

**UNIVERSIDADE NOVE DE JULHO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO**

DOWGLAS FERNANDO MAGALHÃES DE SOUSA

**EFEITOS DA FOTOBIMODULAÇÃO COM DIODOS EMISSORES DE LUZ
(LEDs), VERMELHOS E INFRAVERMELHOS, SOBRE ASPECTOS
CLÍNICOS EM PACIENTES COM DISFUNÇÃO TEMPOROMANDIBULAR:
ENSAIO CLÍNICO, RANDOMIZADO, CONTROLADO E DUPLO-CEGO.**

São Paulo, SP

2020

Dowglas Fernando Magalhães de Sousa

EFEITOS DA FOTOBIMODULAÇÃO COM DIODOS EMISSORES DE LUZ (LEDS), VERMELHOS E INFRAVERMELHOS, SOBRE ASPECTOS CLÍNICOS EM PACIENTES COM DISFUNÇÃO TEMPOROMANDIBULAR: ENSAIO CLÍNICO, RANDOMIZADO, CONTROLADO E DUPLO-CEGO.

Tese apresentada à Universidade Nove de Julho para obtenção do título de Doutor em Ciências da Reabilitação.

Orientadora:

Prof. Dr. Raquel Agnelli Mesquita-Ferrari

Co-orientadora:

Prof. Dr. Sandra Kalil Bussadori

São Paulo, SP

2020

FICHA CATALOGRÁFICA

Sousa, Dowglas Fernando Magalhães de.

Efeitos da fotobiomodulação com diodos emissores de luz (LEDs), vermelhos e infravermelhos, sobre aspectos clínicos em pacientes com disfunção temporomandibular: estudo clínico, randomizado, controlado e duplo-cego. / Dowglas Fernando Magalhães de Sousa. 2020.

103 f.

Tese (Doutorado) – Universidade Nove de Julho - UNINOVE, São Paulo, 2020.

Orientador (a): Prof.^a Dr.^a. Raquel Agnelli Mesquita-Ferrari

1. Fotobiomodulação. 2. Disfunção temporomandibular. 3. LED. 4.

Diodo emissor de luz. 5. Dor. 6. Amplitude de movimento mandibular.

I. Mesquita-Ferrari, Raquel Agnelli. II. Título.

CDU 615.8

São Paulo, 18 de fevereiro de 2020.

TERMO DE APROVAÇÃO

Aluno (a): Dowglas Fernando Magalhães de Sousa

Título da Tese: "Efeitos da Fotobiomodulação com Uso Simultâneo de Diodos Emissores de Luz (LEDs), Vermelhos e Infravermelhos, Sobre Aspectos Clínicos em Indivíduos com Disfunção Temporomandibular: Ensaio Clínico, Aleatorizado, Controlado e Duplo-Cego".

Presidente: PROFA. DRA. RAQUEL AGNELLI MESQUITA FERRARI  _____

Membro: PROFA. DRA. SANDRA KALIL BUSSADORI  _____

Membro: PROFA. DRA. PATRICIA APARECIDA DA ANA  _____

DEDICATÓRIA

À minha mãe Dora, por me amar e já saber o meu nome mesmo antes de eu existir; por tentar nos proteger e escolher voltar um pouco o seu caminho; por ter medo das minhas botinadas e dos dias de vacinação; por arriscar-se e partir em busca da “nossa casa”; por enfrentar tudo novo com “o consultório em uma mão e o filho em outra”, por me mostrar essa cidade imensa enquanto eu segurava com o dedinho no passante da sua calça; por andar mais algumas estações do metrô enquanto eu brincava de Batman; por ter paciência e pedir que eu ficasse um pouco calado para “os dentinhos “descansarem”; por amar a criança arteira que eu fui; por tantas coisas; por tudo.

Ainda lembro de olhar seu rosto enquanto estava deitado em seu colo, de olhá-la de baixo para cima quando estávamos andando pelo centro da cidade, de ver seus olhos chegando mais perto enquanto eu te abraçava e me aninhava em seus seios... Sei que nossos olhares já se alinharam faz tempo, mas agradeço por me ensinar a olhar sempre à frente, olhar a todos no olhos, não temer e sempre ter fé em um Ser maior. Agradeço muito, pois independente de qualquer título: o mais importante é poder dizer que sou seu filho.

À minhas mães, Regina (in memorian) e Cambinda (in memorian), uma por me amar e sempre dizer: você é o filho homem nunca tive; e à outra por dizer que me amava como se eu tivesse saído de seu ventre. Definições semelhantes para o mesmo carinho. Como poderia ser diferente? Conheci as duas juntas. Uma se misturava à outra. Meu respeito às duas sempre. Ainda tomaremos nosso café juntos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente ao grande Deus, aos meus Orixás e guias espirituais, que estiveram sempre comigo. A fé neles e sua presença foram essenciais durante todo esse trabalho.

Agradeço à Universidade Nove de Julho, e ao Programa de Pós-graduação em Ciências da Reabilitação na pessoa do Profº Drº João Carlos Ferrari Correa por terem me recebido novamente. Por terem oferecido e suportado um programa de ótima qualidade, e contribuído para o meu crescimento profissional e pessoal.

Aos amigos que passaram por todo esse período de doutorado junto comigo: Raquel Bharbara, Aline Silva, Cintia Leal, Viviane Arenas, Cibele Pelissari, Carolina Nigro e Luciana Langella.

Às “ratas cegas” Tainá Santos, Simone Santos e Andréia Martinelli, pela ajuda nos créditos, nas apresentações tensas e extremamente divertidas, e em todo o processo para realizar esse estudo.

A todos os amigos e colegas que ministraram aulas na Faculdade de Odontologia da Universidade Nove de Julho ao meu lado, por compreender e apoiar esse projeto.

Aos voluntários e aos alunos de iniciação científica que participaram do estudo. Sem eles esse trabalho não poderia ter sido realizado.

À amiga Vanessa Fernandes pelo imenso carinho comigo, e a todos da área técnica, laboratórios e biotério da Universidade Nove de Julho – Campus Vergueiro.

À amiga Talita Lopes por praticamente conseguir me enlouquecer.

À amiga Greice Brito por realizar toda essa caminhada junto comigo.

À amiga Nívea Cristina, por surgir novamente no momento necessário e mais uma vez disposta a ajudar. Pelo seu sorriso.

À minha amiga Renata Kelly da Palma, pelo exemplo, amizade e seus abraços.

À amiga Paula Fernanda por todos os momentos divertidos.

Ao companheiro Wanderson Ponciano por ser gatilho de boas mudanças e loucuras.

Aos colegas de pós-graduação, pelo companheirismo.

À Profª Dra. Kristianne Porta Santos Fernandes pelo incentivo antes e durante todo esse período.

À Profª Dra. Daniela Aparecida Biasotto-Gonzalez por continuar a me aconselhar acadêmica e pessoalmente.

Ao Profº Dr. Fabiano Politti por toda a ajuda na pesquisa.

A todos os professores do Programa de Pós-graduação em Ciências da Reabilitação e do Programa de Pós-graduação em Biofotônica aplica às Ciências da Saúde, por todos os ensinamentos e auxílio.

Às secretárias da pós-graduação, Camila, Luana e Priscila pela imensa ajuda durante esse período de trabalho.

Agradeço a cada pessoa que me ajudou durante este período. Algumas delas talvez nem sabiam que me ajudaram. A todas elas, sou grato.

Agradeço à Profª Dra. Sandra Kalil, por ter sido “barriga de aluguel” para que eu pudesse concluir mais essa etapa. Por sempre se mostrar disposta a orientar, pelo incentivo e amizade.

Agradeço imensamente à minha orientadora, Profª Dra. Raquel Agnelli Mesquita-Ferrari. Pela paciência, pelo equilíbrio, por poder assistir uma única aula sua e ficar encantado. Por me mostrar o que é prazer de pesquisar e ensinar.

RESUMO

A disfunção temporomandibular – DTM é um termo referente às anormalidades que atingem as articulações temporomandibulares - ATMs e/ou os músculos da mastigação. A fotobiomodulação por meio do diodo emissor de luz - LED surge como mais uma opção terapêutica no tratamento de pacientes com DTM, promovendo alívio da dor e melhora na amplitude de movimento mandibular. O estudo teve como objetivo avaliar os efeitos da fotobiomodulação com uso simultâneo de LEDs, vermelhos (660 nm) e infra-vermelhos (850 nm), sobre a dor, a amplitude de movimento mandibular em indivíduos com DTM. Foi realizado um ensaio clínico, controlado, randomizado e duplo-cego em 18 mulheres diagnosticadas com DTM, avaliadas utilizando: questionário Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorder, escala visual analógica, e a amplitude de movimento mandibular. As voluntárias da pesquisa foram avaliadas e permaneceram por duas semanas sem nenhuma intervenção, em seguida alocadas de forma randomizada em um dos dois grupos: Grupo LED (fotobiomodulação três vezes por semana com intervalo entre as sessões, durante 2 semanas, totalizando 6 sessões não consecutivas de tratamento) e Grupo Controle (equipamento desligado como placebo). Utilizou-se dispositivo com 18 LEDs vermelhos – 660 nm e 18 LEDs infravermelhos – 850 nm, exposição radiantes de 5,35 J/cm², potência total de 126 mW, irradiação de 4,45 mW/cm² por ponto com tempo de exposição de 1200 segundos, resultando em uma energia de 75,6 J por ponto, e energia total irradiada de 907,2 J por participante, nas regiões das ATMs, e dos músculos masseteres e músculos temporais. A partir de uma amostra inicial de 78 voluntários, foram randomizadas 18 mulheres, com média de idade 23,61 (±3,68) anos, entre janeiro de 2019 e dezembro de 2019. Para o desfecho dor houve diferença estatística significativa na comparação entre o tratamento com LED e o Controle ao final do tratamento ($p=0,0013$), assim como na comparação entre o início e final do tratamento com LED ($p=0,0002$). O desfecho amplitude de movimento mandibular foi avaliado nas condições de abertura sem auxílio e sem dor, abertura máxima sem auxílio, abertura máxima com auxílio, excursão lateral direita, excursão lateral esquerda e protusão. Não houve diferença estatística significativa na comparação entre o tratamento com LED e o Controle ao final do tratamento para nenhuma das condições ($p>0,05$), assim como na comparação entre o início e final do tratamento com LED ($p>0,05$). Não se encontrou estudos, até o momento, com o uso da fotobiomodulação utilizando um dispositivo com 18 LEDs vermelhos (660nm) e 18 LEDs infravermelhos (850nm) de forma combinada em uma placa. Esta combinação pode auxiliar na redução da dor em indivíduos com disfunção temporomandibular, entretanto não se encontrou melhora na amplitude de movimento de mandibular desses indivíduos utilizando com o mesmo tratamento. Concluímos que a fotobiomodulação utilizando simultaneamente LEDs vermelhos e infra-vermelhos demonstrou

efeito positivo na redução da dor de indivíduos com disfunção temporomandibular após seis sessões não consecutivas.

Palavras-chave: fotobiomodulação, disfunção temporomandibular, LED, diodo emissor de luz, dor, amplitude de movimento mandibular.

ABSTRACT

Temporomandibular disorder - TMD is a term referring to abnormalities that occur on the temporomandibular joints - ATMs and/or the muscles of mastication. Photobiomodulation by means of the light emitting diode - LED comes as another therapeutic option in the treatment of patients with TMD, promoting pain monitoring and improving the range of mandibular movement. The study aimed to evaluate the effects of photobiomodulation with simultaneous use of LEDs, red (660 nm) and infrared (850 nm), on pain, the range of mandibular movement in individuals with TMD. A controlled, randomized, double-blind clinical trial was carried out on 18 women diagnosed with TMD, assessed using: Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorder questionnaire, visual analog scale, and mandibular range of motion. The research volunteers were evaluated and remained for two weeks without any intervention, then randomly allocated to one of two groups: LED group (photobiomodulation three times a week with an interval between sessions, for 2 weeks, totaling 6 non-consecutive sessions treatment) and Control Group (equipment disconnected as placebo). We used a device with 18 red LEDs - 660 nm and 18 infrared LEDs - 850 nm, radiant exposure of 5.35 J / cm², total power of 126 mW, irradiation of 4.45 mW / cm² per point with exposure time of 1200 seconds, resulting in an energy of 75.6 J per point, and total radiated energy of 907.2 J per participant, in the regions of the ATMs, and of the masseter and temporal muscles. From an initial sample of 78 volunteers, 18 women, with a mean age of 23.61 (\pm 3.68) years, were randomized between January 2019 and December 2019. For the pain outcome, there was a statistically significant difference in the comparison between LED treatment and the control group at the end of the treatment ($p = 0.0013$), as well as in the comparison between the beginning and the end of LED treatment ($p = 0.0002$). The outcome range of mandibular movement was evaluated in the conditions of opening without assistance and without pain, maximum opening without assistance, maximum opening with assistance, right lateral excursion, left lateral excursion and protrusion. There was no statistically significant difference in the comparison between treatment with LED and the control at the end of treatment for any of the conditions ($p > 0.05$), as well as in the comparison between the beginning and end of treatment with LED ($p > 0.05$). No studies have been found, so far, with the use of photobiomodulation using a device with 18 red LEDs (660nm) and 18 infrared LEDs (850nm) combined in a plate. This combination can help to reduce pain in individuals with temporomandibular disorders, however there was no improvement in the range of motion of mandibles in these individuals using the same treatment. We conclude that photobiomodulation using both red and infrared LEDs demonstrated a positive effect in reducing pain in individuals with temporomandibular disorder after six non-consecutive sessions.

Keywords: photobiomodulation, temporomandibular disorder, LED, light emitting diode, pain, mandibular range of motion.

SUMÁRIO

| | |
|---|----|
| 1. CONTEXTUALIZAÇÃO | 15 |
| 1.1. Disfunção Temporomandibular | 15 |
| 1.2. Dor e dor orofacial | 15 |
| 1.3. Avaliação e Diagnóstico | 16 |
| 1.4. Fotobiomodulação | 16 |
| 2. OBJETIVOS | 20 |
| 2.1. Objetivos Específicos | 20 |
| 3. HIPÓTESE | 20 |
| 4. MATERIAL E MÉTODOS | 21 |
| 4.1. Desenho do estudo | 21 |
| 4.2. Registro do ensaio | 21 |
| 4.3. Cálculo da Amostra | 21 |
| 4.4. Participantes e randomização | 22 |
| 4.5. Procedimentos de Avaliação | 26 |
| 4.6. Ferramentas de Avaliação | 27 |
| 4.6.1 Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorder | 27 |
| 4.6.2 Escala visual analógica – EVA | 28 |
| 4.6.3 Amplitude de Movimento Mandibular – ADM | 28 |
| 4.7. Fotobiomodulação | 29 |
| 4.7.1. Aplicação do protocolo da terapia com LEDs | 29 |
| 4.8. Análise estatística | 32 |
| 5. RESULTADOS | 32 |
| 5.1. Artigo 1 | 33 |
| 5.2. Artigo 2 | 34 |
| 5.3. Artigo 3 | 54 |
| CONSIDERAÇÕES FINAIS | 77 |
| 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 78 |
| 7. APÊNDICE: Artigo 1 | 82 |
| 8. ANEXOS | 91 |
| 8.1. Anexo I - Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa | 91 |
| 8.2. Anexo II - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido- TCLE | 92 |
| 8.3. Anexo III - RDC/TMD | 95 |

LISTA DE TABELAS E QUADROS

Tabela 1 - Subgrupos de diagnóstico de acordo com RDC / TMD

Tabela 2 – Parâmetros da placa de LEDs

Quadro I – Resumo da condição experimental, avaliações e intervenções

- **Artigo 2**

Tabela 1 - Participantes, parâmetros da FBM, ferramentas de avaliação, avaliações, local de aplicação, frequência de aplicação, e desfechos em ensaios clínicos randomizados controlados e escala PEDro.

- **Artigo 3**

Tabela 1 - Subgrupos de diagnóstico de acordo com RDC / TMD

Tabela 2 – Parâmetros da placa de LEDs

Tabela 3 - Valores de mediana \pm intervalos interquartílicos [25–75%] da avaliação da amplitude de movimento mandibular

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fluxograma de atividades

Figura 2 - Escala Visual Analógica - EVA

Figura 3 - Dispositivo Sportllux – placa com LEDs

Figura 4 - Posicionamento da placa do dispositivo de LEDs.

- **Artigo 2**

Figura 1 – Fluxograma

- **Artigo 3**

Figura 1 - Fluxograma de atividades

Figura 2 - Dispositivo Sportllux – placa com LEDs

Figura 3 - Posicionamento da placa do dispositivo de LEDs.

Figura 4 – Valores de mediana \pm intervalos interquartílicos [25–75%] da avaliação da dor utilizando a escala visual analógica – EVA

LISTA DE ABREVIATURAS

DTM – disfunção temporomandibular

ATM – articulação temporomandibular

RDC/TMD – Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorder

LBI – laser de baixa intensidade

LED – diodo emissor de luz

FBM - fotobiomodulação

EVA – escala visual analógica

ADM – amplitude de movimento mandibular

LBI – laser de baixa intensidade

LED – diodo emissor de luz

FBM - fotobiomodulação

1. CONTEXTUALIZAÇÃO

1.1 Disfunção Temporomandibular

A Sociedade Brasileira de Disfunção Temporomandibular e Dor Orofacial - SBDOF define disfunção temporomandibular – DTM como o termo genérico referente às anormalidades que atingem as articulações temporomandibulares - ATM e/ou os músculos da mastigação. Não existe uma causa específica, mas há fatores que podem desencadear, perpetuar e contribuir para a DTM. Alguns destes fatores são: trauma, estresse emocional, apertamento dentário, bruxismo, hábitos parafuncionais, predisposição genética para dores crônicas, além da má oclusão. A DTM caracteriza-se por uma tríade de sinais clínicos, que envolvem dor muscular e/ou articular; ruídos articulares; restrição da amplitude de movimento - ADM e/ou alterações do padrão de movimento da mandíbula (MANFREDINI et al., 2011; CARRARA et al. 2010), podem apresentar manifestações otológicas como zumbido e vertigem (LEEUW e KLASSER 2013), além de incoordenação muscular e desequilíbrio biomecânico da região cervical (BIASOTTO-GONZALEZ, 2005).

Segundo Gonçalves et al (2010), após investigar uma população brasileira, observaram que 39,2% dos avaliados apresentam ao menos um sinal ou sintoma de DTM. As DTMs ocorrem em todas as faixas-etárias, mas principalmente em adultos (OKESON, 2013), e de maneira desproporcional entre os gêneros (DYM e ISRAEL, 2012). Dados epidemiológicos apontam uma predileção por mulheres, com proporções que variam de 3:1 (MANFREDINI et al., 2011), 4:1 (PEDRONI et al, 2003) e até mesmo 6:1 (LIPTON et al., 1993). Suspeita-se que esta predisposição esteja relacionada aos hormônios femininos, especialmente o estrogênio (BERGER et al., 2015), a fatores biológicos e psicossociais (POLSO et al., 2010, DAVIS et al., 2010), além das mulheres apresentarem o dobro de chances de relatarem sintomas relacionados à dor do que os homens (FERREIRA et al., 2016).

1.2 Dor e dor orofacial

A dor é um fenômeno subjetivo (OLIVEIRA et al., 2003), uma experiência individual, que envolve aspectos sensitivos, podendo ser modificada por variantes psicossociais, culturais, e do meio no qual o indivíduo habita (DUARTE; DIOGO, 2005). É o sintoma físico mais relatado, podendo alterar desde o modo de agir, até a forma como a pessoa se movimenta, e desta forma, pode representar um impacto significativo na capacidade funcional e na qualidade de vida das pessoas (SCHUG; TING, 2016).

A dor orofacial, por definição, é toda a dor associada a tecidos mineralizados ou não da cavidade oral e da face. O indivíduo pode referir dor na região da cabeça e/ou pescoço, e as causas são problemas odontogênicos, cefaleias, doenças neurológicas, dores musculoesqueléticas, dores psicogênicas, câncer, infecções, fenômenos autoimunes e trauma tecidual (OLIVEIRA et al., 2003). Engloba também as dores decorrentes das disfunções temporomandibulares (OKESON, 2013), que são consideradas a causa mais comum de dor orofacial de origem não exclusivamente dental (MANFREDINI et al., 2010), e um problema de saúde pública, devido a sua cronicidade e interferência nas atividades de vida diária (ARMIJO-OLIVO et al., 2016).

Por apresentar etiologia multifatorial (GAUER; SEMIDEY, 2015; BIASOTTO-GONZALEZ et al, 2008), há grande dificuldade em avaliar as DTMs, e classificá-la. Acredita-se então que uma avaliação de forma completa e metodológica, incluindo alterações estruturais e sintomatologia, é a primeira etapa para alcançar um bom prognóstico, e propor a melhor forma de ação terapêutica (NASCIMENTO et al, 2007).

1.3. Avaliação e Diagnóstico

Com a necessidade de diagnósticos completos e de classificar internacionalmente as DTMs, Dworkin e LeResche (1992) desenvolveram o Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorder – RDC/TMD. Este questionário apresenta um sistema específico de duplo eixo para o diagnóstico de DTM onde são colhidas informações dos aspectos físicos e psicossocial dos avaliados (SCHIFFMAN et al., 2014; HAYTHORNTHTWAITE et al., 2010). Fornece parâmetros claros e precisos nas coletas de dados e diagnósticos (MANFREDINI et al. 2010), e é amplamente utilizado em pesquisas envolvendo DTM em estudos clínicos, diagnósticos, fatores psicossociais e em estudos epidemiológicos (LANGELLA et al., 2018; KHALIGHI et al., 2016, PANHOCA et al., 2015).

O RDC/TMD foi avaliado e traduzido em vários idiomas, sendo a versão em português considerada consistente, reprodutível e válida para pesquisas clínicas e epidemiológicas a serem realizadas no Brasil com portadores de DTM (CAMPOS et al., 2007; LUCENA et al. 2006).

1.4. Fotobiomodulação

Devido à complexidade das DTMs, Freire et al., (2014) propõem a participação de uma equipe multidisciplinar para realização do tratamento. Diferentes abordagens não cirúrgicas tem sido utilizadas para o tratamento de DTM, desde recursos farmacológicos (KHALIGHI et al. 2016; CARLI et al., 2016), recursos terapêuticos com as placas miorrelaxante (BORTOLETTO et al, 2014), os tratamentos fisioterápicos, como a eletroterapia (GOMES et al., 2012), recursos de massoterapia, mobilizações articulares (EL HAGE et al., 2013; AMARAL AP et al, 2013), e

o uso da luz para a fotobiomodulação (SILVA MM et al., 2017; MANFREDINI D et al., 2017; SEIFI M et al., 2017; HERPICH et al., 2017, Al-QUISI et al., 2019).

