**, Passo Fundo, v. 7, n. 2, p. 69-78, ago. 2018.

FERENDIUK, E. et al. Progressive muscle relaxation according to Jacobson in treatment of the patients with temporomandibular joint disorders. **Folia Med Cracov**, Cracóvia, v. 59, n. 3, p. 113-122, 2019.

KAYA, DI; ATAUGLU, H. Botulinum toxin treatment of temporomandibular joint pain in patients with bruxism: A prospective and randomized clinical study. **Nigerian Journal of Clinical Practice**, v. 24, n. 3, p. 412-417, março de 2021.

LOMAS, J. et al. Temporomandibular dysfunction. **Australian Journal of General Practice**, v. 47, n. 4, abril de 2018.

MÁXIMO, C. F. G. P. et al. Fotobiomodulação com laser de baixa potência na função mastigatória e nos movimentos mandibulares em adultos com disfunção temporomandibular: revisão sistemática com metanálise. **CoDAS**, v. 34, n. 3, 2022.

MORIMOTO, H. C. et al. Estimulação elétrica nervosa transcutânea nas modalidades convencional e acupuntura na dor induzida pelo frio. **Fisioterapia e Pesquisa**, São Paulo, v.16, n.2, p.148-54, maio de 2009.

NADERSHAH, M. Prevalence of Temporomandibular Joint Disorders in Adults in Jeddah, Kingdom of Saudi Arabia: A Cross-sectional Study. The **Journal of Contemporary Dental Practice**, v. 20, n. 9, p. 1009-1013, setembro de 2019.

OKESON, J. P. **Tratamento das desordens temporomandibulares e oclusão**. 7 ed. Rio de Janeiro, 2013.

PANHÓCA, V. et al. Treatment of temporomandibular disorder using synergistic laser and ultrasound application. **OHDM**, São Carlos, v. 17, n. 2, abril de 2018.

PEREIRA, K. et al. Sinais e sintomas de pacientes com disfunção temporomandibular. **Revista CEFAC**, v. 7, n. 2, p. 221-228, junho de 2005;

ROTA, A. C. et al. Nas trincheiras da disfunção temporomandibular: estudo de vivências. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 26, n. 09, p. 4173-4182, 2021.

SHOBHA, R. et al. Low-level laser therapy: A novel therapeutic approach to temporomandibular disorder – A randomized, double-blinded, placebo-controlled trial. **Indian Journal of Dental Research**, v. 28, n. 4, p. 380-387, agosto de 2017.

SHOUSHI, T. et al. Effects of low-level laser therapy versus soft occlusive splints on mouth opening and surface electromyography in females with temporomandibular dysfunction: A randomized-controlled study. **PLoS One**, v. 16, n. 10, e0258063, outubro de 2021.

SOUSA, B. M. et al. Different Treatments in Patients with Temporomandibular Joint Disorders: A Comparative Randomized Study. **Medicina (Kaunas)**, Kaunas, v. 56, n. 3, p. 113, março de 2020.

TORRES, D. et al. Intra-articular corticosteroids for treatment of temporomandibular joint internal disorders: protocol for systematic review and network meta-analysis. **BMJ Open**, v. 10, n. 9, e034327, setembro de 2020.

TORTELLI, S. A. C.; SARAIVA, L.; MIYAGAKI, D. C. Effectiveness of acupuncture, ozônio therapy and low-intensity laser in the treatment of temporomandibular dysfunction of muscle origin: a randomized controlled trial. **Revista de Odontologia da UNESP**, São Paulo, v. 48, 2019

VIVAN, C. L. **O efeito da terapia de fotobiomodulação na dor, na qualidade de vida e na percepção da limitação funcional de indivíduos com disfunção temporomandibular: resultados preliminares**. 2019. Dissertação (Mestrado em Ciências Odontológicas) – Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019.

WU, X. et al. Effectiveness of low-level gallium aluminium arsenide laser therapy for temporomandibular disorder with myofascial pain. **Medicine (Baltimore)**, v. 100, n. 52, e28015, dezembro de 2021.