A fotobiomodulação - FMB faz uso da radiação não ionizante na faixa visível do espectro eletromagnético - 400 a 760 nm e no infravermelho - 760 a 1000 nm. A interação da luz com os tecidos biológicos permite uma série de efeitos fotofísicos, fotoquímicos e respostas fotobiológicas (SILVA et al., 2017). Nos tecidos biológicos, uma molécula pode absorver a energia do fóton, e seus elétrons são conduzidos a um estado energético mais elevado. Essa molécula após excitada precisa perder essa energia, e pode fazer isso reemitindo um fóton com comprimento de onda mais longo, ou por meio de fotoquímica, ou ainda liberando calor. Na FBM não ocorre o aquecimento do alvo biológico (SMITH et al., 1991), a energia térmica liberada é transitória, e não causa danos ao tecido biológico (PASSARELA E KARU et al., 2014).

Radiações na faixa visível do espectro penetram cerca de 0,5 a 2,5 mm na maioria dos tecidos biológicos, e na faixa do infravermelho a luz penetra a uma profundidade de 8 a 10 mm (BASHKATOV et al. 2005). Esses fótons podem ser absorvidos por cromóforos, átomos ou moléculas que absorvem os fótons (HANSEN; JAMALI; HUBBUCH, 2013). O citocromo c-oxidase é um cromóforo, e um dos componentes da cadeia respiratória na mitocôndria, e a consequência da absorção de fótons por essas moléculas é o aumento do metabolismo. Este aumento, por sua vez, leva a uma cascata de reações bioquímicas à outras partes da célula, como as membranas celulares, possibilitando entre outras coisas, a aceleração de processo cicatricial (KARU, 1999).

Já é comprovado que a FBM pode estimular a ação de osteoblastos (DEANA et al., 2018), estimula o fluxo sanguíneo, promove ação anti-inflamatória (GODOY et al. 2015), e influencia na síntese, liberação e metabolismo de inúmeras substâncias sinalizadoras envolvidas na analgesia (COSTA et al., 2017; SHOBHA et al., 2017; MARINI et al., 2010). Destaca-se também o uso FBM pela fácil aplicação, com o mínimo de contraindicações e a possibilidade de tratamentos mais curtos (CHEN et al., 2015), podendo auxiliar dessa forma o tratamento de pacientes com DTM (BORGES et al., 2018; MAGRI et al., 2018; BASILI et al., 2017; MANFREDINI et al., 2017; DOSTALOVÁ et al. , 2012) .

Além do uso da FBM utilizando os lasers de baixa intensidade - LBI, os diodos emissores de luz - LEDs surgiram como mais uma opção terapêutica (AL-QUISI et al., 2019; SEIFI et al., 2017; HERPICH et al., 2017). Os LEDs são diodos semicondutores (junção P-N), que energizados emitem luz (SCHUBERT et al, 2006). Monocromáticos, e não colimados, podem apresentar diversos graus de divergência, e não possuem a relação de fase das ondas individuais que compõem a radiação eletromagnética, desta forma não são uma fonte de radiação coerente como os lasers.

Destacam-se cada vez mais na literatura estudos clínicos que demonstram efeitos positivos da FBM na DTM. Dentro desse contexto Kelencz et al., (2010) verificaram aumento

da atividade muscular após a indução de fadiga do músculo masseter, e tratamento com a irradiação de LED vermelho 640 nm. Este aumento na atividade muscular foi verificado após a aplicação, em sessão única de LED vermelho, em oito pontos do músculo masseter, com 1 cm de distância entre os pontos, utilizando 1,044J por ponto, e potência de 116mW. Resultados positivos quanto à melhora na atividade muscular foram encontrados utilizando LED infravermelho 880 nm, 20mW e 0,8J em oito pontos do músculo masseter (MUNÔZ et al., 2013). Estudos já utilizaram LEDs com resultados positivos no tratamento de pacientes com DTM, promovendo alívio da dor e melhora na amplitude de movimento mandibular, seja com uso de LED vermelho – 660 nm, 1600mW (Al-QUISI et al., 2019), ou associando LEDs vermelhos 640 nm, e infravermelhos – 875 nm (HERPICH et al., 2017).

Panhoca et al. (2015) afirmam que a terapia com LEDs infra-vermelhos – 630nm e vermelhos – 850nm aplicados, ambos com potência de 150mW, 9 J por ponto, em cinco pontos, três na ATM e dois na musculatura mastigatória, com aplicações duas vezes por semana em total de 8 sessões, mostrou resultados similares ao laser – 780nm em relação ao alívio da dor, e à amplitude de movimento mandibular em pacientes com DTM. A temperatura tecidual no local de aplicação da FBM com laser e LED também foram semelhantes. Apresentam resultados semelhantes ao LBI, demonstrando vantagens quanto ao custo do aparelho (YEH et al., 2010), e possibilidade de customização de clusters com vários LEDs, permitindo irradiar áreas maiores de uma só vez (LANGELLA et al, 2018). A terapia com LED pode então ser auxiliar na melhora dos resultados relacionados o tratamento de pacientes com DTM.

Justificativa

Com base nos resultados encontrados utilizando a FBM com uso de LEDs, vermelhos ou infra-vermelhos, em relação à diminuição da dor, melhora da amplitude de movimentos mandibulares (PANHOCA et al. 2015), dos estalos, e da quantidade de músculos com dor em pacientes com DTM (Al-QUISI et al., 2019), ou mesmo em processos inflamatórios induzidos na ATM (CASTRO et al., 2015), torna-se interessante a investigação sobre os efeitos dessa modalidade de terapia nas disfunções temporomandibulares..

Langella et al., (2018) propõem o uso de clusters de LEDs permitindo irradiar áreas maiores de uma só vez, e Herpich et al., (2017) já comprovou que a associação de diferentes comprimentos de onda pode ser benéfica ao paciente com DTM. O poder de penetração das radiações do espectro vermelho e infravermelho nos tecidos biológicos são diferentes (BASHKATOV et al. 2005), possibilitando respostas celulares diferentes a esse estímulo. Até o presente não foram encontrados estudos, que utilizassem simultaneamente em um mesmo aparelho, múltiplos LEDs vermelhos - 660 nm e infra-vermelhos - 850 nm no tratamento desses pacientes de paciente com DTM.

Recursos terapêuticos para o tratamento da DTM, que apresentem baixo custo; possibilitem diminuição no tempo das sessões de terapia, e possam já estar disponíveis comercialmente, oferecem ótimas alternativas de tratamento.

2. OBJETIVOS

O estudo tem como objetivo avaliar os efeitos da fotobiomodulação com uso simultâneo de LEDs, vermelhos (660 nm) e infra-vermelhos (850 nm), sobre a dor, a amplitude de movimento mandibular em indivíduos com disfunção temporomandibular.

2.1. Objetivos Específicos

2.1.1. Avaliar os efeitos imediatos (após a primeira intervenção) da fotobiomodulação com uso simultâneo de LEDs, vermelhos (660 nm) e infra-vermelhos (850 nm) sobre a dor e a amplitude de movimento mandibular em indivíduos com disfunção temporomandibular.

2.1.2. Avaliar os efeitos, após tratamento de seis sessões, da fotobiomodulação com uso simultâneo de LEDs, vermelhos (660 nm) e infra-vermelhos (850 nm), sobre a dor e a amplitude de movimento mandibular em indivíduos com disfunção temporomandibular.

3. HIPÓTESE

O uso simultâneo de LEDs vermelhos (660 nm) e infra-vermelhos (850 nm) influenciam na dor e na amplitude de movimento mandibular em indivíduos com DTM.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1. Desenho do estudo

Um ensaio clínico, controlado, aleatorizado e duplo-cego foi conduzido na clínica de odontologia da Universidade Nove de Julho - UNINOVE (Brasil) envolvendo indivíduos com DTM distribuídos em dois grupos entre eles um grupo Controle (placebo). Este estudo recebeu aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Nove de Julho (São Paulo, Brasil) sob o processo número 2.962.857 (Anexo 1). Todos os potenciais participantes receberam esclarecimentos sobre os objetivos e procedimentos, e aqueles que concordaram em participar voluntariamente assinaram uma declaração de consentimento livre e esclarecido (Anexo 2), conforme estipulado nas resoluções 466/2012 e 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde.

4.2. Registro do ensaio

Registro clínico: clinicaltrials.gov como NCT 03696706, primeira postagem em 5 de outubro de 2018; <https://clinicaltrials.gov/ct2/show/NCT03696706?id=03696706&rank=1>

4.3. Cálculo da Amostra

Para calcular o tamanho da amostra, os dados do artigo de Herpich et al., (2017), foram utilizados. Inicialmente estabeleceu-se um erro $err = |\bar{x}_1 - \bar{x}_2|$, onde \bar{x}_1 e \bar{x}_2 são os valores médios dos grupos um e dois. Assumindo que ambas as amostras possuem o mesmo tamanho ($n_1=n_2$), pode-se obter o tamanho amostral utilizando a seguinte relação: onde σ_1^2 e σ_2^2 são as variâncias dos grupos um e dois, respectivamente.

$$n_1 = n_2 = \frac{err}{Z\sqrt{\sigma_1^2 + \sigma_2^2}}$$

Assumindo também que os grupos estudados possuem distribuição normal ou aproximadamente normal, e que o tamanho amostral será suficientemente grande, para um nível de significância $\alpha=0,05$, obtém-se um valor de $Z=1,96$. Para o cálculo do tamanho amostral estabeleceu-se também que o poder do teste deverá ser $1-\beta=0,80$. Caso a hipótese de normalidade das distribuições seja rejeitada, o tamanho amostral deverá ser corrigido em aproximadamente

5%. Obtemos os seguintes tamanhos amostrais: Grupo LED: 11 participantes e Grupo Placebo: 11 participantes.

A literatura (SURESH; CHANDRASHEKARA, 2012) sugere, que para estudos clínicos com grupos de difícil recrutamento o tamanho mínimo de amostra é $n=8$ por grupo. Considerando o tipo de análise feita é possível realizar análises estatísticas adequadas.

4.4. Participantes e randomização

Participaram desse estudo 78 voluntários de ambos os gêneros, alunos matriculados Universidade Nove de Julho, em São Paulo.

Crítérios de inclusão: idade entre 18 e 45 anos; apresentar Diagnóstico clínico de DTM mista, dividido pelos graus dessa disfunção com base no Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorder – RDC/TMD (Tabela 1); ter dentição completa (exceto terceiros molares) e; apresentar desvio e/ou deflexão mandibular.

Os critérios de exclusão para o estudo foram: apresentar alterações oclusais; fazer uso de qualquer tipo de prótese dentária; estar em tratamento ortodôntico ou fisioterapêutico; iniciar o uso de qualquer tipo de medicação durante qualquer uma das fases do estudo.

A randomização foi executada, por meio do endereço eletrônico www.randomization.com, sendo uma randomização 1:1 em blocos, com permuta e alterando-se o tamanho dos blocos. Os participantes foram então enviados para as intervenções de acordo com cada grupo, foram avaliados antes e após a primeira intervenção terapêutica, e novamente todos serão reavaliados ao final do tratamento (Figura 1).

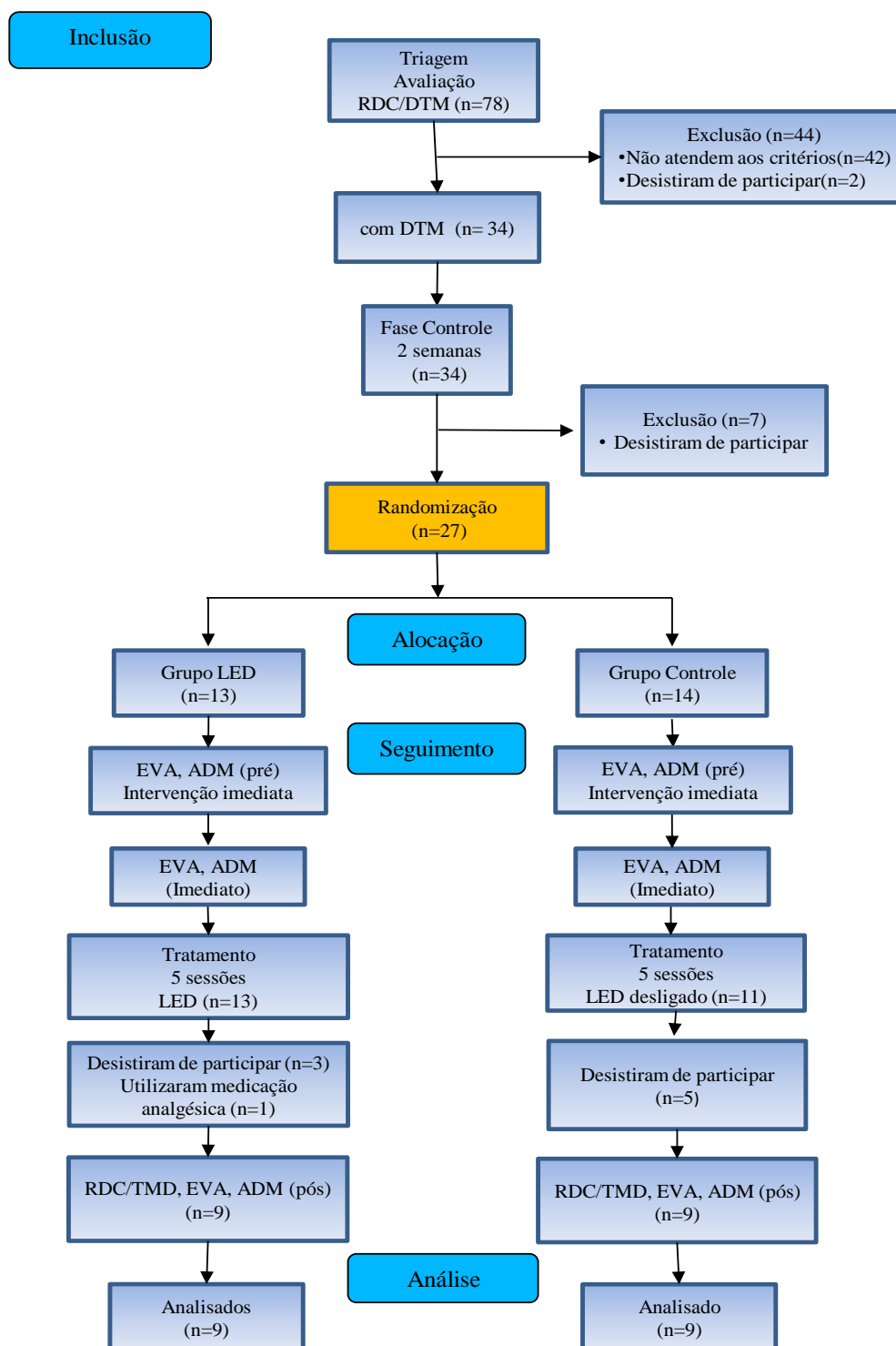


Figura 1 – Fluxograma de atividades (de acordo com recomendação Consort 2010)

4.5. Procedimentos de Avaliação

Os procedimentos foram realizados por três diferentes pesquisadores, cirurgiões-dentistas previamente treinados para a coleta de dados e realização de avaliações. Cada pesquisador foi responsável exclusivamente por cada parte do estudo: o primeiro pesquisador foi responsável pela triagem e aplicação dos questionários; o segundo foi responsável pela randomização, ocultação da alocação nos grupos (todos os outros pesquisadores serão cegados para o tratamento de cada voluntário) e aplicação da FBM em todos os grupos; e o terceiro foi responsável pela análise e processamento dos dados.

Os participantes elegíveis do estudo foram orientados a permanecer sem nenhuma intervenção fisioterapêutica e/ou odontológica, e não utilizar qualquer medicação, durante duas semanas. Este período foi considerado a Fase Controle. Em seguida os indivíduos foram alocados em dois grupos de tratamento: Grupo LED (composto por indivíduos que recebem FBM por 6 sessões não consecutivas) e Grupo Controle (composto por indivíduos que recebem a aplicação do aparelho de FBM de forma desligada, como placebo, por 6 sessões não consecutivas). Os participantes de todos os grupos são reavaliados antes da primeira intervenção (pré), imediatamente após a primeira intervenção terapêutica (imediato) e ao final do tratamento (pós).

Os seguintes instrumentos foram utilizados para avaliar as participantes: 1) Questionário Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorder - RDC/TMD (eixo I e II) sendo esse utilizados também para inclusão dos participantes e diagnóstico de DTM; 2) Escala visual analógica - EVA para avaliar a dor; 3) Amplitude de movimento mandibular – ADM com auxílio de paquímetro (compõe a clínica do RDC/TMD);

Quadro I – Resumo da condição experimental, avaliações e intervenções.

| Grupo | Presença ou ausência de DTM | Avaliações | Intervenção Terapêutica |
|--------------|------------------------------------|-------------------|--------------------------------|
| 1 | Presença | RDC/TMD, EVA, ADM | LED (6 sessões) |
| 2 | Presença | RDC/TMD, EVA, ADM | Controle (6 sessões) |

4.6. Ferramentas de Avaliação

4.6.1. Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorder – RDC/TMD (ANEXO III).

Essa ferramenta de avaliação é caracterizada com um instrumento biaxial, composto pelo exame clínico baseado na avaliação física detalhada avaliando-se o padrão de abertura bucal, extensão vertical de movimento mandibular, ruídos da ATM na palpação para extensão vertical de movimento, movimentos mandibulares excursivos, ruídos da ATM a palpação durante excursão lateral e protrusão. O diagnóstico clínico se divide em 3 grupos: Grupo I, Diagnósticos musculares (dor miofascial e dor miofascial com abertura limitada); Grupo II, Deslocamento de disco (deslocamento de disco com redução, deslocamento sem redução com abertura limitada, e deslocamento de disco sem redução, sem abertura limitada); Grupo III, Artralgia, artrite, artrose (artralgia, osteoartrite da ATM e osteoartrose da ATM).

O questionário parte integrante do RDC/TMD é composto de 31 itens envolvendo saúde em geral, saúde oral, história de dor facial, limitação de abertura, ruídos, hábitos, mordida, zumbidos, doenças em geral, problemas articulares, dor de cabeça, comportamento atual, perfil econômico e social.

O RDC/TMD reflete a interação entre critérios clínicos (Exame clínico) e características incapacitantes relacionadas à dor e o estado psicológico (Questionário), atribuindo desde nenhum diagnóstico ou no máximo 5 (um diagnóstico do Grupo I + um diagnóstico do Grupo II + um diagnóstico do Grupo III) para cada articulação, sendo necessária a aplicação dos dois eixos para elaboração do diagnóstico (DWORKIN; LERESCHE, 1992)

Tabela 1 - Subgrupos de diagnóstico de acordo com RDC / TMD

Grupo I – diagnóstico musculares

Ia – dor miofascial

Ib – dor miofascial com limitação de abertura

Grupo II – deslocamento de disco

IIa – deslocamento de disco com redução

IIb – deslocamento de disco sem redução com limitação de abertura

IIc – deslocamento de disco sem redução sem limitação de abertura

Grupo III - Artralgia, osteoartrite e osteoartrose

IIIa – artralgia

IIIb – osteoartrite da articulação temporomandibular

IIIc – osteoartrose da articulação temporomandibular

4.6.2. Escala visual analógica – EVA

Escala visual analógica: esta escala será usada para a avaliação da dor e consiste em uma linha de 10 cm com 0 (sem dor) impressa em uma extremidade e 10 (pior dor já sentida) impressa na outra extremidade (Figura 2). Os participantes foram convidados a marcar com um traço perpendicular o lugar na linha que representa a intensidade da dor atual. O pesquisador utilizou posteriormente uma régua para registrar a distância de zero para obter uma representação numérica do nível de dor (FERREIRA-VALENTE M A et al., 2011).

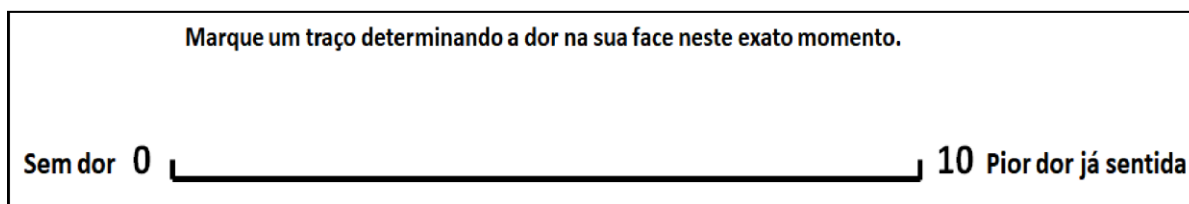


Figura 2 - Escala Visual Analógica - EVA

4.6.3. Amplitude de Movimento Mandibular - ADM

A extensão de movimento vertical (abertura bucal) e excursões mandibulares (lateralidades direita, esquerda e a protusão) foram todas mensuradas (em milímetros), com o auxílio de um paquímetro digital (Starrett®), da distância entre os incisivos centrais maxilares e mandibulares (HERPICH et al., 2017; SEIFI et al., 2017). Para a extensão de movimento vertical foram consideradas 3 condições: abertura sem auxílio sem dor (abertura bucal habitual sem que haja dor nesse movimento), abertura máxima sem auxílio (o paciente abre a boca o máximo possível, independente de relatar dor ou não), e abertura máxima com auxílio (o paciente abre a boca o máximo possível, e é realizado um auxílio mecânico com o próprio paquímetro forçando mais a abertura bucal independente do paciente relatar dor ou não). Para as excursões direita e esquerda o voluntário foi instruído a mover a mandíbula para os lados direito e esquerdo para realizar a mensuração das distâncias entre as linhas médias dos arcos dentários superior e inferior (distância entre as mesiais dos incisivos centrais superiores e inferiores). Por fim o participante foi orientado a realizar o movimento de protusão (movimentar a mandíbula anteriormente) para mensuração dessa excursão mandibular. O referido procedimento compõe a avaliação clínica do RDC/TMD.

4.7. Fotobiomodulação

4.7.1. Aplicação do protocolo da terapia com LEDs

As sessões foram realizadas em uma sala reservada, anexa às dependências da clínica odontológica, livre de interferência sonora. O paciente permaneceu sentado, com o plano de Frankfurt paralelo ao solo. A placa de LEDs foi revestida com plástico transparente descartável – PVC por motivo de higiene, e para evitar contaminação cruzada foi realizada limpeza facial prévia do local irradiado com álcool 70% (LANGELLA et al., 2018). Durante a intervenção terapêutica os participantes e o pesquisador utilizaram óculos específicos para proteção ocular.