XU, G. -Z. et al. Low-Level Laser Therapy for Temporomandibular Disorders: A Systematic Review with Meta-Analysis. **Hindawi: Pain Research and Management**, Xi'an, v. 2018, maio de 2018.

ZHANG, L. et al. Effectiveness of exercise therapy versus occlusal splint therapy for the treatment of painful temporomandibular disorders: a systematic review and meta-analysis. **Ann Palliat Med**, Shanghai, v. 10, n. 6, p. 6122-6132, junho de 2021.

ZWIRI, A. et al. Effectiveness of the Laser Application in Temporomandibular Joint Disorder: A Systematic Review of 1172 Patients. **Hindawi: Pain Research and Management**, v. 2020, p. 1-10, setembro de 2020.

AGRADECIMENTOS

A meus pais, Aroldo e Fernanda, que sempre fizeram de tudo por mim. Nunca deixaram faltar nada, principalmente amor. A eles que ficaram 5 anos preocupados com o filho indo e vindo todas as semanas, indo se virar numa cidade até então desconhecida. A eles que não mediram esforços pra que eu pudesse chegar até aqui. Os meus maiores incentivadores e a razão de tudo. A minha irmã, Anne, que sempre me deu conselhos que eu custava a processar, mas eram os melhores. A minha tia Martha (*in memoriam*) que nos deixou na minha primeira semana da graduação, em 2017, mas que vibrou comigo quando eu passei no vestibular.

A Deus, que fez tudo isso ser possível, me guiando e me mostrando os melhores caminhos, as melhores amizades, as melhores experiências.

A meus amigos de Campina Grande, em especial a Sofia, Beatriz e Isabella, que sempre escutavam meus desabafos e me incentivavam bastante. Agradeço pela amizade de anos, pela lealdade e companheirismo.

A todos os meus amigos que fiz durante a graduação. A Beatriz, Raquel e Monielly, por terem sido meu alicerce no nosso “sítio” durante todos esses 5 anos. Por terem sido meu motivo de riso frouxo, de conversas reflexivas, de festinhas nossas, de almoços, jantãs, lanches. Agradeço por todos os conselhos e conversas que tivemos. A Darah, minha dupla de clínica e de vida, já que nossa história antecede a graduação. Agradeço por ser meu pilar, por sempre me escutar e por sempre me apoiar em tudo. Sentirei falta da nossa rotina juntos, até dos estresses. A meus amigos, Gustavo e Matheus, que terminam de formar o melhor trio possível. Agradeço por me aguentarem, sei que as vezes não é fácil, mas nos aturamos na mesma medida que nos amamos. A Ana Vitória e Rafaele, por serem amigas maravilhosas e que sempre me fizeram rir, até em situações que não deveríamos. A Myllena e Thallyta, uma dupla que gosto desde a primeira semana de graduação e que me marcaram bastante. Vocês todos fizeram o caminho ser bem mais leve e divertido. Lembrarei pra sempre de todos.

A amigos que me aproximei depois da pandemia e que foram belas surpresas em minha vida: Ana Beatriz, Iasmim, Mayra, Laísa e Rafaela. Um pedaço da T15 que vou sempre lembrar e pelo qual eu tenho um carinho e admiração gigante.

A meu orientador, Gustavo, que se mostrou solícito desde o meu primeiro contato com ele falando sobre esse trabalho. Agradeço pela orientação, por toda paciência e por toda ajuda prestada.

A todos os professores que cruzaram meu caminho durante esses anos, incluindo os que estão compondo minha banca examinadora – professores Alencar Neto e Anderson Maikon – por todo o conhecimento repassado.

A T14, minha turma tão querida e a melhor que eu poderia ter na minha vida. Vou lembrar do rosto e das peculiaridades de cada um, assim como dos nossos momentos festivos e também de divergências. Vocês fizeram e sempre vão fazer parte da minha história.

Por fim, agradeço a cidade de Araruna e ao Campus VIII em geral, por terem sido minha casa por esses anos e por terem me acolhido tão bem. Estou

indo de coração apertado, sabendo que aqui vivi momentos únicos em minha vida. Ciclos tem um começo e fim, e o meu aqui foi lindo o tempo todo. Foi tudo inesquecível. Obrigado!