A terapia foi realizada com o dispositivo Sportllux (Cosmedical®, Mauá, SP, Brasil), uma placa contendo 36 pontos de LEDs, seguindo o protocolo de Sousa et al., (2019), mantida na hemiface do paciente com uma faixa elástica nas regiões das articulações temporomandibulares, e nas regiões dos músculos masseteres e feixe anterior dos músculos temporais (Figuras 3 e 4), três vezes por semana com intervalo entre as sessões, durante 2 semanas, totalizando 6 sessões de tratamento. Para o grupo Controle foram adotadas todas as medidas descritas para o grupo LED, no entanto, o equipamento permanecerá desligado. No momento da aplicação esteve presente somente o voluntário a ser tratado e o pesquisador responsável, ambos utilizando óculos específicos para proteção ocular. O aparelho de LED é composto por uma placa retangular (10cm /12cm), flexível, que se adapta ao formato da área a ser tratada contendo 18 LEDs vermelhos – 660 nm e 18 LEDs infravermelhos – 850 nm, exposição radiantes de 5,35 J/cm², potência total irradiada por LED de 63 mW, irradiação de 4,45 mW/cm² por ponto com tempo de exposição de 1200 segundos, resultando em uma energia de 75,6 J por ponto, e energia total irradiada de 453,6 J por voluntário. A aplicação será em contato com a pele a área de cada feixe de 0,7854 cm². Todos os parâmetros da placa de LEDs são apresentados na Tabela 2.



Figura 3 - dispositivo Sportlux – placa com LEDs



Figura 4 - Posicionamento da placa do dispositivo de LEDs. (Fonte: arquivo pessoal. Autorizado uso de imagem).

Tabela 2 – Parâmetros da placa de LEDs

| Parâmetros | Infra-vermelho LED | Vermelho LED |
|--|---------------------------|-----------------------|
| <i>Comprimento de onda (nm)</i> | 850 | 660 |
| <i>Banda Espectral [FWHM] (nm)</i> | 20 | 20 |
| <i>Modo de operação</i> | Contínuo | Contínuo |
| <i>Potência do LED (mW)</i> | 3,5 | 3,5 |
| <i>Número de emissores</i> | 18 | 18 |
| <i>Potência total irradiada (mW)</i> | 63 | 63 |
| <i>Polarização</i> | random. | random. |
| <i>Diâmetro de abertura por LED (mm)</i> | 10 | 10 |
| <i>Irradiância na abertura (mW / cm²)</i> | 4,45 | 4,45 |
| <i>Perfil do feixe</i> | multimodo | multimodo |
| <i>Área do feixe (cm²)</i> | 0,7854 | 0,7854 |
| <i>Irradiância no alvo (mW / cm²)</i> | 4,45 | 4,45 |
| <i>Tempo de exposição (sec)</i> | 1200 | 1200 |
| <i>Exposição radiante (J / cm²)</i> | 5,35 | 5,35 |
| <i>Energia (J)</i> | 75,6 | 75,6 |
| <i>Número de pontos irradiados</i> | 18 | 18 |
| <i>Área irradiada (cm²)</i> | 14,13 | 14,13 |
| <i>Técnica de aplicação</i> | contato | contato |
| <i>Número e frequência das sessões</i> | 6 sessões (3x semana) | 6 sessões (3x semana) |
| <i>Energia total irradiada (J)</i> | 453,6 | 453,6 |

4.8. Análise estatística

Os dados foram analisados utilizando-se o software GraphPad Prism 5.01 sendo submetidos à análise estatística Kolmogorov-Smirnov para avaliação da normalidade. Todos os valores foram expressos em média \pm desvio padrão para dados paramétricos e em mediana \pm intervalos interquartílicos para dados não paramétricos. A comparação entre os tratamentos para dados paramétricos foi verificada utilizando o Teste t com correção de Welch, e para dados não paramétricos utilizado o teste de Mann-Whitney. A comparação intra-grupos para dados paramétricos foi verificada utilizando o teste de Variância de duas vias (ANOVA), e para dados não paramétricos foi verificada utilizando o Teste Friedman, pós teste Dunns. A significância estatística foi verificada com nível de aceitação igual ou superior a 95%.

5. Resultados

Os resultados da presente tese são apresentados no formato de artigos sendo:

Artigo 1 intitulado: Fotobiomodulação com uso simultâneo de diodos emissores de luz, vermelhos e infra-vermelhos, no tratamento da disfunção temporomandibular: protocolo de estudo para ensaio clínico, randomizado, controlado e duplo-cego.

Artigo 2 intitulado: Análise da fotobiomodulação com diodo emissor de luz - LED e com Laser na reabilitação da disfunção temporomandibular: uma revisão sistemática da literatura.

Artigo 3 intitulado: Efeitos clínicos da fotobiomodulação na DTM com uso simultâneo de LEDs, vermelhos e infra-vermelhos: ensaio clínico, aleatorizado, controlado e duplo-cego.

5.1. Artigo 1 – Publicado em 02/2019 (A2) doi:10.1097/MD.00000000000014391.
Apêndice 1.

Study Protocol Clinical Trial

Medicine®

OPEN

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

Douglas Fernando Magalhães de Sousa, MS, Marcela Leticia Leal Gonçalves, PhD, Fabiano Politti, PhD, Renan Didier de Paula Lovisetto, Physiotherapist, Kristianne Porta Santos Fernandes, PhD, Sandra Kalil Bussadori, PhD, Raquel Agnelli Mesquita-Ferrari, PhD*

Abstract

Introduction: Temporomandibular disorder (TMD) is considered the main cause of orofacial pain of non-dental origin, and a public health problem. The symptomatology is muscular and/or articular pain, restriction of the mandibular range of motion, and changes in the mandibular movement pattern. Due to its complexity there are already treatments using various forms of therapy. Photobiomodulation using light sources, such as low-level laser or light emitting diodes (LED), with different wavelengths, in a single or combined form, allows one more therapeutic resource to be explored. The objective of this study is to evaluate the effects of photobiomodulation with the simultaneous use of red and infrared LEDs, on pain, range of mandibular movements, and on the electrical activity of masticatory muscles in individuals with TMD.

Methods: A randomized, controlled, double-blind clinical trial is proposed, which will involve 33 individuals (n=11 per group) of both sexes, ages 18 to 45 years in 3 groups: LED group; placebo group; and control group, submitted to 6 non-consecutive sessions of photobiomodulation totaling 2 weeks of treatment. The Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders—RDC/TMD will be used to assess and determine the participants' TMD. The pain will be assessed using the Visual Analog Scale—VAS, the mandibular range of motion will be determined with the aid of a digital caliper, and the electrical activity of the masticatory muscles will be verified by electromyography. A mixed plate of 18 red LEDs—660nm and 18 infrared LEDs—850nm with power of 3.5mW per LED, 4.45mW/cm², radiant exposure of 5.35J/cm², will be used for photobiomodulation. The irradiated area will be 14.13cm², and energy of 75.6J, in the TMJ region and in the bilateral masseter and temporal muscles. Participants from all groups will be reassessed after the first therapeutic intervention, and at the end of treatment.

Discussion: We expect the use of photobiomodulation with LEDs, infra and red, to reduce pain, improve temporomandibular joint function in patients with TMD, and thus improve the general conditions of the patient.

Abbreviations: EMG = electromyography, LED = light emitting diode, LLLT = low-level laser therapy, RDC/TMD = Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorder, TMD = temporomandibular disorder, TMJ = temporomandibular joint.

Keywords: light emitting diode, photobiomodulation, range of mandibular movements, temporomandibular disorder

1. Introduction

Temporomandibular dysfunction—TMD is a set of disorders that encompass the masticatory muscles, temporomandibular

joints—TMJ, and the associated structures of the stomatognathic system, or all these structures compromising the system's functionality.^[1] It presents a multifactorial etiology^[2] and is considered the most common cause of orofacial pain of non-exclusively dental origin.^[3]

The main symptom is muscular or joint pain, restriction of mandibular range of motion and changes in the pattern of movement of the mandible, but may present with tinnitus, vertigo, muscular incoordination, and biomechanical imbalance of the cervical region.^[4-5]

Studies have reported that in the Brazilian population, 39.2% of patients had at least 1 sign or symptom of TMD.^[6] They occur in all age groups, mainly in adults, with a higher incidence in women in proportions ranging from 3:1.^[7,8] Hormones, such as estrogen, may be related to this predisposition.^[9] Women with TMD present twice the chance of a painful complaint,^[10] and it is already considered an important public health problem, occurring often for long periods and thus interfering with the daily activities of the individual.^[11]

Funding: The study will not receive funding. It will be carried out with funding from the researchers themselves.

The authors have no funding and conflicts of interest to disclose.

Universidade Novo de Julho, São Paulo, Brazil

* Correspondence: Raquel Agnelli Mesquita-Ferrari, Professor of the Postgraduate Program in Rehabilitation Sciences, Universidade Novo de Julho, 235/249 Vergueiro Street, Liberdade, 01504-001 São Paulo, Brazil (e-mail: raquel.mesquita@gmail.com).

Copyright © 2019 the Author(s). Published by Wolters Kluwer Health, Inc. This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License 4.0 (CCBY), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Medicine (2019) 98(6):14391

Received: 11 January 2019 / Accepted: 15 January 2019

<http://dx.doi.org/10.1097/MD.00000000000014391>

5.2. Artigo 2 – A ser submetido ao Journal of Oral Rehabilitation

Análise da fotobiomodulação com diodo emissor de luz – LED e com Laser na reabilitação da disfunção temporomandibular: uma revisão sistemática da literatura

Analysis of photobiomodulation with light emitting diode – LED and with Laser in the rehabilitation of temporomandibular disorder: a systematic review of the literature

RESUMO

O objetivo do presente estudo foi realizar uma revisão sistemática da literatura sobre da fotobiomodulação com diodo emissor de luz – LED e com Laser de baixa intensidade – LBI na reabilitação da disfunção temporomandibular. Material e Métodos: foram realizadas pesquisas nas bases de dados eletrônicas BIREME, MEDLINE, PubMed e SciELO por dois pesquisadores independentes para trabalhos publicados em inglês e português usando os termos: “desordens temporomandibulares” OU “desordens da articulação temporomandibular” E “terapia com laser” OU “fotobiomodulação” OU “terapia com LED” OU “terapia com diodo emissor de luz”. Resultados: foram rastreados 92 relatos, e selecionados 12 estudos para a análise com pontuações que variaram de 5 a 10 pontos na escala PEDro. Os estudos avaliaram somente mulheres ou pacientes de ambos os gêneros com idades que variaram 18 e 77 anos. A fonte de luz laser foi usada em 11 estudos dessa revisão (91,6%) e o LED foi utilizado em três deles (25%). Entre os trabalhos com LED (n=3), um deles utilizou LEDs vermelhos e infravermelhos em associação com laser superpulso, os outros dois estudos utilizaram LEDs isoladamente. Os estudos utilizaram comprimentos de onda que variaram entre 630 nm e 905 nm, e potências que variaram entre 20 e 500mw. O espectro infravermelho foi o mais utilizado (n=11; 91,6%) nos estudos incluídos nessa revisão, com o comprimento de onda 780 nm sendo o mais usado (n=4), enquanto o espectro vermelho foi analisado isoladamente em dois estudos (16,6%). O protocolo de aplicação de 8 sessões, sendo 2 vezes por semana foi o mais adotado, sendo utilizado em 4 estudos analisados (33,3%). Todos os estudos observaram redução da dor em alguma das avaliações realizadas, mas houve resultados diferentes sobre a avaliação da amplitude de movimento mandibular. Conclusão: Os registros apresentaram diferenças metodológicas consideráveis, principalmente em relação ao comprimento de onda, os parâmetros de irradiação, o número de sessões, local anatômico. Independente da fonte de luz, e do espectro utilizado (vermelho e/ou infravermelho). Todos os estudos (n=12) apresentaram alguma melhora em relação à dor, e entre os estudos que analisaram a amplitude de movimento mandibular (n=8), houve melhora em 50% deles.

Palavras-Chave: Desordem da articulação temporomandibular, fotobiomodulação, LED, laser.

1. Introdução

O sistema estomatognático é composto por diversas estruturas, entre elas as articulações temporomandibulares – ATM, os músculos mastigatórios, e as estruturas associadas. Este conjunto de componentes pode sofrer distúrbios, que comprometem a funcionalidade de todo o sistema como é o caso da Disfunção Temporomandibular – DTM (LEEUW; KLASSER, 2013),

que ocorre em todas as faixas-etárias, mas principalmente em adultos, com maior incidência em mulheres (OKESON, 2013), em proporções que variam de 3:1 (MANFREDINI et al. 2011).

As dores crônicas, um dos sintomas das DTMs (ARMIJO-OLIVO et al. 2016), podem acarretar alterações nas atividades físicas, no sono, no humor, nas relações familiares, de trabalho e de lazer, causar baixa autoestima, e pensamentos negativos (CASTRO et al., 2011). As DTMs podem gerar também alterações e restrições na amplitude do movimento mandibular (CARRARA et al. 2010; MANFREDINI et al. 2011).

As DTMs apresentam etiologia multifatorial (NASCIMENTO et al, 2007), e alguns autores propõem o tratamento associando diferentes formas de terapia e a participação de uma equipe multidisciplinar (FREIRE et al., 2014), dentre os quais, as placas miorrelaxante (BORTOLETTO et al, 2014), os tratamentos fisioterápicos, com o uso de eletroterapia (GOMES et al., 2012), recursos massoterapia e mobilizações (HAGE, et al., 2013; AMARAL, et al, 2013), e também a fotobiomodulação – FBM que vem ganhando mais cada vez mais destaque nesse aspecto (SILVA, et al., 2017; SEIFI, et al., 2017; HERPICH, et al., 2017).

A fotobiomodulação pode ser realizada utilizando diferentes fontes de luz incluindo lasers em baixa intensidade – LBI e diodos emissores de luz – LED. O LBI utiliza uma radiação com características monocromáticas, coerência, unidirecional e diferentes comprimentos de ondas situadas na faixa visível do espectro eletromagnético – 400 a 760 nm e no infravermelho – 760 a 1000 nm (DOSTALOVÁ et al., 2012). A FBM pode estimular a ação de osteoblastos pode apresentar efeitos positivos sobre a ação de osteoblastos (DEANA et al., 2018), estimula o fluxo sanguíneo, e promove ação anti-inflamatória (GODOY et al. 2015). Essas radiações são capazes de penetrar nos tecidos influenciando a síntese, a liberação e o metabolismo de inúmeras substâncias sinalizadoras envolvidas na analgesia (COSTA et al., 2017; SHOBHA et al., 2017; MARINI et al., 2010), e ainda se destaca, pela fácil aplicação, com o mínimo de contraindicações e a possibilidade de tratamentos mais curtos (CHEN et al., 2014).

Diversos estudos comprovam a melhora significativa na dor e na amplitude de movimentos mandibulares em pacientes com DTM utilizando LBIs para FBM, com diferentes comprimentos de onda (vermelhos e infravermelho), tempos de exposição, potência, energia total e número de sessões da terapia (BORGES et. Al., 2018; MAGRI et. Al., 2018; OLIVEIRA et al., 2017; CARLI et al., 2016; GODOY et al., 2016; AHRARI et al., 2014). Outros estudos descrevem a utilização de LEDs em comprimentos de onda diferentes, vermelho e infravermelho, com resultados positivos no tratamento de pacientes com DTM, ou seja, alívio da dor e melhora na amplitude de movimento mandibular (HERPICH et al., 2017; PANHOCA et al. 2015; MUNÓZ et al., 2013).

A presente revisão sistemática da literatura foi motivada pela ampla diversidade de informações sobre o tratamento das DTMs com uso do LBI e o crescente interesse no uso do LEDs como alternativa. Este trabalho tem o objetivo de determinar os diferentes tipos de

procedimentos utilizados para estudar os efeitos da LBI e do LED no tratamento da DTM, e distinguir quais estudos fornecem evidências dos benefícios dessas formas de terapia, para oferecer aos profissionais de saúde neste campo uma melhor compreensão da técnica.

2. Material e Métodos

2.1. Estratégias de Pesquisa

Foram realizadas buscas nas bases de dados eletrônicas BIREME, MEDLINE, PubMed e SciELO, por dois pesquisadores independentes para artigos publicados em inglês e português no período de 2015 a 2019. Desacordo em relação à inclusão e/ou exclusão foi resolvido por discussão entre os pesquisadores. As buscas iniciaram em 3 de janeiro 2019 e terminaram em 28 de junho de 2019. Os termos utilizados em língua portuguesa foram “desordem temporomandibular” OU “desordens temporomandibulares” OU “desordem da articulação temporomandibular” OU “desordens da articulação temporomandibular” E “terapia com laser” OU “fotobiomodulação” OU “terapia com LED” OU “terapia com diodo emissor de luz”. Os termos em língua inglesa foram “temporomandibular disorder” OU “temporomandibular disorder” OU “temporomandibular joint disorder” OU “temporomandibular joint disorder” E “laser therapy” OU “photobiomodulation” OU “LED therapy” OU “LED therapy” OR “light emitting diode”.

Esta revisão sistemática está de acordo com a declaração PRISMA de 2009 (MOHER et al., 2009). O PRISMA foi desenvolvido para fornecer orientação, na forma de uma lista de 27 itens e 1 fluxograma, para auxiliar autores a melhorarem a qualidade de suas revisões sistemáticas e metanálise. O processo geral de revisão sistemática é apresentado na Figura 1.

2.2. Registro da revisão sistemática

O registro da revisão sistemática foi realizado em PROSPERO 2019 como CRD42019122240 postado em 07/02/2019. Disponível em: http://www.crd.york.ac.uk/PROSPERO/display_record.php?ID=CRD42019122240.

(Anexo 1)

2.3. Critérios de Inclusão e Exclusão

O processo de seleção dos estudos mais recentes, que investigaram o efeito do LED e do LBI no tratamento de DTM foi realizado em duas fases. no primeiro, os estudos foram analisados de acordo com os seguintes critérios de inclusão:

- ensaios clínicos randomizados e controlados;

- o uso de fotobiomodulação com de diodo emissor de luz – LED ou laser de baixa intensidade para dor temporomandibular crônica miogênica e/ou artrogênica;
- estudos envolvendo seres humanos adultos (idade > 18 anos).
- apresentar descrição o tipo de fonte de luz utilizada (LED ou LBI), tempo de aplicação, parâmetros de administração, que permitissem a adequada reprodutibilidade;
- apresentar ferramentas de avaliação utilizadas.

Apenas os estudos que preencheram todos os critérios de inclusão foram admitidos na segunda fase, que consistiu na análise dos estudos pré-selecionados de acordo com os seguintes critérios de exclusão:

- fotobiomodulação com LED ou laser realizadas somente em associação com outros tratamentos;
- ou após intervenção cirúrgica na ATM ou de forma invasiva (via intramuscular ou intra-articular), ou focada em pontos-gatilho;
- Estudos envolvendo pacientes com doenças sistêmicas (isto é, artrite reumatoide, fibromialgia etc.)
- ou dor não relacionada à DTM (ou seja, dor de dente, neuralgia);
- ausência de dados completos desde o início até o final do seguimento;
- ausência de definição de critérios de inclusão ou exclusão;
- ausência de avaliação da dor crônica temporomandibular por escala ou pontuação.

2.4. Avaliação da qualidade metodológica de estudos revisados

Como recomendado por Armijo-Olivo et al (2008), a qualidade metodológica dos artigos foi avaliada por meio da escala Banco de Dados de Evidência em Fisioterapia - PEDro, baseada na lista Delphi, desenvolvida pela University of Sydney (Austrália). A escala é composta por 10 critérios para avaliar a qualidade metodológica dos ensaios de reabilitação e fisioterapia (MAHER et al, 2008). A avaliação foi feita por dois avaliadores, treinados na utilização da escala Pedro, e cegados para os resultados do ensaio. Não foi utilizado limite de corte específico para os escores do método para excluir estudos. Artigos foram colocados em tabelas com descrições de suas respectivas variáveis analisadas e desfechos.

Uma pontuação total de até 10 pontos foi atribuída a cada trabalho com base no número total de critérios. Dois pesquisadores realizaram a leitura e pontuação dos trabalhos. Nenhum pesquisador tinha conhecimento das pontuações dadas pelo outro. A concordância entre os dois pesquisadores foi então analisada. Em casos de discordância, os artigos foram lidos novamente e a pontuação final foi determinada por consenso. A pontuação final foi determinada pela soma do

número de critérios atendidos, excluindo o primeiro critério, que não é considerado no processo de pontuação. Alguns trabalhos citados nessa revisão já foram analisados e a pontuação consta no endereço eletrônico da PEDro (<https://www.pedro.org.au/>). Os artigos foram colocados em tabelas com descrições de suas respectivas variáveis analisadas e desfechos.

2.5. Processo de contato dos autores

Após a fase de seleção, se um estudo preenchesse os critérios de exclusão B.3 ou B.4, o autor correspondente era contatado via e-mail, a fim de recuperar os dados perdidos ou obter melhores informações. Se o autor não satisfizesse a solicitação, não respondeu, ou não teve os dados solicitados, o estudo foi excluído da revisão sistemática.

3. Resultados

Após a busca nas bases de dados eletrônicas da BIREME, MEDLINE, PubMed e SciELO, foram rastreados 27 estudos, após serem avaliados pelos critérios de elegibilidade, 4 foram excluídos por não serem estudos randomizados, 3 por não apresentarem grupo Controle, e 2 por envolverem menores de 18 anos no estudo. Foram então selecionados 12 estudos para a análise (Figura 1) e incluído na Tabela 1. As pontuações para cada estudo na escala PEDro, que variaram de 5 a 10 pontos, foram incluídas nas mesmas tabelas.

Três estudos (25%) avaliaram somente mulheres com idades que variam de 18 a 60 anos, e nove estudos (75%) avaliaram pacientes de ambos os gêneros com idades que variaram de 18 e 77 anos.

O RDC/TMD foi a ferramenta de avaliação e diagnóstico de DTM mais utilizada nos estudos incluídos nessa revisão (n=9; 75%). Para o desfecho dor, analisado em todos os estudos (n=12), a escala visual analógica – EVA foi a ferramenta de avaliação mais utilizada (n=9; 25%), enquanto o desfecho amplitude de movimento mandibular foi avaliado em 8 estudos dessa revisão (66,6%).

A fonte de luz LBI foi usada em 11 estudos dessa revisão (91,6%) e o LED foi utilizado em três deles (25%). Entre os trabalhos com LED (n=3), um deles utilizou LEDs vermelhos e infravermelhos em associação com LBI superpulso, os outros dois estudos utilizaram LEDs isoladamente. O espectro infravermelho foi o mais utilizado (n=11; 91,6%) nos estudos incluídos nessa revisão, com o comprimento de onda 780 nm sendo o mais usado (n=4; 33,3%), enquanto o espectro vermelho foi analisado isoladamente em dois estudos (16,6%).

A exposição radiante (densidade de energia) 60 J/cm² foi a mais utilizada nos estudos dessa revisão (n=3; 25%), enquanto os outros trabalhos utilizaram variações entre 1,6 J/cm² e 133 J/cm². A frequência e o número de sessões variaram muito entre os estudos. O protocolo de aplicação de 8 sessões, sendo 2 vezes por semana foi o mais adotado, sendo utilizado em 4

estudos analisados (33,3%). Os outros efetuaram desde apenas uma sessão com tempos de exposição entre 20 e 60 segundos ($n=2$; 16,6%), até protocolos com 12 sessões e tempos de exposição entre 40 a 60 segundos ($n=3$; 25%).

Independente da fonte de luz, e do espectro utilizado (vermelho e/ou infravermelho) todos os estudos ($n=12$; 100%) apresentaram alguma melhora em relação à dor. Entre os estudo que analisaram a amplitude de movimento mandibular ($n=8$; 66,6%), verificamos melhora em 50% deles, três estudos utilizando LBI infravermelho, e um estudo LEDs vermelhos e infravermelhos independentes.

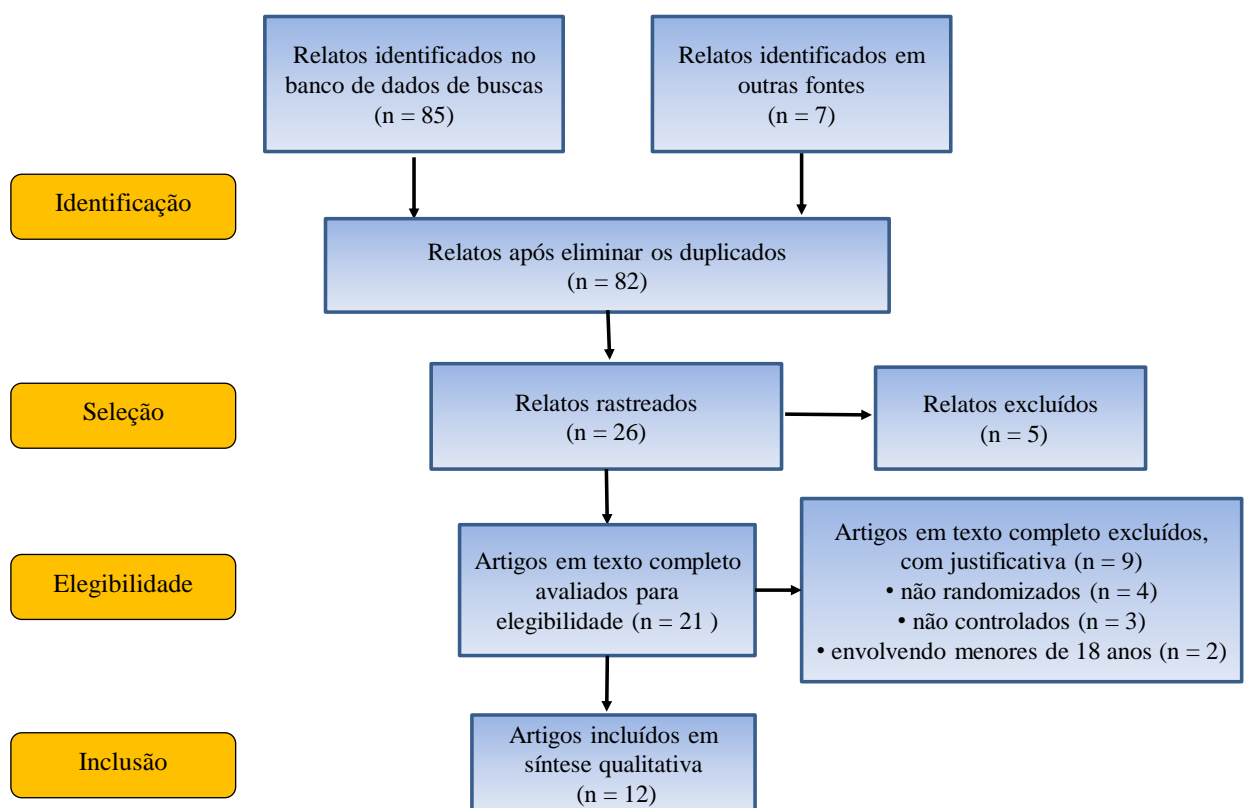


Figura 1 – Fluxograma (segundo recomendação PRISMA)

Tabela 1 - Participantes, parâmetros da FBM, ferramentas de avaliação, avaliações, local de aplicação, frequência de aplicação, e desfechos em ensaios clínicos randomizados controlados e escala PEDro

| Autor/ ano | Participante Número, gênero e idade | LED/LBI Exposição radiante Potência Tempo de exposição | Ferramentas de Avaliação <i>Aspectos avaliados</i> | Local de aplicação <i>Frequência e número de aplicações</i> | Avaliações | Desfechos | Escala PEDro |
|-------------------------------------|--|--|---|--|---|--|-----------------|
| Panhoca et al., 2015 | 30 (22M-8 H) 18-40 anos | LED 630±10 nm LED 850±10 nm LBI 780 nm LEDs:18 J/cm ² ; 150mW LBI: 105J/cm ² ; 70mW 60s | RDC/TMD, Escala de dor (1-3) <i>Dor em masseter ADM</i> | 5 pontos irradiados (3 pontos ATM, 1 masseter, 1 temporal) <i>2 x por semana, 8 sessões</i> | Inicial, imediate após 1ª sessão, 7 dias após e 30 dias após. | ↓ dor imediata, após 7 e 30 dias (p <0,05). ↓ dor imediata, após 7 e 30 dias no G-LED (p=0,04); Aumento da ADM nos G – LEDs, imediata, após 7 e 30 dias (p<0,05) Aumento da ADM no G-LBI somente após 30 dias (p=0,01). | 6 |
| Machado et al., 2016 | 82 (76M-6H) | LBI 780 nm 60±1,0 J/cm ² 60 mW 40s | Questionário ProTMD multi OMES <i>Dor</i> | 5 pontos na ATM e em locais dolorosos do músculo masseter <i>1 x por semana durante 60 dias, e posteriormente 1x a cada quinze dias. 12 sessões</i> | Inicial, imediate após 1ª sessão 3 meses após. | ↓ dor imediata G – LBI (p<0,01) sem diferença significativa na ADM, ↓ sensibilidade à palpação da ATM. | 5 |
| Kalighi et al., 2016 | 40 (30M-10H) Média de idade 36 ± 1,34 anos | LBI 810nm 60 J/cm ² 0,5W (500mW) 60s | RDC/TMD EVA ADM <i>Dor ADM</i> | Pontos dolorosos Diagnosticados <i>12 sessões 4x na 1ª semana 3xna 2ª semana 2x nas 3ª e 4ª semanas</i> | Início de cada sessão, (T1-T12) 2 meses após final (T12) | ↓ intensidade da dor nos muscular (p<0,05) Aumento da ADM somente após 8 sessões (p<0,05). | 8 |
| Herpich et al., 2017 | 60 M 18-40 anos | LBI 905 nm 4 LEDs 640 nm 4 LEDs 875 nm LBI 0,9mW. LED (640) 15mW; LED (875) 17,5mW G1-20s; G2-40s; G3-60s | RDC/TMD EVA Algômetro digital EMG <i>Dor Dor à pressão ADM Atividade muscular</i> | 5 pontos em cada lado da face: (2 pontos em masseter, 3 pontos em temporal). <i>1 sessão</i> | Imediata após 1ª sessão 24 e 48 horas após | ↓ dor entre as avaliações em todos os tempos (p<0,0001) Sem diferença nos dados algométricos Sem diferença na EMG. Sem diferençs significante na ADM | 8 |

| | | | | | | | |
|------------------------------|---|---|---|--|---|--|----|
| Seifi et al., 2017 | 40 (H-M) 18-50 anos | LBI 810 nm 60J/cm ² 0,5W (500mW) 60s | RDC/TMD EVA <i>Dor</i> <i>ADM</i> | Pontos dolorosos <i>4x por semana,</i> <i>4 sessões</i> | Inicial Imediata e após cada sessão (T2-T5) 30 dias após final (T6) | ↓ dor (p = 0,000) Aumento da ADM no seguimento do tratamento ↓ dor e sensibilidade após 30 dias no grupo LBI (p=0,000). Sem diferença de ADM no final do tratamento (p=0,692). | 5 |
| Magri et al., 2017 | 91 M 18-60 anos | LBI 780 nm músculo: 5J/cm ² ; 20mW ATM: 7,5 J/cm ² ; 30mW 10s | RDC/TMD EVA Algômetro Questionário - SF-MPQ <i>Dor</i> <i>Dor à pressão</i> <i>facial e corporal</i> | masseter, temporal e ATM <i>2x por semana,</i> <i>4 semanas,</i> <i>8 sessões</i> | Inicial Imediata e após cada sessão (T2-T8) 30 dias após final (T9) | ↓ dor (p <0,05) ao final do tratamento ↓ dor após 30 dias (p <0,05). Sem diferenças na avaliação com algômetro (p > 0,05). | 9 |
| Costa et al., 2017 | 60 (90% M) Média de idade 38,8±14,2 anos, (10% H) 45,8 anos | LBI - 830 nm. 100 J/cm ² 10 mW 28 s | RDC/TMD Algômetro, <i>Dor á palpação</i> <i>ADM</i> | 5 pontos (3 em temporal e 2 em masseter). <i>1 sessão</i> | Inicial Imediata após 1ª sessão | Sem diferença entre abertura ativa ou passiva da boca (p ≥ 0,05). ↓ dor total no músculo masseter D (p=0,001) ↓ dor total (p=0,005). ↓ dor nos pontos algícos Sem diferença na ADM com mialgia. | 9 |
| Shobha et al., 2017 | 40 (17M-3 H) 19-45 anos Média de idade 30,85±6,31 anos | LBI 810 nm 6 J/cm ² 100 mW 60 s | RDC/TMD EVA <i>Dor</i> <i>ADM</i> <i>Estalidos articulares</i> | 1 ponto no centro do espaço articular superior, aproximadamente 1 cm à frente do trago e nos pontos- gatilho <i>2-3 x por semana,</i> <i>8 sessões</i> | Inicial Final do tratamento (8 sessões) 30 dias após | Aumento da ADM no G-LBI (p=0,006). ↓ dos estalos no - LBI (p=0,000) ↓ dor entre o dia 0, 8a sessão e após 30 dias(p=0,001). Sem diferença entre grupos após tratamento (p=0,752). ↓ estalos ao final do tratamento (p=0,000) | 6 |
| Brochado et al., 2018 | 51 (95,1% M) 21-77 anos Média de idade 44 ± 17,1 anos | LBI 808 nm 133 J/cm ² 100 mW 40 s | RDC /TMD EVA; BAI <i>Dor</i> <i>Níveis de ansiedade</i> | 5 pontos em ATM; 7 pontos em músculos: 3 em temporal; 3 em masseter inserção do ptérigoide medial. <i>3 x por semana</i> <i>4 semanas</i> <i>12 sessões</i> | Inicial, 1x sem - D7, D14, D21, D28 (EVA e RDC - I), 4 sem - (D60) e 8 sem - D90 após o tratamento (EVA, RDC - I e II, BAI). | ↓ dor em todos os grupos no D14 (p<0,001). Sem diferença na dor entre os grupos nos tempos de avaliação. Todos os grupos mantiveram média semelhante entre D90 e D28 (p <0,05). | 6 |
| Magri et al., 2018. | 64 (95,1% M) 21-77 anos Média de idade 44 ± 17,1 anos | LBI 780 nm músculo: 5 J/cm ² ; 20 mW ATM: 7,5J/cm ² ; 30 mW 10 s | RDC/TMD EVA BAI Cortisol salivar <i>Dor</i> <i>Níveis de ansiedade</i> <i>Dosagem de</i> <i>cortisol salivar</i> | 5 pontos na ATM (em cruz e um ponto central): 3 pontos em masseter, 3 pontos em temporal. <i>2 x por semana</i> <i>4 semanas</i> <i>8 sessões,</i> | Inicial Imediata e após cada sessão (T1-T8) 30 dias após o tratamento (T9). | ↓ da dor a partir de 3 sessão e após 30 dias. LBI e placebo tiveram eficácia semelhante durante o tratamento, LBI mais eficaz na analgesia após 30 dias para M com ansiedade moderada, cortisol > 10 ng/ml e sem contraceptivos. Mulheres com ansiedade severa ou que estão na pré-menstrual período não respondem ao LBI ou placebo. | 10 |

| | | | | | | | |
|------------------------------|--|---|---|---|-------------------------------------|---|---|
| Borges et al., 2018 | 44 (90,9% M) 15-59 anos Média de idade 31,9±12,9 anos | LBI 830mm G1 - 8J/cm ² G2 - 60J/cm ² G3 - 105J/cm ² 30 mW G1-32s; G2-240s; G3-420s | Índice de Fonseca; EVA; Biofotogrametria <i>Dor</i> <i>ADM</i> | 4 pontos (preauricular e meato acústico externo) <i>3 x por semana</i> <i>10 sessões</i> | Inicial Após final do tratamento | ↓ dor em todos os grupos, pré e pós, inclusive placebo (p<0,05); ↓ Índice de Fonseca diminui em todos os grupos. ↓ pontuação entre inicial e final no G - 8J/cm ² (p=0,001). ↓ pontuação entre inicial e final no G-60 J/cm ² (p=0,0001). Aumento na ADM bilateral ao final no G-8J/cm ² (p<0.05). | 7 |
| Al-Quisi et al., 2019 | 40M-10H 19-24 anos | LED 660 nm 1,6J/cm ² 1.6 W (1600 mW) 180 s | EVA <i>Dor</i> <i>Sensibilidade muscular</i> <i>ADM</i> <i>Estalidos articulares.</i> | ATM afetada, músculo pterigoide lateral, e onde o paciente referisse sensibilidade em masseter e temporal. <i>1 x por semana</i> <i>4 semanas</i> <i>4 sessões</i> | Inicial Após cada sessão | Sem diferença para ADM todos os pacientes ↓ dor em todas as sessões em relação ao início. Remição dos estalos na ATM em todos os pacientes. | 8 |

M - Mulheres; H - Homens RDC/TMD- Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorder; ADM – amplitude de movimento; EMG – eletromiografia; EVA – escala visual analógica; BAI - Inventário de ansiedade Beck; OMES -Protocolo de Avaliação Miofuncional Orofacial com Escores;

4. Discussão

Na literatura são descritas diversas ferramentas, índices e questionários, para avaliação da DTM. Um dos primeiros índices a ser utilizado em pesquisa foi o Índice de Disfunção Clínica Craniomandibular - IDCCM (Clinical Dysfunction Index), ou Índice de Helkimo (HELKIMO, 1974), posteriormente a este foram criados outros índices anamnésicos (FONSECA, BOFANTE, 1994; FELICIO et al., 2009), e critérios de diagnóstico (DWORKIN SF, LERESCH, 1992). Há também ferramentas utilizadas para quantificação da intensidade da dor. O algômetro é um instrumento que permite uma avaliação semi-quantitativa da dor, localizar pontos-gatilho, além de quantificar mudanças em diferentes síndromes dolorosas. A escala visual analógica – EVA é outra ferramenta para a quantificação da intensidade da dor. Esta escala permite comparar a intensidade subjetiva da dor e monitorar os efeitos do tratamento (HERPICH et al., 2015).

Além dos índices, questionários, critérios de diagnóstico, e das ferramentas de quantificação da dor, a eletromiografia de superfície - EMG de superfície é um método não invasivo, frequentemente utilizado para avaliação da atividade elétrica da musculatura mastigatória (GODOY et al, 2017; HERPICH et al, 2017; FELICIO et al, 2009), auxilia no diagnóstico de indivíduos com DTM, e pode ser utilizado para quantificar o efeito do tratamento na população com DTM (BORTOLAZZO et al., 2015; PACKER et al., 2015). Apesar de ser um método amplamente utilizado em pesquisa clínicas, nenhum dos estudos selecionados nesta revisão sistemática utilizou essa ferramenta de avaliação para avaliação em pacientes tratados exclusivamente com LEDs.

Panhoca et al., (2015) utilizaram o Critérios Diagnósticos de Pesquisa para Distúrbios Temporomandibulares - RDC / TMD para o diagnóstico da DTM. Foi utilizada uma régua, desenvolvida no Departamento de Fisiologia Oral, Instituto de Cabeça - UNIFESP (Escola Paulista de Medicina, São Paulo, adaptado da escola de Gotemburgo, Suécia), para mensurar a amplitude de movimento mandibular, e a dor foi avaliada com uma escala numérica que variava de 0 a 3: 0 (não dor), 1 (dor leve), 2 (dor moderada) e 3 (dor forte). As avaliações foram feitas antes do tratamento, imediatamente após, e 30 dias após o término. Foram avaliados grupos tratados com LED vermelho (630 ± 10 nm) e grupo com LED infravermelho (850 ± 10 nm), ambos com exposição radiante de 18 J/cm^2 , potência de saída de 150 mW, e 9J de energia por ponto. Outro grupo foi tratado com LBI (780nm), exposição radiante de 105 J/cm^2 , potência 70mW, e 4,2J por ponto. O escore de dor mostrou uma redução significativa da dor na face ($p < 0,05$), para todos os grupos, no período imediatamente após o tratamento, bem como 7 e 30 dias após o tratamento comparado com linha de base, assim como houve um aumento significativo da abertura oral máxima para todos os grupos. Anteriormente ao seu estudo clínico, os autores utilizaram um termômetro digital de alta precisão, e realizaram medições da temperatura subcutânea em uma amostra anatômica (hemiface humana de cadáver), pois há estudo que

comprovam que LED que operam com potência acima de 100mW podem gerar calor excessivos (PAOLILO et al., 2011).

Somente outros dois estudos (AL-QUISI et al., 2019; HERPICH et al., 2017), analisados nessa revisão, utilizaram LEDs no tratamento das DTMs. Al-Quisi et al., (2019) avaliaram os efeitos do uso do LED vermelho – 660nm, 1600mW, exposição radiante de 1,6J/cm², e área de irradiância de 1 polegada (aproximadamente 2,5cm) sobre a dor e sensibilidade de músculos mastigatórios, estalos articulares e amplitude de movimentos mandibulares. O diagnóstico de DTM foi realizado pelo histórico e exame clínico no paciente, com avaliação inicial e após cada uma das 4 sessões de terapia. Todos os pacientes incluídos no estudo apresentaram abertura da boca normal e não foram observadas alterações nas sessões de tratamento. O estalo na ATM foi resolvido em todos os pacientes, e houve melhora na dor e diminuição de pontos sensíveis na musculatura.

Herpich et al., 2017, avaliaram a dor, a dor à palpação e atividade eletromiográfica de músculos mastigatórios, e amplitude de movimento mandibular, somente de mulheres entre 18-40, diagnosticadas por meio do RDC/TMD. Utilizaram no estudo a escala visual analógica – EVA para avaliação de dor, algômetro digital para dor à palpação, e paquímetro digital para mensurar a amplitude de movimento mandibular. Apesar de ser um dos 3 trabalhos inclusos nessa revisão sistemática que utilizaram LEDs, os autores aplicaram em sessão única, a combinação de LBI superpulso – 950nm, 0,9mw; LED vermelho – 640nm, 15mW; e LED infravermelho – 875nm, 17,5mW usados simultaneamente por 20 segundos, 40 segundos ou 60 segundos em cada grupo. Os pontos de aplicação foram dois pontos em masseter e três pontos na ATM bilateralmente. Houve redução na intensidade da dor nas avaliações pós-tratamento em relação ao pré-tratamento, mas nenhum efeito foi encontrado em relação às outras variáveis.

A maior parte dos estudos com LBI analisados nessa revisão (SEIFI et al., 2017; MAGRI et al., 2017; KALIGHI et al., 2016; AHRARI et al., 2014; MAGRI et al., 2018; COSTA et al., 2017; BROCHADO et al., 2018; SHOBHA et al., 2017; GODOY et al., 2017) , utilizaram o RDC/TMD para o diagnóstico da DTM. Entre eles, Ahrari et al., (2014), avaliaram a dor com auxílio de EVA, e a amplitude movimento mandibular em mulheres, previamente ao tratamento (T1), após seis sessões (T2), após 12 sessões (T3), e após um mês (T4) com o uso de Laser pulsado – 810 nm , 50mW, 3,4J/cm², durante 2 minutos, em 8 sessões. Houve aumento na ADM após 12 aplicações abertura bucal foi estatisticamente significativa entre os momentos T1 - T3 e T1 - T4 para o grupo laser (p = 0,042 e p = 0,031, respectivamente). O músculo mais atingido por dor foi masseter e houve redução de dor à após 12 sessões de tratamento.

Além da utilização da escala visual analógica – EVA para avaliar dor nos pacientes (HERPICH et al., 2017; SEIFI et al., 2017; KALIGHI et al., 2016; MAGRI et al., 2017; BORGES et al., 2018; MAGRI et al., 2018; BROCHADO et al., 2018; SHOBHA et al., 2017; AL-QUISI et al., 2019), e mensurar a amplitude de movimento mandibular (HERPICH et al., 2017; SEIFI et

al., 2017; KALIGHI et al., 2016; BORGES et al., 2018; MAGRI et al., 2018; PANHOCA et al., 2015; COSTA et al., 2017; SHOBHA et al., 2017), outros dois autores (BORCHADO et al., 2018; MAGRI et al., 2018) utilizaram o Inventário de Ansiedade de Beck -BAI como ferramentas para avaliar os graus de ansiedade dos pacientes com DTM no pré-tratamento e pós-tratamento com LBI. O BAI é um questionário com respostas de múltipla escolha sobre sintomas comuns de ansiedade. A pontuação varia de 0 a 63 e é classificada como mínima ansiedade, ansiedade leve, ansiedade moderada ansiedade e ansiedade grave.

Brochado et al., (2018) utilizaram a FBM com laser – 808 nm, 100mW, exposição radiante de 133J/cm² e energia total de 4J por pontos, cinco pontos em ATM, três pontos em músculos masseter e três pontos em músculo temporal, durante 12 sessões. Verificaram redução nos sintomas físicos após duas semanas de tratamento, assim como uma significativa redução da dor ($p < 0,001$), e 60 dias após o término do tratamento, redução do grau de ansiedade nesses indivíduos.

Magri et al., (2018) por sua vez, analisando somente mulheres, também utilizaram dados de ansiedade do Inventário de Ansiedade de Beck, a intensidade da dor (escala visual analógica - EVA), cortisol salivar e ciclo menstrual na linha de base, duas vezes por semana durante quatro semanas e aos 30 dias após tratamento com LBI. Foi utilizado o laser GaAlAs 780 nm, masseter e temporal = 5 J / cm² (20 mW – 0,5 W/cm²), e área da ATM = 7,5 J/cm² (30 mW – 0,8 W/cm²). O grupo laser mostrou 80% de redução da dor, o grupo placebo 85% e o grupo Controle 43% após 8 sessões de tratamento. Não houve redução na dor de mulheres com ansiedade severa e no período pré-menstrual tratadas com laser. O LBI apresentou eficácia durante o período de tratamento, entretanto mulheres com ansiedade moderada, níveis de cortisol acima de 10 mg/ml e sem o uso de contraceptivos mantiveram a analgesia por mais tempo com LBI ativo do que com placebo (acompanhamento de 30 dias). Mulheres com baixos níveis de ansiedade, cortisol salivar abaixo de 10 mg/ml e com uso de contraceptivos apresentaram maior redução da dor.

Em estudo anterior os mesmos autores (MAGRI et al., 2017), utilizaram o mesmo laser – 780nm, com os mesmo parâmetros, tempo e sessões de tratamento, em mulheres com DTM, e avaliaram a intensidade de dor utilizando a escala visual analógica, o limiar de dor à pressão facial e corporal utilizando algômetro, e o Short Form-McGill Pain Questionnaire - SF-MPQ para avaliação das dimensões sensoriais e afetivas da dor, e observaram diminuição da dor para ambos os grupos (laser e placebo) quando comparados início e fim e em 30 dias diminuiu percepção de dor em ambos os grupos.

Usando o LBI infravermelho – 810nm, 60 J/cm², 500mW de potência, vários estudos clínicos (KALIGHI et al., 2016; SEIFI et al., 2017) buscaram evidenciar os efeitos em pacientes com DTM no que diz respeito a dor. Seifi et al., (2017) avaliaram os efeitos após 4 aplicações, comparando-o com uso da estimulação elétrica nervosa transcutânea - TENS

na musculatura mastigatória. Verificaram diminuição significativa da dor nos dois grupos após a primeira sessão, e até o seguimento de um mês ($p=0,000$). Já a ADM em todos os grupos, após um mês, a melhora não foi significativa ($p=0,192$) e não houve diferença entre os grupos ($p=0,820$).

Por sua vez, Kalighi et al., (2016) avaliaram o efeito do LBI após 12 sessões comparando-o com o uso de anti-inflamatório Naproxeno e verificaram. Após a conclusão do tratamento, o valor médio da intensidade de dor no grupo laser diminuiu $0,30 \pm 0,57$, enquanto no grupo naproxeno foi $5,24 \pm 1,64$. Após 2 meses de tratamento, a EVA média no grupo laser foi de $0,31 \pm 0,58$. O valor inicial da dor do músculo masseter no grupo laser foi de $7,61 \pm 1,04$, que diminuiu significativamente para $0,3 \pm 0,63$ no grupo laser ($P < 0,05$). Em relação à abertura máxima indolor da boca no grupo laser foi $31,63 \pm 7,35$, com aumento para $42,26 \pm 4,56$ após a conclusão do tratamento. No grupo naproxeno era $33,95 \pm 3,85$, e ao final do tratamento era de $34,60 \pm 3,85$, mas não apresentou melhora significativa.

Utilizando um equipamento de laser com comprimento de onda de 810nm, assim como outros autores (KALIGHI ET AL., 2016; SEIFI ET AL., 2017), mas com potência menor – 100mW, e menor exposição radiante – $6\text{J}/\text{cm}^2$, Shobha et al., (2017) realizaram aplicação na ATM e em pontos-gatilhos na musculatura mastigatória durante 8 sessões. Houve aumento da ADM no G-LBI ($p=0,006$), e diminuição dos estalos no G - LBI ($p=0,000$), mas sem diferença significativas entre os dois grupos LBI e placebo antes e após o tratamento, $p=0,247$ e $p=0,330$. Houve diminuição significativa da dor entre o dia 0, 8ª sessão e após 1 mês de tratamento ($p=0,001$). No entanto, nenhuma diferença significativa foi observada entre os grupos ($p=0,752$).

Machado et al., (2016) avaliaram a dor utilizando uma escala numérica (0–10) de intensidade da dor e o protocolo de Avaliação Miofuncional Orofacial com Escores (OMES), além de um autodiagnóstico de gravidade da DTM em pacientes submetidos à terapia com o laser infravermelho 780 nm, $60 \pm 1,0\text{J}/\text{cm}^2$, 60 mW, durante 40 s, em cinco pontos na ATM e pontos dolorosos músculo masseter, um total 12 sessões. GIV (LLLT) não apresentou diferença significativa em relação à função motora após a laserterapia, entretanto mostrou grandes tamanhos de efeito na pontuação total do ProTMDmulti e sensibilidade à palpação da ATM.

Costa et al., (2017) avaliaram os efeitos do uso do laser infravermelho 830 nm, com potência de 30mW, e exposição radiante de $100\text{J}/\text{cm}^2$, sobre a dor à palpação e a amplitude de movimento mandibular após aplicação única de 28 segundos por ponto, em 2 pontos em músculo masseter e 3 pontos em músculo temporal. A terapia atuou efetivamente na analgesia dos músculos mastigatório, em relação à palpação, mas não foi eficaz quanto à abertura de boca.

Borges et al. (2018) realizou aplicações de laser AlGaAs 830 nm, em quatro pontos pré-auriculares, com potência de 30mW, com diferentes tempos de exposição e exposições radiantes ($8\text{J}/\text{cm}^2$, $60\text{J}/\text{cm}^2$, $105\text{J}/\text{cm}^2$), por 10 sessões. Observaram redução significativa na dor em todos

os grupos, inclusive em grupo placebo. Em relação à amplitude de movimento mandibular o único com aumento significativo foi o grupo que recebeu $8\text{J}/\text{cm}^2$. Percebemos que talvez uma maior exposição radiante não traga benefícios ao paciente em relação à amplitude de movimento mandibular. Shoba et al. (2017) realizou também aplicação de laser AlGaAs, mas comprimento de onda próximo do utilizado por Borges et al., (2018). O laser infravermelho – 810 nm foi aplicado em um único ponto articular, e em pontos gatilhos musculares, com potência de 100mW, $6\text{J}/\text{cm}^2$, durante 6 sessões. Verificou aumento significativo de amplitude mandibular quanto no grupo laser, quanto no grupo Controle, ($p=0,006$) e ($p=0,021$) respectivamente, mas sem diferença significativa entre os dois grupos. Também houve diminuição da dor e nos estalos em ambos os grupos, mas sem diferença significativa entre eles.

Nessa revisão sistemática verificamos que em relação à fonte de luz utilizada, a maioria ($n=11$; 91,6%) dos estudos utilizaram o LBI. Entre esses estudos, todos utilizaram LBI infravermelho, e obtiveram resultados positivos em relação à diminuição da dor em pacientes com DTM ao final do tratamento. Alguns estudos verificaram redução na dor imediatamente após a primeira sessão, como ocorreu com os estudos de Panhoca et al., (2015) e Machado et al., (2016). Ambos utilizaram LBI infravermelho – 780nm, com exposições radiantes e potências de $105\text{J}/\text{cm}^2$; 70mW e $60\text{J}/\text{cm}^2$; 60 mW, respectivamente. Além disso, em ambos os estudos, as aplicações foram realizadas em pontos na ATM e na musculatura mastigatória. Em relação ao uso do LBI e a ADM, nenhum dos estudos, que avaliaram esse desfecho (ADM), verificou diferença significativa imediatamente após a primeira intervenção. Seifi et al., (2017) e Kalighi et al., (2016), ambos utilizando LBI – 810nm, $60\text{J}/\text{cm}$, 500mW, e o mesmo número de sessões na primeira semana (4 vezes por semana) observaram diferença significativa em relação à ADM após 4 sessões e 6 sessões respectivamente.

Entre os estudos analisados nessa revisão sistemática três deles (25%) analisaram os efeitos do LED no tratamento de pacientes com DTM. Entre esses estudos, dois avaliaram grupos utilizando somente o LED vermelho (Panhoca et al., 2015; Al-Quisi et al., 2019), e ambos apresentaram diferença significativa imediatamente após a primeira sessão em relação à dor, mas somente Panhoca et al., (2015) observou diferença significativa em relação à ADM imediatamente após a primeira sessão. Al-Quisi et al., (2019) utilizando comprimento de onda 660nm, $1,6\text{J}/\text{cm}^2$, e potência de 1600mW, não observou diferença em relação à ADM nem mesmo após o final do tratamento. O LED infravermelho - 850 ± 10 nm foi utilizado isoladamente somente por Panhoca et al., (2015), com exposição radiante de $18\text{J}/\text{cm}^2$, potência de 150mW, e apresentou diferença significativa em relação à dor e à ADM imediatamente após a primeira sessão e ao fim do tratamento.

Somente um estudo (HERPICH et al., 2017) associou LBI infravermelho superpulso – 905nm, LEDs vermelhos – 640nm, e LED infravermelhos – 875nm. Esse estudo realizou apenas uma sessão com diferentes tempos de exposição em cada grupo (20s, 40s e 60s), em músculos

masseter e temporal. Encontraram diferença significativa em relação à dor imediatamente após a primeira sessão e nas outras avaliações (24 e 48 horas), mas não encontrou diferença em relação à ADM.

Conclusão

Verificamos que há grande variação dos parâmetros dosimétricos utilizados nos estudos incluídos na presente revisão de literatura, seja com uso de laser ou LEDs, vermelhos ou infravermelhos, independentes ou associados, potência, tempo de exposição e duração da terapia. Independente da fonte de luz, e do espectro utilizado (vermelho e/ou infravermelho). Todos os estudos (n=12) apresentaram alguma melhora em relação à dor, e entre os estudos que analisaram a amplitude de movimento mandibular (n=8), houve melhora em 50% deles.

Em relação à dor, observamos que diferentes parâmetros do uso da FBM com LBI infravermelhos, LEDs vermelhos e infravermelho, e combinação dessas fontes de luz apresentaram resultados imediatos em relação à redução da dor. São exemplos: o LBI – 780nm, com exposições radiantes e potências de 105J/cm²; 70mW ou 60J/cm²; 60 mW; o LED infravermelho - 850±10 nm, e o LED vermelho 630±10 nm ambos com exposição radiante de 18J/cm², potência de 150mW.

Em relação ADM, os LEDs infravermelhos - 850±10 nm e vermelho 630±10 nm ambos com exposição radiante de 18J/cm², potência de 150mW, por 60 segundos, utilizados separadamente, foram os únicos que apresentaram efeitos imediatos.

Ainda são necessários mais estudos clínicos, preferencialmente randomizados e controlados para estabelecer a melhor dosimetria de FBM a ser utilizada no tratamento de indivíduos com sinais e sintomas de DTM.

Referências Bibliográficas

1. AHRARI, Farzaneh et al. The efficacy of low-level laser therapy for the treatment of myogenous temporomandibular joint disorder. **Lasers In Medical Science**, [s.l.], v. 29, n. 2, p.551-557, 15 jan. 2013. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s10103-012-1253-6>.
2. AL-QUISI, Ahmed Fadhel et al. Efficacy of the LED Red Light Therapy in the Treatment of Temporomandibular Disorders: Double Blind Randomized Controlled Trial. **Pain Research And Treatment**, [s.l.], v. 2019, p.1-5, 7 maio 2019. Hindawi Limited. <http://dx.doi.org/10.1155/2019/8578703>.
3. AMARAL, Ana P. et al. Immediate effect of nonspecific mandibular mobilization on postural control in subjects with temporomandibular disorder: a single-blind, randomized, controlled clinical trial. **Brazilian Journal Of Physical Therapy**, [s.l.], v. 17, n. 2, p.121-127, abr. 2013. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1413-35552012005000075>.
4. ARMIJO-OLIVO, S. et al. Effectiveness of Manual Therapy and Therapeutic Exercise for Temporomandibular Disorders: Systematic Review and Meta-Analysis. **Physical Therapy**, [s.l.], v. 96, n. 1, p.9-25, 20 ago. 2015. Oxford University Press (OUP). <http://dx.doi.org/10.2522/ptj.20140548>.
5. BORGES, Rosana Mengue Maggi et al. Effects of different photobiomodulation dosimetries on temporomandibular dysfunction: a randomized, double-blind, placebo-controlled clinical trial. **Lasers In Medical Science**, [s.l.], v. 33, n. 9, p.1859-1866, 30 maio 2018. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s10103-018-2533-6>.
6. BORTOLAZZO, Gustavo Luiz et al. Effects of upper cervical manipulation on the electromyographic activity of masticatory muscles and the opening range of motion of the mouth in women with temporomandibular disorder: randomized and blind clinical trial. **Fisioterapia e Pesquisa**, São Paulo, v. 22, n. 4, p.426-434, out. 2015.
7. BORTOLETTO, Carolina Carvalho et al. Evaluation of Cranio-cervical Posture in Children with Bruxism Before and After Bite Plate Therapy: A Pilot Project. **Journal Of Physical Therapy Science**, [s.l.], v. 26, n. 7, p.1125-1128, 2014. Society of Physical Therapy Science. <http://dx.doi.org/10.1589/jpts.26.1125>.
8. BROCHADO, Fernanda Thomé et al. Comparative effectiveness of photobiomodulation and manual therapy alone or combined in TMD patients: a randomized clinical trial. **Brazilian Oral Research**, [s.l.], v. 32, p.1-12, 10 jul. 2018. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1807-3107bor-2018.vol32.0050>.
9. CARLI, Bethânia Molin Giaretta de et al. The effect of laser and botulinum toxin in the treatment of myofascial pain and mouth opening: A randomized clinical trial. **Journal Of Photochemistry And Photobiology B: Biology**, [s.l.], v. 159, p.120-123, jun. 2016. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jphotobiol.2016.03.038>.
10. CARRARA, Simone Vieira; CONTI, Paulo César Rodrigues; BARBOSA, Juliana Stuginski. Termo do 1º Consenso em Disfunção Temporomandibular e Dor Orofacial. **Dental Press Journal Of Orthodontics**, [s.l.], v. 15, n. 3, p.114-120, jun. 2010. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s2176-94512010000300014>.
11. CASTRO, Martha M. C. et al. Comorbidade de sintomas ansiosos
12. e depressivos em pacientes com dor crônica e o impacto sobre a qualidade de vida. **Archives Of Clinical Psychiatry (são Paulo)**, [s.l.], v. 38, n. 4, p.126-129, 2011. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0101-60832011000400002>.
13. CHAVES, Thaís Cristina; OLIVEIRA, Anamaria Siriani de; GROSSI, Débora Bevilaqua. Main instruments for assessing temporomandibular disorders, part I: indices and questionnaires; a contribution to clinicians and researchers. **Fisioterapia e Pesquisa**, [s.l.], v. 15, n. 1, p.92-100, 2008. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1809-29502008000100015>.

14. 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**, [s.l.], v. 42, n. 4, p.291-299, 9 dez. 2014. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/joor.12258>.
15. COSTA, Davidson Ribeiro et al. Efeito da terapia LED na disfunção temporomandibular: estudo de caso. **Scientia Medica**, [s.l.], v. 27, n. 2, p.25872-25879, 6 maio 2017. EDIPUCRS. <http://dx.doi.org/10.15448/1980-6108.2017.2.25872>.
16. DOSTALOVÁ, Tatjana et al. Effectiveness of Physiotherapy and GaAlAs Laser in the Management of Temporomandibular Joint Disorders. **Photomedicine And Laser Surgery**, [s.l.], v. 30, n. 5, p.275-280, maio 2012. Mary Ann Liebert Inc. <http://dx.doi.org/10.1089/pho.2011.3171>.
17. DWORKIN, S F; LERESCHE, L. Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders: review, criteria, examinations and spe. **Cranio**, London, v. 6, n. 4, p.339-342, 1992.
18. FELICIO, Cláudia Maria de; MELCHIOR, Melissa de Oliveira; SILVA, Marco Antonio M. Rodrigues da. Clinical Validity of the Protocol for Multi-Professional Centers for the Determination of Signs and Symptoms of Temporomandibular Disorders. Part II. **Cranio®**, [s.l.], v. 27, n. 1, p.62-67, jan. 2009. Maney Publishing. <http://dx.doi.org/10.1179/crn.2009.010>.
19. FONSECA, Dickson Martins da; BONFANTE, Gerson; VALE, Acácio Lins do. Diagnosis of the craniomandibular disfunction through anamnesis. **Revista Gaúcha de Odontologia**, Porto Alegre, v. 42, n. 1, p.23-28, 1994.
20. FREIRE, Ariane Bôlla et al. Multimodal physiotherapeutic approach: effects on the temporomandibular disorder diagnosis and severity. **Fisioterapia em Movimento**, [s.l.], v. 27, n. 2, p.219-227, jun. 2014. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/0103-5150.027.002.ao07>.
21. GODOY, Camila Haddad Leal de et al. Effect of Low-Level Laser Therapy on Adolescents with Temporomandibular Disorder: A Blind Randomized Controlled Pilot Study. **Journal of Oral And Maxillofacial Surgery**, [s.l.], v. 73, n. 4, p.622-629, abr. 2015. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.joms.2014.09.018>.
22. GODOY, Camila Haddad Leal de. **Avaliação dos efeitos do laser de baixa potência sobre a força de mordida, amplitude de movimentos mandibulares, sensibilidade muscular à palpação e fadiga muscular quando aplicado previamente a indução de fadiga em pacientes jovens**. 2016. 115 f. Tese (Doutorado) - Curso de Ciências da Reabilitação, Universidade Nove de Julho, S'ao Paulo, 2016.
23. GOMES, Natalia C. M. C. et al. Efeito da estimulação elétrica de alta voltagem catódica sobre a dor em mulheres com DTM. **Brazilian Journal of Physical Therapy**, [s.l.], v. 16, n. 1, p.10-15, fev. 2012. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1413-35552012000100003>.
24. HAGE, Yasmin El et al. Effect of mandibular mobilization on electromyographic signals in muscles of mastication and static balance in individuals with temporomandibular disorder: study protocol for a randomized controlled trial. **Trials**, [s.l.], v. 14, n. 1, p.314-316, 2013. Springer Nature. <http://dx.doi.org/10.1186/1745-6215-14-316>.
25. HELKIMO, M. Studies on function and dysfunction of the masticatory system. II. Index for anamnestic and clinical dysfunction and occlusal state. **Sven Tandlak Tidsk**, Suécia, v. 67, n. 2, p.101-121, mar. 1974.
26. HERPICH, Carolina Marciela 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**, [s.l.], v. 27, n. 1, p.295-301, 2015. Society of Physical Therapy Science. <http://dx.doi.org/10.1589/jpts.27.295>.

27. HERPICH, Carolina Marciela et al. Immediate and short-term effects of phototherapy on pain, muscle activity, and joint mobility in women with temporomandibular disorder: a randomized, double-blind, placebo-controlled, clinical trial. **Disability and Rehabilitation**, [s.l.], v. 40, n. 19, p.2318-2324, 11 jun. 2017. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/09638288.2017.1336648>.
28. KHALIGHI, Hamid Reza et al. Low Level Laser Therapy Versus Pharmacotherapy in Improving Myofascial Pain Disorder Syndrome. **Journal of Lasers In Medical Sciences**, [s.l.], v. 7, n. 1, p.45-50, 7 jan. 2016. International Society for Phytocosmetic Sciences. <http://dx.doi.org/10.15171/jlms.2016.10>.
29. LEEUW, Reny de; KLASSER, G. **Orofacial pain: guidelines for assessment, diagnosis and management: The American Academy of Orofacial Pain**. 5. ed. Chicago: Quintessence, 2013. 351
30. 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**, [s.l.], v. 31, n. 5, p.945-954, 16 abr. 2016. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s10103-016-1935-6>.
31. 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**, [s.l.], v. 33, n. 2, p.385-392, 5 dez. 2017. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s10103-017-2406-4>.
32. 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**, [s.l.], v. 33, n. 2, p.385-392, 5 dez. 2017. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s10103-017-2406-4>.
33. 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**, [s.l.], v. 33, n. 2, p.385-392, 5 dez. 2017. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s10103-017-2406-4>.
34. MAHER, Christopher G et al. A Description of the Trials, Reviews, and Practice Guidelines Indexed in the PEDro Database. **Physical Therapy**, [s.l.], v. 88, n. 9, p.1068-1077, 1 set. 2008. Oxford University Press (OUP). <http://dx.doi.org/10.2522/ptj.20080002>.
35. MANFREDINI, D. et al. Surface electromyography of jaw muscles and kinesiographic recordings: diagnostic accuracy for myofascial pain. **Journal of Oral Rehabilitation**, [s.l.], v. 38, n. 11, p.791-799, 11 abr. 2011. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2842.2011.02218.x>.
36. MARINI, Ida; GATTO, Maria Rosaria; BONETTI, Giulio Alessandri. Effects of Superpulsed Low-level Laser Therapy on Temporomandibular Joint Pain. **The Clinical Journal of Pain**, [s.l.], v. 26, n. 7, p.611-616, set. 2010. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1097/ajp.0b013e3181e0190d>.
37. MOHER, David et al. Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. **Plos Medicine**, [s.l.], v. 6, n. 7, p.1000097-1000097, 21 jul. 2009. Public Library of Science (PLoS).
38. MUÑOZ, Ingrid Solange Sepúlveda et al. Efeito do laser vs LED na região do infravermelho próximo sobre a atividade muscular esquelética estudo clínico. **Revista Brasileira de Engenharia Biomédica**, [s.l.], v. 29, n. 3, p.262-268, 2013. Editora Cubo Multimídia. <http://dx.doi.org/10.4322/rbeb.2013.023>.
39. MUÑOZ, Ingrid Solange Sepúlveda et al. Efeito do laser vs LED na região do infravermelho próximo sobre a atividade muscular esquelética estudo clínico. **Revista Brasileira de Engenharia Biomédica**, [s.l.], v. 29, n. 3, p.262-268, 2013. Editora Cubo Multimídia. <http://dx.doi.org/10.4322/rbeb.2013.023>.

40. NASCIMENTO, Leonardo Lopes do et al. Occlusal splint for sleep bruxism: an electromyographic associated to Helkimo Index evaluation. **Sleep and Breathing**, [s.l.], v. 12, n. 3, p.275-280, 7 nov. 2007. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s11325-007-0152-8>.
41. OKESON, Jeffrey P. **TRATAMENTO DAS DESORDENS TEMPOROMANDIBULARES E OCLUSÃO**. São Paulo: Elsevier Saúde, 2013. 504 p.
42. OLIVEIRA, Dhelfeson Willya Douglas de et al. Do TMJ symptoms improve and last across time after treatment with red (660 nm) and infrared (790 nm) low level laser treatment (LLLT)? A survival analysis. **Cranio®**, [s.l.], v. 35, n. 6, p.372-378, 20 fev. 2017. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/08869634.2017.1292176>.
43. PACKER, Amanda Carine et al. Effect of Upper Thoracic Manipulation on Mouth Opening and Electromyographic Activity of Masticatory Muscles in Women with Temporomandibular Disorder: A Randomized Clinical Trial. **Journal Of Manipulative And Physiological Therapeutics**, [s.l.], v. 38, n. 4, p.253-261, maio 2015. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jmpt.2015.04.001>.
44. PAOLILLO, Fernanda Rossi et al. Thermography Applied During Exercises with or Without Infrared Light-Emitting Diode Irradiation: Individual and Comparative Analysis. **Photomedicine And Laser Surgery**, [s.l.], v. 31, n. 7, p.349-355, jul. 2013. Mary Ann Liebert Inc. <http://dx.doi.org/10.1089/pho.2013.3505>.
45. SEIFI, Massoud et al. Comparative effectiveness of Low Level Laser therapy and Transcutaneous Electric Nerve Stimulation on Temporomandibular Joint Disorders. **Journal of Lasers In Medical Sciences**, [s.l.], v. 8, n. 1, p.27-31, 29 ago. 2017. International Society for Phytocosmetic Sciences. <http://dx.doi.org/10.15171/jlms.2017.s6>.
46. 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**, [s.l.], v. 28, n. 4, p.380-387, 2017. Medknow. http://dx.doi.org/10.4103/ijdr.ijdr_345_15
47. SILVA, Mariana Moreira da et al. Randomized, blinded, controlled trial on effectiveness of photobiomodulation therapy and exercise training in the fibromyalgia treatment. **Lasers in Medical Science**, [s.l.], v. 33, n. 2, p.343-351, 23 nov. 2017. Springer Nature. <http://dx.doi.org/10.1007/s10103-017-2388-2>.

Anexo 1:

PROSPERO International prospective register of systematic reviews



Analysis of photobiomodulation with light emitting diode - LED and with Laser in the rehabilitation of temporomandibular disorder: a systematic review of the literature
Dowglas Sousa, Raquel Mesquita-Ferrari, Sandra Bussadori, Krsitianne Porta, Renan Lovisetto

Citation

Dowglas Sousa, Raquel Mesquita-Ferrari, Sandra Bussadori, Krsitianne Porta, Renan Lovisetto. Analysis of photobiomodulation with light emitting diode - LED and with Laser in the rehabilitation of temporomandibular disorder: a systematic review of the literature. PROSPERO 2019 CRD42019122240 Available from: http://www.crd.york.ac.uk/PROSPERO/display_record.php?ID=CRD42019122240

Review question

What are the effects of photobiomodulation with LED and laser in the treatment of temporomandibular disorder?

Searches

The BIREME, MEDLINE, PubMed and SciELO electronic databases were searched by two independent researchers for articles published in English and Portuguese in the period from 2015 to 2019. Disagreement regarding inclusion and / or exclusion was resolved by discussion among the researchers . The searches began on January 3, 2019 and ended on June 28, 2019. The terms used were "temporomandibular disorder" OR "temporomandibular disorders" OR "temporomandibular joint disorder" OR "temporomandibular joint disorders" AND "laser therapy" OR "photobiomodulation" OR "LED therapy" OR "LED therapy" OR "light emitting diode"..

Types of study to be included

Inclusion criteria: randomized controlled trials; the use of photobiomodulation with light emitting diode - LED or low intensity laser for chronic myogenic and / or arthrogenic temporomandibular pain; studies involving adult humans (age > 18 years); present description of the type of LED or laser used, time of application, administration parameters; evaluation tools used.

Exclusion criteria: LED or laser photobiomodulation performed only in association with other treatments; or after surgical intervention in TMJ or invasively (intramuscular or intra-articular), or focused on trigger points; Studies involving patients with systemic diseases or pain not related to TMD; absence of complete data from the beginning to the end of the follow-up; absence of definition of inclusion or exclusion criteria; absence of evaluation of chronic temporomandibular pain by scale or score.

Condition or domain being studied

Temporomandibular Disorder (TMD) is considered the main cause of orofacial pain of non-dental origin, and a public health problem. The symptomatology is muscular and/or articular pain, restriction of the mandibular range of motion and changes in the mandibular movement pattern. Due to its complexity there are already treatments using various forms of therapy.

Participants/population

Inclusion criteria: clinical diagnosis of TMD, divided by the degrees of this dysfunction based on the Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorder - RDC/TMD.

Exclusion criteria: being in orthodontic or physiotherapeutic treatment; necessity of initiating the use of any type of medication during any of the phases of the study.

Intervention(s), exposure(s)

5.3. Artigo 3 – A ser submetido à Lasers in Medical Science.

Efeitos clínicos da fotobiomodulação na DTM com uso simultâneo de LEDs, vermelhos e infra-vermelhos: ensaio clínico, aleatorizado, controlado e duplo-cego.

RESUMO

A disfunção temporomandibular – DTM é um termo referente às anormalidades que atingem as articulações temporomandibulares - ATMs e/ou os músculos da mastigação. A fotobiomodulação por meio do diodo emissor de luz - LED surge como mais uma opção no tratamento da DTM, promovendo alívio da dor e melhora na amplitude de movimento mandibular. O estudo tem como objetivo avaliar os efeitos da fotobiomodulação com uso simultâneo de LEDs, vermelhos e infra-vermelhos, sobre a dor, a amplitude de movimento mandibular em indivíduos com DTM. Foram randomizadas 18 mulheres, média de idade 23,61 ($\pm 3,68$) anos, entre janeiro de 2019 e dezembro de 2019, e avaliadas utilizando questionário Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorder, escala visual analógica, e a amplitude de movimento mandibular. As voluntárias permaneceram por duas semanas sem nenhuma intervenção, em seguida alocadas no Grupo LED (fotobiomodulação três vezes por semana com intervalo entre as sessões, durante 2 semanas, totalizando 6 sessões não consecutivas de tratamento) ou Grupo Controle (equipamento desligado como placebo). Utilizou-se dispositivo com 18 LEDs vermelhos – 660 nm e 18 LEDs infravermelhos – 850 nm, potência total de 126 mW, resultando em energia de 75,6 J por ponto, nas regiões das ATMs, e músculos mastigatórios. Resultados: houve diferença estatística significativa na comparação entre o tratamento com LED e o Controle ao final do tratamento ($p=0,0013$), assim como na comparação entre o início e final do tratamento com LED ($p=0,0002$) para o desfecho dor. O desfecho amplitude de movimento mandibular foi avaliado nas condições de abertura sem auxílio e sem dor, abertura máxima com e sem auxílio, excursão lateral direita, esquerda e protusão. Não houve diferença estatística significativa na comparação entre o tratamento com LED e o grupo Controle ao final do tratamento para nenhuma das condições ($p>0,05$), assim como na comparação entre o início e final do tratamento com LED ($p>0,05$). Conclusão: A fotobiomodulação utilizada de forma combinada em uma placa, LEDs vermelhos e infra-vermelhos induziu redução da dor em indivíduos com disfunção temporomandibular, entretanto não encontramos melhora na amplitude de movimento de mandibular desses indivíduos utilizando com o mesmo tratamento.

Palavras-chave: fotobiomodulação, disfunção temporomandibular, LED, diodo emissor de luz, dor, amplitude de movimento mandibular.

1. Introdução

A Sociedade Brasileira de Disfunção Temporomandibular e Dor Orofacial - SBDOF define disfunção temporomandibular – DTM como o termo genérico referente às anormalidades que atingem as articulações temporomandibulares - ATM e/ou os músculos da mastigação.

Devido à complexidade das DTMs, Freire et al., (2014) propõem a participação de uma equipe multidisciplinar para realização do tratamento. Diferentes abordagens não cirúrgicas tem sido utilizadas para o tratamento de DTM, desde recursos farmacológicos (KHALIGHI et al. 2016; CARLI et al., 2016), recursos terapêuticos com as placas miorrelaxante (BORTOLETTO et al, 2014), os tratamentos fisioterápicos, como a eletroterapia (GOMES et al., 2012), recursos de massoterapia, mobilizações articulares (EL HAGE et al., 2013; AMARAL AP et al, 2013), e o uso da luz para a fotobiomodulação - FBM (SILVA MM et al., 2017; MANFREDINI D et al., 2017; SEIFI M et al., 2017; HERPICH et al., 2017, Al-QUISI et al., 2019).

A fotobiomodulação faz uso da radiação não ionizante na faixa visível do espectro eletromagnético - 400 a 760 nm e no infravermelho - 760 a 1000 nm. A interação da luz com os tecidos biológicos permite uma série de efeitos fotofísicos, fotoquímicos e respostas fotobiológicas (SILVA et al., 2017). Já é comprovado que a FBM pode estimular a ação de osteoblastos (DEANA et al., 2018), estimula o fluxo sanguíneo, promove ação anti-inflamatória (GODOY et al. 2015), e influencia na síntese, liberação e metabolismo de inúmeras substâncias sinalizadoras envolvidas na analgesia (COSTA et al., 2017; SHOBHA et al., 2017; MARINI et al., 2010). Destaca-se também o uso FBM pela fácil aplicação, com o mínimo de contraindicações e a possibilidade de tratamentos mais curtos (CHEN et al., 2015), podendo auxiliar dessa forma o tratamento de pacientes com DTM (BORGES et al., 2018; MAGRI et al., 2018; BASILI et al., 2017; MANFREDINI et al., 2017; DOSTALOVÁ et al. , 2012) .

A FBM com diodos emissores de luz - LEDs surgiu como mais uma opção terapêutica (AL-QUISI et al., 2019; SEIFI et al., 2017; HERPICH et al., 2017), e destacam-se cada vez mais na literatura estudos clínicos que demonstram efeitos positivos da FBM na DTM. Dentro desse contexto Kelencz et al., (2010) verificaram aumento da atividade muscular após a indução de fadiga do músculo masseter, e tratamento com a irradiação de LED vermelho 640 nm, em sessão única, em oito pontos do músculo masseter, com 1 cm de distância entre os pontos, utilizando 1,044 J por ponto, e potência de 116mW. Resultados positivos quanto à melhora na atividade muscular foram encontrados utilizando LED infravermelho 880 nm, 20mW e 0,8J em oito pontos do músculo masseter (MUNÔZ et al., 2013), e promovendo alívio da dor e melhora na amplitude de movimento mandibular, seja com uso de LED vermelho – 660 nm, 1600mW (Al-QUISI et al., 2019), ou associando LEDs vermelhos 640 nm, e infra-vermelhos – 875 nm (HERPICH et al., 2017).

Panhoca et al. (2015) afirmam que a terapia com LEDs infra-vermelhos – 630nm e vermelhos – 850nm aplicados, ambos com potência de 150mW, 9 J por ponto, em cinco pontos,

três na ATM e dois na musculatura mastigatória, com aplicações duas vezes por semana em total de 8 sessões, mostrou resultados similares ao laser – 780nm em relação ao alívio da dor, e à amplitude de movimento mandibular em pacientes com DTM. A FBM com LED apresenta resultados semelhantes uso de laser de baixa intensidade - LBI, demonstrando vantagens quanto ao custo do aparelho (YEH et al., 2010), e possibilidade de customização de clusters com vários LEDs, permitindo irradiar áreas maiores de uma só vez (LANGELLA et al, 2018).

Com base nos resultados encontrados utilizando a FBM com uso de LEDs, vermelhos ou infra-vermelhos, em relação à diminuição da dor, melhora da amplitude de movimentos mandibulares (PANHOCA et al. 2015), dos estalos, e da quantidade de músculos com dor em pacientes com DTM (Al-QUISI et al., 2019), ou mesmo em processos inflamatórios induzidos na ATM (CASTRO et al., 2015), torna-se interessante a investigação sobre os efeitos dessa modalidade de terapia nas disfunções temporomandibulares..

Langella et al., (2018) propõem o uso de clusters de LEDs permitindo irradiar áreas maiores de uma só vez, e Herpich et al., (2017) já comprovaram que a associação de diferentes comprimentos de onda pode ser benéfica ao paciente com DTM. O poder de penetração das radiações do espectro vermelho e infravermelho nos tecidos biológicos são diferentes (BASHKATOV et al. 2005)., possibilitando respostas celulares diferentes a esse estímulo. Até o presente não foram encontrados estudos, que utilizassem simultaneamente em um mesmo aparelho, múltiplos LEDs vermelhos - 660 nm e infra-vermelhos - 850 nm no tratamento desses pacientes de paciente com DTM.

O objetivo do estudo proposto foi analisar os efeitos da fotobiomodulação com uso simultâneo em um mesmo aparelho de diodos emissores de luz – LED vermelho (660 nm) e LED infravermelho (850 nm) sobre a dor, a amplitude de movimentos mandibulares em indivíduos com disfunção temporomandibular.

A hipótese foi que ao final do estudo o uso terapêutico de uma placa de LEDs vermelhos e infravermelhos, influenciasse na dor na musculatura mastigatória e na região da articulação temporomandibular, e na amplitude de movimentos da articulação temporomandibular em pacientes com DTM.

2. Material e métodos

2.1. Desenho do estudo

Um ensaio clínico, controlado, aleatorizado e duplo-cego foi conduzido na clínica de odontologia da Universidade Nove de Julho - UNINOVE (Brasil) envolvendo indivíduos com DTM distribuídos em dois grupos entre eles um grupo Controle. Registro clínico: clinicaltrials.gov como NCT 03696706, primeira postagem em 5 de outubro de 2018; <https://clinicaltrials.gov/ct2/show/NCT03696706?id=03696706&rank=1>

2.2. Aspectos éticos

Este estudo recebeu aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Nove de Julho (São Paulo, Brasil) sob o processo número 2.962.857. Todos os potenciais participantes receberam esclarecimentos sobre os objetivos e procedimentos, e aqueles que concordaram em participar voluntariamente assinaram uma declaração de consentimento livre e esclarecido, conforme estipulado nas resoluções 466/2012 e 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde.

2.3. Cálculo da Amostra

Para calcular o tamanho da amostra, os dados do artigo de Herpich et al., (2017), foram utilizados. Inicialmente estabeleceu-se um erro $err = |\bar{x}_1 - \bar{x}_2|$, onde \bar{x}_1 e \bar{x}_2 são os valores médios dos grupos um e dois. Assumindo que ambas as amostras possuem o mesmo tamanho ($n_1=n_2$), pode-se obter o tamanho amostral utilizando a seguinte relação: onde σ_1^2 e σ_2^2 são as variâncias dos grupos um e dois, respectivamente.

$$n_1 = n_2 = \frac{err}{Z\sqrt{\sigma_1^2 + \sigma_2^2}}$$

Assumindo também que os grupos estudados possuem distribuição normal ou aproximadamente normal, e que o tamanho amostral será suficientemente grande, para um nível de significância $\alpha=0,05$, obtém-se um valor de $Z = 1,96$. Para o cálculo do tamanho amostral estabeleceu-se também que o poder do teste deverá ser $1-\beta=0,80$. Caso a hipótese de normalidade das distribuições seja rejeitada, o tamanho amostral deverá ser corrigido em aproximadamente 5%. Obtemos os seguintes tamanhos amostrais: Grupo LED: 11 participantes, Grupo Placebo: 11 participantes e Grupo Controle: 11 participantes.

A literatura (SURESH; CHANDRASHEKARA, 2012) sugere, que para estudos clínicos com grupos de difícil recrutamento o tamanho mínimo de amostra é $n=8$ por grupo. Considerando o tipo de análise feita é possível realizar análises estatísticas adequadas.

2.4. Participantes e randomização

Participaram desse estudo 78 voluntários de ambos os gêneros, alunos matriculados Universidade Nove de Julho, em São Paulo, com idade entre 18 e 45 anos; apresentando Diagnóstico clínico de DTM mista, dividido pelos graus dessa disfunção com base no Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorder – RDC/TMD (Tabela 1); com dentição completa (exceto terceiros molares) e; apresentando desvio e/ou deflexão mandibular.

Os critérios de exclusão: apresentar alterações oclusais; fazer uso de qualquer tipo de prótese dentária; estar em tratamento ortodôntico ou fisioterapêutico; iniciar o uso de qualquer tipo de medicação durante qualquer uma das fases do estudo.

Os participantes elegíveis do estudo foram orientados a permanecer sem nenhuma intervenção fisioterapêutica e/ou odontológica, e não utilizar qualquer medicação, durante duas semanas. Este período foi considerado a Fase Controle. A randomização foi executada, por meio do endereço eletrônico www.randomization.com, sendo uma randomização 1:1 em blocos, com permuta e alterando-se o tamanho dos blocos. Os participantes foram então enviados para as intervenções de acordo com cada grupo, foram avaliados antes e após a primeira intervenção terapêutica, e novamente todos foram reavaliados ao final do tratamento. Em seguida os indivíduos foram alocados em dois grupos de tratamento: Grupo LED (composto por indivíduos que recebem FBM por 6 sessões não consecutivas) e Grupo Controle (composto por indivíduos que recebem a aplicação do aparelho de FBM de forma desligada, como placebo, por 6 sessões não consecutivas) considerado como grupo Controle. Os participantes de todos os grupos foram reavaliados antes da primeira intervenção (pré), imediatamente após a primeira intervenção terapêutica (imediate) e ao final do tratamento (pós).

Os procedimentos foram realizados por três diferentes pesquisadores, cirurgiões-dentistas previamente treinados para a coleta de dados e realização de avaliações. Cada pesquisador foi responsável exclusivamente por cada parte do estudo: o primeiro pesquisador foi responsável pela triagem e aplicação dos questionários; o segundo foi responsável pela randomização, ocultação da alocação nos grupos (todos os outros pesquisadores serão cegados para o tratamento de cada voluntário) e aplicação da FBM em todos os grupos; e o terceiro foi responsável pela análise e processamento dos dados.

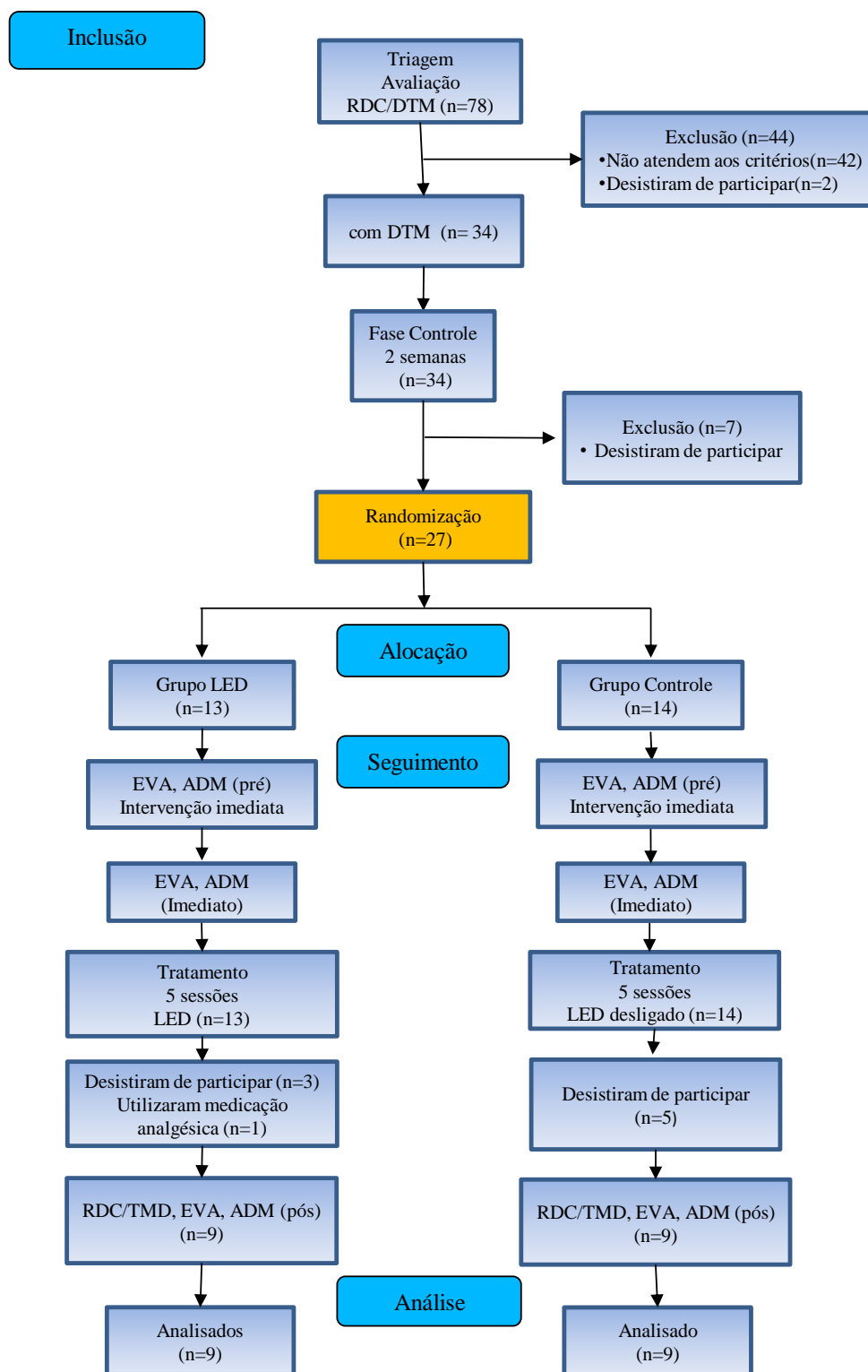


Figura 1 – Fluxograma de atividades (de acordo com recomendação Consort 2010)

2.5. Desfechos

Os desfechos desse estudo são a dor e amplitude do movimento mandibular em pacientes com DTM.

2.6. Ferramentas de Avaliação

2.6.1. Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorder – RDC/TMD.

Essa ferramenta de avaliação, validada no português (LUCENA, et al, 2006), é caracterizada como um instrumento biaxial, que inclui uma avaliação física detalhada do padrão de abertura bucal, extensão vertical do movimento mandibular, excursões laterais e protrusão como também avaliação dos ruídos da ATM durante a palpação. O questionário é composto por itens envolvendo saúde geral, saúde oral, história de dor facial, limitação de abertura, ruídos, hábitos, mordida, zumbidos, doenças em geral, problemas articulares, dor de cabeça, comportamento atual, perfil econômico e social (DWORKIN, S F; LERESCHE, 1992). O diagnóstico clínico divide-se em 3 grupos conforme Tabela 1.

Tabela 1 - Subgrupos de diagnóstico de acordo com RDC / TMD

Grupo I – diagnóstico musculares

Ia – dor miofascial

Ib – dor miofascial com limitação de abertura

Grupo II – deslocamento de disco

IIa – deslocamento de disco

IIb – deslocamento de disco sem redução com limitação de abertura

IIc – deslocamento de disco sem redução sem limitação de abertura

Grupo III - Arthralgia, osteoarthritis, and osteoarthritis

IIIa – arthralgia

IIIb – osteoartrite da articulação temporomandibular

IIIc – osteoartrose da articulação temporomandibular

2.6.2. Escala visual analógica – EVA

Escala visual analógica: esta escala será usada para a avaliação da dor e consiste em uma linha de 10 cm com 0 (sem dor) impressa em uma extremidade e 10 (pior dor já sentida) impressa na outra extremidade. Os participantes foram convidados a marcar com um traço

perpendicular o lugar na linha que representa a intensidade da dor atual. O pesquisador usará posteriormente uma régua para registrar a distância de zero para obter uma representação numérica do nível de dor (FERREIRA-VALENTE M A et al., 2011).

2.6.3. Amplitude de Movimento Mandibular - ADM

A extensão de movimento vertical (abertura bucal) e excursões mandibulares (lateralidade direita, esquerda e protusão) foram mensuradas (em milímetros), com o auxílio de um paquímetro digital (Starrett®), da distância entre os incisivos centrais maxilares e mandibulares (HERPICH et al., 2017; SEIFI et al., 2017). Para a extensão de movimento vertical foram consideradas 3 situações: abertura sem auxílio sem dor (abertura bucal habitual sem que haja dor nesse movimento), abertura máxima sem auxílio (o paciente abre a boca o máximo possível, independente de relatar dor ou não), e abertura máxima com auxílio (o paciente abre a boca o máximo possível, e é realizado um auxílio mecânico com o próprio paquímetro forçando mais a abertura bucal independente do paciente relatar dor ou não). Para as excursões direita e esquerda o voluntário foi instruído a mover a mandíbula para os lados direito e esquerdo para realizar a mensuração das distâncias entre as linhas médias dos arcos dentários superior e inferior (distância entre as mesiais dos incisivos centrais superiores e inferiores). Por fim o participante foi orientado a realizar o movimento de protusão (movimentando a mandíbula anteriormente) para mensuração dessa excursão mandibular. O referido procedimento compõe a avaliação clínica do RDC/TMD.

2.7. Fotobiomodulação com LED vermelhos e infra-vermelhos

As sessões foram realizadas em uma sala reservada, anexa às dependências da clínica odontológica, livre de interferência sonora. O paciente permaneceu sentado, com o plano de Frankfurt paralelo ao solo. A placa de LEDs foi revestida com plástico transparente descartável – PVC por motivo de higiene, e para evitar contaminação cruzada foi realizada limpeza facial prévia do local irradiado com álcool 70% (LANGELLA et al., 2018).

A terapia foi realizada com o dispositivo Sportllux (Cosmedical®, Mauá, SP, Brasil), uma placa contendo 36 pontos de LEDs, seguindo o protocolo de Sousa et al., (2019), mantida na hemiface do paciente com uma faixa elástica nas regiões das articulações temporomandibulares, e nas regiões dos músculos masseteres e feixe anterior dos músculos temporais (Figuras 2 e 3), três vezes por semana com intervalo entre as sessões, durante 2 semanas, totalizando 6 sessões de tratamento. Para o grupo Controle foram adotadas todas as medidas descritas para o grupo LED, no entanto, o equipamento permanecerá desligado. No momento da aplicação esteve presente somente o voluntário a ser tratado e o pesquisador responsável, ambos utilizando óculos

específicos para proteção ocular. O aparelho de LED é composto por uma placa retangular (10cm /12cm), flexível, que se adapta ao formato da área a ser tratada contendo 18 LEDs vermelhos – 660 nm e 18 LEDs infravermelhos – 850 nm, exposição radiantes de $5,35 \text{ J/cm}^2$, potência total irradiada por LED de 63 mW, irradiação de $4,45 \text{ mW/cm}^2$ por ponto com tempo de exposição de 1200 segundos, resultando em uma energia de 75,6 J por ponto, e energia total irradiada de 453,6 J por voluntário. A aplicação será em contato com a pele a área de cada feixe de $0,7854 \text{ cm}^2$. Todos os parâmetros da placa de LEDs são apresentados na Tabela 2.



Figura 2 - dispositivo Sportllux – placa com LEDs



Figura 3 - Posicionamento da placa do dispositivo de LEDs
(Fonte: arquivo pessoal. Autorizado uso de imagem).

Tabela 2 – Parâmetros da placa de LEDs

| Parâmetros | Infra-vermelho LED | Vermelho LED |
|--|---------------------------|-----------------------|
| <i>Comprimento de onda (nm)</i> | 850 | 660 |
| <i>Banda Espectral [FWHM] (nm)</i> | 20 | 20 |
| <i>Modo de operação</i> | Contínuo | Contínuo |
| <i>Potência do LED (mW)</i> | 3,5 | 3,5 |
| <i>Número de emissores</i> | 18 | 18 |
| <i>Potência total irradiada (mW)</i> | 63 | 63 |
| <i>Polarização</i> | random. | random. |
| <i>Diâmetro de abertura por LED (mm)</i> | 10 | 10 |
| <i>Irradiância na abertura (mW / cm²)</i> | 4,45 | 4,45 |
| <i>Perfil do feixe</i> | multimodo | multimodo |
| <i>Área do feixe (cm²)</i> | 0,7854 | 0,7854 |
| <i>Irradiância no alvo (mW / cm²)</i> | 4,45 | 4,45 |
| <i>Tempo de exposição (sec)</i> | 1200 | 1200 |
| <i>Exposição radiante (J / cm²)</i> | 5,35 | 5,35 |
| <i>Energia (J)</i> | 75,6 | 75,6 |
| <i>Número de pontos irradiados</i> | 18 | 18 |
| <i>Área irradiada (cm²)</i> | 14,13 | 14,13 |
| <i>Técnica de aplicação</i> | contato | contato |
| <i>Número e frequência das sessões</i> | 6 sessões (3x semana) | 6 sessões (3x semana) |
| <i>Energia total irradiada (J)</i> | 453,6 | 453,6 |

5.8. Análise estatística

Os dados foram analisados utilizando-se o software GraphPad Prism 5.01 sendo submetidos à análise estatística Kolmogorov-Smirnov para avaliação da normalidade. Todos os valores foram expressos em média \pm desvio padrão para dados paramétricos e em mediana \pm intervalos interquartílicos para dados não paramétricos. A comparação entre os tratamentos para dados paramétricos foi verificada utilizando o Teste t com correção de Welch, e para dados não paramétricos utilizado o teste de Mann-Whitney. A comparação intragrupos para dados paramétricos foi verificada utilizando o teste de Variância de duas vias (ANOVA), e para dados não paramétricos foi verificada utilizando o Teste Friedman, pós teste Dunns. A significância estatística foi verificada com nível de aceitação igual ou superior a 95%.

3. Resultados

A partir de uma amostra de 78 indivíduos, houve exclusões de voluntários devido à desistência de participação, não atenderem aos critérios de elegibilidade, e não aceitarem realizar tricotomia. A amostra elegível final do estudo foi composta por 18 mulheres, com idade entre 18 e 45 anos, com média de idade no grupo LED 23,66 ($\pm 3,90$) e grupo Controle 23,55 ($\pm 3,67$), portadoras de DTM mista (miogênica e articular). Após a randomização cada grupo apresentou n=9. Houve perda amostral durante as intervenções e avaliações posteriores, devido ao uso de medicação analgésica (1 participante), e por desistências (8 participantes), conforme Figura 1. O recrutamento e acompanhamento dos participantes foi realizado entre janeiro de 2019 e dezembro de 2019.

Quanto ao diagnóstico clínico de DTM pelo RDC/TMD a amostra teve a seguinte distribuição: no Grupo LED: oito participantes (88,8%) tiveram diagnóstico de dor miofascial, e 1 participante (11,1%) apresentou dor miofascial com limitação de abertura. No grupo Controle Grupo II: sete participantes (77,7%) tiveram diagnóstico de dor miofascial, e 2 participantes (22,2%) apresentaram dor miofascial com limitação de abertura. Em toda a amostra elegível (n=18) apenas três participantes (16,6%) apresentaram limitação de abertura bucal, e todas as participantes (100%) apresentaram deslocamento anterior de disco com redução no lado direito e/ou no lado esquerdo, e artralgia direita e/ou esquerda.

A análise dos dados em relação à escala visual analógica - EVA é apresentada na Figura 4, e os dados obtidos sobre a amplitude de movimento mandibular são apresentados na Tabela 3 sendo diferenças estatísticas significantes entre os grupos comparados ao final do tratamento (Pós) ($p = 0,0013^*$), e intragrupos Pós LED x pré LED ($p < 0,0002^*$) e pós LED x Imediato LED ($p < 0,0002^*$).

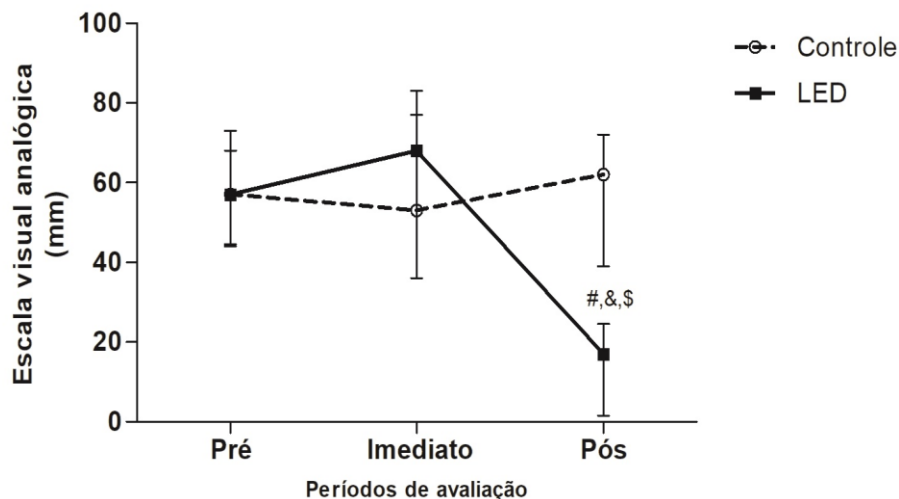


Figura 4 – Valores de mediana \pm intervalos interquartílicos [25–75%] da avaliação da dor utilizando a escala visual analógica – EVA entre os tratamentos Grupo LED e Grupo Controle (Mann-Whitney), da análise intragrupos, comparadas as linhas de base (Pré), imediatamente após a primeira intervenção (Imediato), e após seis sessões (Pós) pelo teste Friedman e pós teste Dunns. # - Pós LED x Pós Controle ($p=0,0013^*$); & - Pós LED x Pré LED ($p<0,0002^*$); \$ - Pós LED x Imediato LED ($p<0,0002^*$).

Os resultados de amplitude de movimento mandibular - ADM dos grupos avaliados estão apresentados na Tabela 3 sendo possível verificar que não houve diferenças estatisticamente significantes para nenhuma amplitude de movimento analisadas (abertura sem auxílio e sem dor, abertura máxima sem auxílio, abertura máxima com auxílio, excursão lateral direita, excursão lateral esquerda e protusão) entre os tratamentos Grupo LED e Grupo Controle ($p>0,05$) e intragrupos comparadas as linhas de base (Pré) e imediatamente após a primeira intervenção e final do tratamento ($p>0,05$).

| Amplitude de movimento - ADM | Pré (T1) | Imediato (T2) | Pós (T3) | p |
|---------------------------------------|-------------------|----------------------|-------------------|----------|
| <i>Abertura sem auxílio e sem dor</i> | | | | |
| LED | 40,50 (37,7-48,3) | 39,0 (36,2-45,2) | 40,3 (38,2-47,6) | 0,6799 |
| Controle | 37,5 (35,1-47,3) | 38,24 (34,4-45,3) | 41,10 (38,6-46,8) | 0,4028 |
| <i>p</i> (LED x Controle) | 0,3094 | 0,6910 | 0,8251 | - |
| <i>Abertura máxima sem auxílio</i> | | | | |
| LED | 44,0 ± 1,97 | 41,5 ± 1,85 | 44,2 ± 2,08 | 0,5584 |
| Controle | 42,8 ± 1,74 | 41,5 ± 1,70 | 44,4 ± 1,43 | 0,4684 |
| <i>p</i> (LED x Controle) | 0,6514 | 0,9931 | 0,9448 | - |
| <i>Abertura máxima com auxílio</i> | | | | |
| LED | 49,4 ± 1,56 | 47,9 ± 2,08 | 48,2 ± 2,20 | 0,6179 |
| Controle | 45,8 ± 1,89 | 42,3 ± 2,27 | 47,3 ± 1,59 | 0,1971 |
| <i>p</i> (LED x Controle) | 0,1577 | 0,0909 | 0,7599 | - |
| <i>Excursão lateral direita</i> | | | | |
| LED | 7,12 ± 0,750 | 6,97 ± 0,695 | 8,21 ± 0,810 | 0,4560 |
| Controle | 8,81 ± 0,491 | 8,41 ± 0,429 | 8,79 ± 0,433 | 0,7827 |
| <i>p</i> (LED x Controle) | 0,0820 | 0,1003 | 0,5410 | - |
| <i>Excursão lateral esquerda</i> | | | | |
| LED | 7,69 ± 0,753 | 7,88 ± 0,687 | 9,07 ± 2,02 | 0,3487 |
| Controle | 8,78 ± 0,481 | 8,51 ± 0,437 | 9,27 ± 0,333 | 0,4501 |
| <i>p</i> (LED x Controle) | 0,2448 | 0,4505 | 0,7843 | - |
| <i>Protusão</i> | | | | |
| LED | 4,14 ± 0,475 | 4,12 ± 0,493 | 5,34 ± 0,493 | 0,1494 |
| Controle | 4,92 ± 0,44 | 4,50 ± 0,416 | 5,04 ± 0,451 | 0,6572 |
| <i>p</i> (LED x Controle) | 0,2499 | 0,5668 | 0,6601 | - |

Tabela 3 – Valores (mm) de mediana ± intervalos interquartílicos [25–75%] da avaliação da amplitude de movimento mandibular na condição “abertura sem auxílio e sem dor” entre os tratamentos Grupo LED e Grupo Controle (Mann-Whitney), da análise intragrupos, comparadas as linhas de base (Pré), imediatamente após a primeira intervenção (Imediato), e após seis sessões (Pós) pelo teste Friedman e pós teste Dunns, e valores de média ± desvio padrão para as condições de “abertura máxima sem e com auxílio, excursões laterais e protusão” entre os tratamentos intergrupos (Teste t com correção de Welch), e da análise intragrupos, pela análise de variância de duas vias (ANOVA) com teste de Bonferroni.

4. Discussão

Participaram desse estudo 18 pacientes, todas do gênero feminino, portadoras de DTM, com objetivo de analisar os efeitos da FBM com uso simultâneo em um mesmo aparelho de diodos emissores de luz – LED vermelho (660 nm) e LED infravermelho (850 nm) sobre a dor, e a amplitude de movimentos mandibulares em indivíduos com DTM. Utilizamos no estudo uma placa de 36 LEDs, sendo 18 infravermelhos e 18 vermelhos por 6 sessões não consecutivas. A hipótese foi que ao final do estudo, o uso terapêutico de uma placa de LEDs vermelhos e infravermelhos, influenciaria na dor da musculatura mastigatória e na região da ATM, e na amplitude de movimentos da articulação temporomandibular em pacientes com DTM. Os resultados demonstraram que houve influência sobre o desfecho dor, com uma diferença estatística significativa ($p=0,0013$) quando comparados os grupos LED e Controle ao final do tratamento, houve também diferença significativa de ($p<0,0002$) na comparação intragrupos LED pré e LED pós, ($p<0,0002$) na comparação intragrupos LED imediato e LED pós. Contudo com relação à ADM não foi encontrada diferença estatística significantes na amplitude de movimento mandibular em nenhuma das condições avaliadas ($p>0,05$). Verificamos assim que o cluster de LEDs induziu uma diminuição da dor, mas sem alterações significantes na amplitude de movimento mandibular.

O RDC/ TMD define como diagnóstico de “dor miofascial com limitação de abertura” bucal os indivíduos que apresentem dor, número de sítios doloridos à palpação na musculatura mastigatória ≥ 3 , relato de dor facial do mesmo lado da palpação e abertura bucal sem dor, após correção do trespasse incisal horizontal, < 40 mm, e estiramento passivo (abertura máxima com auxílio em relação à abertura sem auxílio e sem dor) ≥ 5 (DWORKIN, S F; LERESCHE, 1992). Acreditamos que isso possa ser um motivo para não encontramos diferenças estatísticas significantes em relação à ADM entre os participantes, pois apenas três indivíduos (16,6%) da amostra elegível apresentaram diagnóstico de dor miofascial com limitação de abertura.

Panhoca et al., (2015), até onde se estendeu nossa pesquisa, realizou o primeiro estudo que utilizou a FBM com LED como recurso terapêutico para DTM, comparando LED e LBI. Irradiaram 5 pontos (3 pontos na ATM, 1 ponto em músculo masseter e 1 ponto em músculo temporal), em 8 sessões (2 vezes por semana) com avaliações imediatamente após a primeira aplicação, 7 dias e 30 dias após o tratamento. Foram avaliados grupos tratados com LED vermelho (630 ± 10 nm), grupo com LED infravermelho (850 ± 10 nm), ambos com exposição radiante de 18 J/cm^2 , potência de saída de 150 mW, e 9J de energia por ponto (45J por sessão). Outro grupo foi tratado com LBI (780nm), exposição radiante de 105J/cm^2 , potência 70mW, e 4,2J por ponto. Verificaram dados em relação à dor muscular e amplitude de movimento mandibular, e apesar de utilizar parâmetros diferentes os entre os tipos de aparelhos, o que os autores consideraram uma limitação do estudo, concluíram que as três terapias apresentaram resultados semelhantes. Esses

autores evidenciaram que houve diferença estatística significante ($p=0,04$) no período imediatamente após o tratamento, bem como 7 e 30 dias após o tratamento com LEDs em relação ao alívio da dor e melhora da abertura bucal máxima, e concluíram que a FBM com LED é um recurso atrativo para pacientes com DTM.

O presente estudo utilizou 18 LEDs vermelhos e 18 LEDs infravermelhos simultaneamente, abrangendo região de músculos temporal anterior e masseter de uma só vez, com potência de 126 mW e energia total de 151,2 J por aplicação. Não observamos redução de dor, avaliada pela escala visual analógica, ou aumento na amplitude de movimento mandibular imediatamente após a intervenção com LEDs. O desfecho dor apresentou diferença significante ($p=0,0002$) após o fim do tratamento em 6 sessões, porém não foram realizadas avaliações após 30 dias de tratamento. Desta forma concordamos com o estudo de Panhoca et al., (2015) sobre a diminuição da dor nos pacientes com DTM após setes dias, contudo nossos resultados em relação à melhora na ADM foram diferentes. Apesar de disponibilizarmos uma quantidade maior de energia por sessão (151,2J), e após 6 sessões de tratamento (907,2J) em relação aos resultados de Panhoca et al., (2005), não obtivemos diferença significante em relação à ADM em nosso estudo. Acreditamos que isso possa estar relacionado ao fato que apenas 3 participantes (16,6%) da amostra elegível em nosso estudo apresentarem limitação de abertura bucal no início do estudo, enquanto no estudo de Panhoca et al., (2015) todos os participantes apresentavam limitação de abertura ou dor nos movimentos mandibulares.

O presente estudo verificou diferença estatística significante ($p=0,00013$) na comparação entre a FBM com uso de simultâneo de 18 LEDs vermelhos – 660 nm e 18 LEDs infravermelhos – 850 nm, em uma placa, oferecendo potência total de 126 mW, e exposição radiante de 10,7 J/cm², e um grupo Controle. Não foi encontrado na literatura nenhum ensaio clínico, que utilizasse dispositivo semelhante com a mesma quantidade de pontos irradiados por 18 LEDs vermelhos e 18 LEDs infra-vermelhos simultaneamente. Langella et al., (2019), propuseram um protocolo de estudo clínico, utilizando uma placa com 36 LEDs somente infravermelhos – 780 nm, potência total de 180mW, e 0,8 J/cm², por 8 sessões, contudo os resultados ainda não foram publicados mas destacam-se diferenças no número de sessões, dosimetria e tipo de fontes de luz utilizados nesse estudo.

O estudo de Herpich et al., (2017) avaliou somente o efeito imediato de FBM utilizando fontes de luz diferentes (LED e LBI) em mulheres, na mesma faixa-etária do presente estudo. Foram utilizados no estudo 4 LEDs - 640 nm e 4 LEDs – 875 nm, e LBI superpulso 905 nm, com potência de 33,4mW de cada lado da face, em sessão única, e inferior à potência utilizada no presente estudo (126 mW a cada aplicação em um tratamento de 6 sessões) com diferentes tempos de exposição G1- 20s, G2 – 40s e G3 – 60s. Foram irradiados 10 pontos, sendo 5 pontos em cada lado da face: masseter (dois pontos) e temporal (três pontos). Os autores realizaram avaliações

imediatamente, e após 24 horas e 48 horas após, enquanto o presente estudo realizou avaliações imediatas à primeira sessão e após 6 sessões.

Verificaram a redução na intensidade da dor nas avaliações pós-tratamento em relação pré-tratamento G1 (diferença média = 2,60 [95% CI = 1,35–3,85]) e G2 (diferença média = 2,2 [IC 95%] = 0,98–3,42), especialmente após 48 horas e G3 (diferença mediana = 2,50 [IC95%: 0,56–4,46]), especialmente após 24 horas, com um tamanho de efeito moderado. Em nosso estudo não verificamos diferença em relação à dor imediatamente após a intervenção, mas houve redução da dor após 5 sessões. Herpich et al., (2017) também não evidenciaram nenhum efeito em relação à amplitude movimento mandibular concordando com os resultados desse estudo.

Al-Quisi et al., (2019) utilizaram em pacientes com DTMs, somente LED vermelho – 660nm, 1,6 J/cm², 1600mW, energia de 1,6J/segundo durante 180 segundos, em pontos na ATM, no músculo pterigoide lateral, e em pontos nos músculos masseter e temporal caso o paciente referisse sensibilidade, 1 vez por semana durante 4 semanas (4 sessões no total). A escala visual analógica e a amplitude de movimento mandibular também foram instrumentos de avaliação adotados por esses autores que verificaram diminuição da dor após o fim do tratamento e não evidenciaram alteração na amplitude de movimento mandibular como no presente estudo, observamos também os estalos na articulação foram resolvidos em todos os pacientes (100%) tratados com LED vermelho. Não foi objetivo de o presente estudo avaliar o efeito do uso do LED sobre os estalos articulares, mas os resultados dos desfechos de dor e amplitude de movimento são semelhantes aos encontrados no presente estudo.

Costa et al., (2017) em seu relato de caso, observaram diminuição na intensidade da dor, avaliada pela escala visual analógica como no presente estudo, após a utilização de LED infravermelho, com comprimento de onda 880±20 nm, 7 J/cm², potência de 0,03 W e aplicação pontual, por 70 segundos/ponto. O presente estudo clínico, que foi aleatorizado em grupos LED e Controle, com uso de 36 LEDs vermelhos e infravermelhos, e períodos de avaliação diferentes (imediate e após 6 sessões). Apesar das diferentes metodologias os dois estudos observaram redução na dor em pacientes com DTM tratados com LEDs. Todavia Costa et al., (2017) alerta que a terapia com LED na DTM articular não possui efeito sobre a etiologia ou da disfunção temporomandibular. Considera então, a FBM com LED, uma terapia de suporte para a redução dos sinais e sintomas, e a identificação e eliminação dos fatores etiológicos são essenciais para tratamento.

O uso de LED, como recurso terapêutico, já é utilizado em outras áreas como as doenças respiratória (MIRANDA et al., 2016), em lesão muscular (MELO et al., 2016), no aumento da atividade muscular após indução de fadiga (KELENCZ et al., 2010), e na reabilitação esportiva (PAOLLILO et al., 2011; LEAL-JUNIOR et al., 2009) devido aos efeitos analgésicos na musculatura (VINCK et al., 2005) há algum tempo. Contudo a aplicação para o tratamento da DTM ainda é pouco explorada. Nesse trabalho, julgamos uma limitação do estudo o tamanho da

amostra, mas observamos eficácia do LED como recurso terapêutico para DTM em relação à dor. Em relação à amplitude de movimento mandibular não foram encontradas diferenças estatísticas significativas, embora apenas 3 participantes desse estudo, apresentassem limitações de abertura bucal consideráveis ao início da pesquisa.

Conclusão

Concluimos que o uso da FBM utilizando, de forma simultânea, LEDs vermelhos (660 nm) e infra-vermelhos (850 nm), com potência de 126 mW e densidade de energia 10,7J/cm² apresentou diferença estatística significativa na intensidade da dor após 6 sessões em indivíduos com DTM. No entanto nenhuma diferença significativa foi observada em relação à amplitude de movimento mandibular. Entendemos a necessidade de futuros estudos sobre a FBM com LED a fim de conhecermos os parâmetros de irradiação, mais eficazes para o uso desse recurso terapêutico no alívio da dor e amplitude de movimento mandibular nas DTMs.

Referências Bibliográficas

1. AL-QUISI, Ahmed Fadhel et al. Efficacy of the LED Red Light Therapy in the Treatment of Temporomandibular Disorders: Double Blind Randomized Controlled Trial. *Pain Research and Treatment*, [s.l.], v. 2019, p.1-5, 7 maio 2019. Hindawi Limited. <http://dx.doi.org/10.1155/2019/8578703>.
2. AMARAL, Ana P. et al. Immediate effect of nonspecific mandibular mobilization on postural control in subjects with temporomandibular disorder: a single-blind, randomized, controlled clinical trial. *Brazilian Journal Of Physical Therapy*, [s.l.], v. 17, n. 2, p.121-127, abr. 2013. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1413-35552012005000075>.
3. ARMIJO-OLIVO, S. et al. Effectiveness of Manual Therapy and Therapeutic Exercise for Temporomandibular Disorders: Systematic Review and Meta-Analysis. *Physical Therapy*, [s.l.], v. 96, n. 1, p.9-25, 20 ago. 2016. Oxford University Press (OUP). <http://dx.doi.org/10.2522/ptj.20140548>.
4. BASILI, M; A BARLATTANI JUNIOR; A VENDITII. Low-level laser therapy in the treatment of muscle-skelet pain in patients affected by temporo-mandibular disorders. *Oral Implants*, Roma, v. 10, n. 4, p.406-411, 2017
5. BASHKATOV, A N et al. Optical properties of human skin, subcutaneous and mucous tissues in the wavelength range from 400 to 2000 nm. **Journal Of Physics D: Applied Physics**, [s.l.], v. 38, n. 15, p.2543-2555, 22 jul. 2005. IOP Publishing. <http://dx.doi.org/10.1088/0022-3727/38/15/004>
6. BERGER, Marcin et al. Association between estrogen levels and temporomandibular disorders: a systematic literature review. *Menopausal Review*, [s.l.], v. 4, p.260-270, 2015. Termedia Sp. z.o.o.. <http://dx.doi.org/10.5114/pm.2015.56538>.
7. BIASOTTO-GONZALEZ, Daniela Aparecida et al. Electromyographic study of stomatognathic system muscles during chewing of different materials. *Electromyography And Clinical Neurophysiology*, Londres, v. 2, n. 50, p.121-127, mar. 2010.
8. BIASOTTO-GONZALEZ, Daniela Aparecida. Abordagem interdisciplinar nas disfunções temporomandibulares. Barueri: Manole, 2005. 228 p.
9. BILT, Andries van Der et al. Bite force and electromyography during maximum unilateral and bilateral clenching. *European Journal of Oral Sciences*, [s.l.], v. 116, n. 3, p.217-222, jun. 2008. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1600-0722.2008.00531.x>
10. BORGES, Rosana Mengue Maggi et al. Effects of different photobiomodulation dosimetries on temporomandibular dysfunction: a randomized, double-blind, placebo-controlled clinical trial. *Lasers in Medical Science*, [s.l.], p.320-330, 30 maio 2018. Springer Nature. <http://dx.doi.org/10.1007/s10103-018-2533-6>.
11. BORTOLETTO, Carolina Carvalho et al. Evaluation of Cranio-cervical Posture in Children with Bruxism Before and After Bite Plate Therapy: A Pilot Project. *Journal of Physical Therapy Science*, [s.l.], v. 26, n. 7, p.1125-1128, 2014. Society of Physical Therapy Science. <http://dx.doi.org/10.1589/jpts.26.1125>.
12. CAMPOS, Juliana Alvares Duarte Bonini et al. CONSISTÊNCIA INTERNA E REPRODUTIBILIDADE DA VERSÃO EM PORTUGUÊS DO CRITÉRIO DE DIAGNÓSTICO NA PESQUISA PARA DESORDENS TEMPOROMANDIBULARES

- (RDC/TMD – EIXO II). *Revista Brasileira de Fisioterapia*, São Carlos, v. 11, n. 6, p.451-459, 2007.
13. CARLI, Bethânia Molin Giaretta de et al. The effect of laser and botulinum toxin in the treatment of myofascial pain and mouth opening: A randomized clinical trial. *Journal Of Photochemistry And Photobiology B: Biology*, [s.l.], v. 159, p.120-123, jun. 2016. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jphotobiol.2016.03.038>.
 14. CASTRO, Isabele C. V. de et al. Assessment of different energy delivery settings in laser and LED phototherapies in the inflammatory process of rat's TMJ induced by carrageenan. *Lasers in Medical Science*, [s.l.], v. 30, n. 8, p.2105-2113, 9 abr. 2015. Springer Nature. <http://dx.doi.org/10.1007/s10103-015-1748-z>.
 15. 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*, [s.l.], v. 42, n. 4, p.291-299, 9 dez. 2014. Wiley-Blackwell. <http://dx.doi.org/10.1111/joor.12258>.
 16. DAVIS, C Ervin et al. Use of a Structural Equation Model for Prediction of Pain Symptoms in Patients with Orofacial Pain and Temporomandibular Disorders. *Journal of Orofacial Pain*, Us, v. 24, n. 1, p.89-100, 2010.
 17. DOSTALOVÁ, Tatjana et al. Effectiveness of Physiotherapy and GaAlAs Laser in the Management of Temporomandibular Joint Disorders. *Photomedicine And Laser Surgery*, [s.l.], v. 30, n. 5, p.275-280, maio 2012. Mary Ann Liebert Inc. <http://dx.doi.org/10.1089/pho.2011.3171>.
 18. DUARTE, Yeda Aparecida de Oliveira; DIOGO, Maria José D'elboux. *Atendimento domiciliar um enfoque gerontológico*. São Paulo: Atheneu, 2005. 630 p.
 19. DWORKIN, S F; LERESCHE, L. Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders: review, criteria, examinations and spe. *Cranio*, London, v. 6, n. 4, p.339-342, 1992.
 20. DYM, Harry; ISRAEL, Howard. *Diagnosis and Treatment of Temporomandibular Disorders*. *Dental Clinics of North America*, [s.l.], v. 56, n. 1, p.149-161, jan. 2012. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cden.2011.08.002>.
 21. FERRARIO, V. F. et al. An electromyographic investigation of masticatory muscles symmetry in normo-occlusion subjects. *Journal of Oral Rehabilitation*, [s.l.], v. 27, n. 1, p.33-40, jan. 2000. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1046/j.1365-2842.2000.00490.x>.
 22. FERRARIO, Virgilio F. et al. The use of surface electromyography as a tool in differentiating temporomandibular disorders from neck disorders. *Manual Therapy*, [s.l.], v. 12, n. 4, p.372-379, nov. 2007. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.math.2006.07.013>.
 23. FERREIRA, Claudia Lúcia Pimenta; SILVA, Marco Antônio Moreira Rodrigues da; FELÍCIO, Cláudia Maria de. Sinais e sintomas de desordem temporomandibular em mulheres e homens. *Codas*, [s.l.], v. 28, n. 1, p.17-21, fev. 2016. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/2317-1782/20162014218>.
 24. FERREIRA-VALENTE, Maria Alexandra; PAIS-RIBEIRO, José Luís; JENSEN, Mark P.. Validity of four pain intensity rating scales. *Pain*, [s.l.], v. 152, n. 10, p.2399-2404, out. 2011. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1016/j.pain.2011.07.005>.
 25. FREIRE, Ariane Bôlla et al. Multimodal physiotherapeutic approach: effects on the temporomandibular disorder diagnosis and severity. *Fisioterapia em Movimento*, [s.l.], v. 27,

- n. 2, p.219-227, jun. 2014. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/0103-5150.027.002.ao07>.
26. GAUER, Robert L.; SEMIDEY, Michael J. Diagnosis and Treatment of Temporomandibular Disorders. *American Familyphysician*, Fort Bragg, v. 91, n. 6, p.378-386, mar. 2015.
27. GODOY, Camila Haddad Leal de et al. Effect of Low-Level Laser Therapy on Adolescents with Temporomandibular Disorder: A Blind Randomized Controlled Pilot Study. *Journal Of Oral And Maxillofacial Surgery*, [s.l.], v. 73, n. 4, p.622-629, abr. 2015. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.joms.2014.09.018>.
28. GOMES, Natalia C. M. C. et al. Effect of cathodal high-voltage electrical stimulation on pain in women with TMD. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, [s.l.], v. 16, n. 1, p.10-15, fev. 2012. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1413-35552012000100003>.
29. GONÇALVES, Daniela A.g. et al. Headache and Symptoms of Temporomandibular Disorder: An Epidemiological Study. *Headache: The Journal of Head and Face Pain*, [s.l.], v. 50, n. 2, p.231-241, fev. 2010. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1526-4610.2009.01511.x>.
30. HAGE, Yasmin El et al. Effect of mandibular mobilization on electromyographic signals in muscles of mastication and static balance in individuals with temporomandibular disorder: study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*, Londres, v. 14, n. 1, p.314-316, 2013. Springer Nature. <http://dx.doi.org/10.1186/1745-6215-14-316>.
31. HAYTHORNTHWAITE, J. A. IMMPACT recommendations for clinical trials: opportunities for the RDC/TMD. *Journal of Oral Rehabilitation*, [s.l.], v. 37, n. 10, p.799-806, 3 set. 2010. Wiley-Blackwell. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2842.2010.02152.x>.
32. HERMENS, Hermie J et al. SENIAM 8 - European Recommendations for Surface ElectroMyoGraphy: Results of the SENIAM project. Enschede: Roessingh Research and Development, 2012.
33. HERPICH, Carolina Marciela et al. Immediate and short-term effects of phototherapy on pain, muscle activity, and joint mobility in women with temporomandibular disorder: a randomized, double-blind, placebo-controlled, clinical trial. *Disability and Rehabilitation*, [s.l.], p.1-7, 11 jun. 2017. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/09638288.2017.1336648>.
34. KELENCZ, Carlos A. et al. Effect of Low-Power Gallium–Aluminum–Arsenium Noncoherent Light (640-nm) on Muscle Activity: A Clinical Study. *Photomedicine And Laser Surgery*, [s.l.], v. 28, n. 5, p.647-652, out. 2010. Mary Ann Liebert Inc. <http://dx.doi.org/10.1089/pho.2008.2467>.
35. KHALIGHI, Hamid Reza et al. Low Level Laser Therapy Versus Pharmacotherapy in Improving Myofascial Pain Disorder Syndrome. *Journal of Lasers in Medical Sciences*, [s.l.], v. 7, n. 1, p.45-50, 7 jan. 2016. International Society for Phytocosmetic Sciences. <http://dx.doi.org/10.15171/jlms.2016.10>.
36. LAFOND, D; DUARTE, M; PRINCE, F. Comparison of three methods to estimate the center of mass during balance assessment. *Journal of Biomechanics*, [s.l.], v. 37, n. 9, p.1421-1426, set. 2004. Elsevier BV. [http://dx.doi.org/10.1016/s0021-9290\(03\)00251-3](http://dx.doi.org/10.1016/s0021-9290(03)00251-3).
37. LANGELLA, Luciana G. et al. Photobiomodulation versus light-emitting diode (LED) therapy in the treatment of temporomandibular disorder: study protocol for a randomized, controlled clinical trial. *Trials*, [s.l.], v. 19, n. 1, p.1-10, 26 jan. 2018. Springer Nature. <http://dx.doi.org/10.1186/s13063-018-2444-7>.

38. LEEUW, Reny de; KLASSER, Gd. Orofacial pain: guidelines for assessment, diagnosis and management: The American Academy of Orofacial Pain. 5. ed. Chicago: Quintessence, 2013. 351 p.
39. LIPTON, James; JONATHAN, Navio; LARACH-ROBINSON, Dina. Estimated Prevalence and Distribution of Reported Orofacial Pain in the United States. *Journal of The American Dental Association*, Chicago, v. 124, n. 10, p.115-121, 1993
40. LUCENA, Luciana Barbosa Sousa de et al. Validation of the Portuguese version of the RDC/TMD Axis II questionnaire. *Brazilian Oral Research*, [s.l.], v. 20, n. 4, p.312-317, dez. 2006. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1806-83242006000400006>.
41. 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*, [s.l.], v. 33, n. 2, p.385-392, 5 dez. 2018. Springer Nature. <http://dx.doi.org/10.1007/s10103-017-2406-4>.
42. MANFREDINI, D. et al. Surface electromyography of jaw muscles and kinesiographic recordings: diagnostic accuracy for myofascial pain. *Journal Of Oral Rehabilitation*, [s.l.], v. 38, n. 11, p.791-799, 11 abr. 2011. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2842.2011.02218.x>.
43. MANFREDINI, Daniele et al. Age peaks of different RDC/TMD diagnoses in a patient population. *Journal of Dentistry*, [s.l.], v. 38, n. 5, p.392-399, maio 2010. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jdent.2010.01.006>.
44. MARINI, Ida; GATTO, Maria Rosaria; BONETTI, Giulio Alessandri. Effects of Superpulsed Low-level Laser Therapy on Temporomandibular Joint Pain. *The Clinical Journal of Pain*, [s.l.], v. 26, n. 7, p.611-616, set. 2010. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1097/ajp.0b013e3181e0190d>.
45. MELO, Claudia Aparecida Viana de et al. Light-emitting diode therapy increases collagen deposition during the repair process of skeletal muscle. **Lasers In Medical Science**, [s.l.], v. 31, n. 3, p.531-538, 12 fev. 2016. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s10103-016-1888-9>
46. MUÑOZ, Ingrid Solange Sepúlveda et al. Efeito do laser vs LED na região do infravermelho próximo sobre a atividade muscular esquelética estudo clínico. *Revista Brasileira de Engenharia Biomédica*, [s.l.], v. 29, n. 3, p.262-268, 2013. Editora Cubo Multimídia. <http://dx.doi.org/10.4322/rbeb.2013.023>.
47. NASCIMENTO, Leonardo Lopes do et al. Occlusal splint for sleep bruxism: an electromyographic associated to Helkimo Index evaluation. *Sleep And Breathing*, [s.l.], v. 12, n. 3, p.275-280, 7 nov. 2007. Springer Nature. <http://dx.doi.org/10.1007/s11325-007-0152-8>.
48. OKESON, Jeffrey P. TRATAMENTO DAS DESORDENS TEMPOROMANDIBULARES E OCLUSÃO. 7. ed. São Paulo: Elsevier Saúde, 2013. 504 p.
49. OLIVEIRA, Anamaria Siriani de et al. Impacto da dor na vida de portadores de disfunção temporomandibular. *Journal of Applied Oral Science*, [s.l.], v. 11, n. 2, p.138-143, jun. 2003. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1678-77572003000200010>.
50. PANHOCA, Vitor Hugo et al. Comparative clinical study of light analgesic effect on temporomandibular disorder (TMD) using red a. *Lasers In Medical Science*, [s.l.], v. 30, n. 2, p.815-822, 3 out. 2015. Springer Nature. <http://dx.doi.org/10.1007/s10103-013-1444-9>.

51. PASSARELLA, Salvatore; KARU, Tiina. Absorption of monochromatic and narrow band radiation in the visible and near IR by both mitochondrial and non-mitochondrial photoacceptors results in photobiomodulation. *Journal of Photochemistry And Photobiology B: Biology*, [s.l.], v. 140, p.344-358, nov. 2014. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jphotobiol.2014.07.021>.
52. PEDRONI, C. R.; OLIVEIRA, A. S. de; GUARATINI, M. I. Prevalence study of signs and symptoms of temporomandibular disorders in university students. *Journal of Oral Rehabilitation*, [s.l.], v. 30, n. 3, p.283-289, mar. 2003. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1046/j.1365-2842.2003.01010.x>.
53. POLSO, Hanna-leena; NÄPÄNKANGAS, Ritva; RAUSTIA, Aune M.. Treatment Outcome In Patients with TMD – A Survey of 123 Patients Referred to Specialist Care. *Cranio®*, [s.l.], v. 28, n. 3, p.156-165, jul. 2010. Maney Publishing. <http://dx.doi.org/10.1179/crn.2010.022>
54. SCHIFFMAN, Eric. Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (DC/TMD) for Clinical and Research Applications: Recommendations of the International RDC/TMD Consortium Network* and Orofacial Pain Special Interest Group. *Journal Oral Facial Pain Headache*, Chicago, v. 1, n. 28, p.6-27, 2014.
55. SCHUBERT, e Fred. *Light-Emitting Diodes*. 2. ed. Usa: Cambridge, 2006. 422 p.
56. SCHUG, Stephan; TING, Sonya. The pharmacogenomics of pain management: prospects for personalized medicine. *Journal Of Pain Research*, [s.l.], p.49-56, fev. 2016. Dove Medical Press Ltd. <http://dx.doi.org/10.2147/jpr.s55595>.
57. SEIFI, Massoud et al. Comparative effectiveness of Low Level Laser therapy and Transcutaneous Electric Nerve Stimulation on Temporomandibular Joint Disorders. *Journal of Lasers In Medical Sciences*, [s.l.], v. 8, n. 1, p.27-31, 29 ago. 2017. International Society for Phytocosmetic Sciences. <http://dx.doi.org/10.15171/jlms.2017.s6>.
58. SILVA, Daniela de Fátima Teixeira; LOPES, Fábio, GUEDES, Guelton Hirano. Propriedades ópticas de tecidos biológicos. In: *Biofotônica: conceitos e aplicações*. UNINOVE. São Paulo, ed. 1, 258 p.
59. SILVA, Mariana Moreira da et al. Randomized, blinded, controlled trial on effectiveness of photobiomodulation therapy and exercise training in the fibromyalgia treatment. *Lasers in Medical Science*, [s.l.], v. 33, n. 2, p.343-351, 23 nov. 2017. Springer Nature. <http://dx.doi.org/10.1007/s10103-017-2388-2>.
60. SODERBERG, Gary L; KNUTSON, Loretta M. *A Guide for Use and Interpretation of Kinesiologic Electromyographic Data*. *Physical Therapy*, [s.l.], p.485-498, 1 maio 2000. Oxford University Press (OUP). <http://dx.doi.org/10.1093/ptj/80.5.485>.
61. SOMMERICH, Carolyn M et al. Use of surface electromyography to estimate neck muscle activity. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, [s.l.], v. 10, n. 6, p.377-398, dez. 2000. Elsevier BV. [http://dx.doi.org/10.1016/s1050-6411\(00\)00033-x](http://dx.doi.org/10.1016/s1050-6411(00)00033-x).
62. SONNESEN, L. Molar bite force in relation to occlusion, craniofacial dimensions, and head posture in pre-orthodontic children. *The European Journal of Orthodontics*, [s.l.], v. 27, n. 1, p.58-63, 1 fev. 2005. Oxford University Press (OUP). <http://dx.doi.org/10.1093/ejo/cjh069>.

63. SOUSA, DFM; GONÇAVES, Mil; MESQUITA-FERRARI, RA. 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*, Baltimore, v. 98, n. 6, p.1-7, 2019.
64. SURESH, Kp; CHANDRASHEKARA, S. Sample size estimation and power analysis for clinical research studies. *Journal of Human Reproductive Sciences*, [s.l.], v. 5, n. 1, p.7-13, 2012. Medknow. <http://dx.doi.org/10.4103/0974-1208.97779>
65. SUVINEN, T. I. et al. Vertical jaw separation and masseter muscle electromyographic activity: a comparative study between asymptomatic controls & patients with temporomandibular pain & dysfunction. *Journal of Oral Rehabilitation*, [s.l.], v. 30, n. 8, p.765-772, ago. 2003. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1046/j.1365-2842.2003.01114.x>.
66. YEH, Naichia Gary; WU, Chia-hao; CHENG, Ta Chih. Light-emitting diodes—Their potential in biomedical applications. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, [s.l.], v. 14, n. 8, p.2161-2166, out. 2010. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rser.2010.02.015>.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sugerimos com os achados desse estudo a utilização clínica simultânea de LEDs vermelhos e infravermelhos, como recurso atrativo para o tratamento da dor em pacientes com disfunção temporomandibular - DTM. Entretanto consideramos que os resultados para a amplitude de movimento mandibular – ADM possam ser inconclusivos, pois a amostra elegível apresentou somente 16,6% de participantes com limitação de abertura bucal no início do tratamento.

6. Referências Bibliográficas

1. AHRARI, Farzaneh et al. The efficacy of low-level laser therapy for the treatment of myogenous temporomandibular joint disorder. **Lasers In Medical Science**, v. 29, n. 2, p.551-557, 15 jan. 2013. Springer Nature. <http://dx.doi.org/10.1007/s10103-012-1253-6>.
2. AMARAL, Ana P. et al. Immediate effect of nonspecific mandibular mobilization on postural control in subjects with temporomandibular disorder: a single-blind, randomized, controlled clinical trial. **Brazilian Journal of Physical Therapy**, v. 17, n. 2, p.121-127, abr. 2013. <http://dx.doi.org/10.1590/s1413-35552012005000075>.
3. ARMIJO-OLIVO, S. et al. Effectiveness of Manual Therapy and Therapeutic Exercise for Temporomandibular Disorders: Systematic Review and Meta-Analysis. **Physical Therapy**, v. 96, n. 1, p.9-25, 20 ago. 2016. Oxford University Press <http://dx.doi.org/10.2522/ptj.20140548>.
4. BERGER, Marcin et al. Association between estrogen levels and temporomandibular disorders: a systematic literature review. **Menopausal Review**, [s.l.], v. 4, p.260-270, 2015. <http://dx.doi.org/10.5114/pm.2015.56538>.
5. BIASOTTO-GONZALEZ, Daniela Aparecida. **Abordagem interdisciplinar nas disfunções temporomandibulares**. Barueri: Manole, 2005. 228 p.
6. BORGES, Rosana Mengue Maggi et al. Effects of different photobiomodulation dosimetries on temporomandibular dysfunction: a randomized, double-blind, placebo-controlled clinical trial. **Lasers in Medical Science**, p.320-330, 30 maio 2018. <http://dx.doi.org/10.1007/s10103-018-2533-6>.
7. BORTOLETTO, Carolina Carvalho et al. Evaluation of Cranio-cervical Posture in Children with Bruxism Before and After Bite Plate Therapy: A Pilot Project. **Journal of Physical Therapy Science**, v. 26, n. 7, p.1125-1128, 2014. <http://dx.doi.org/10.1589/jpts.26.1125>.
8. CALVERT, Melanie et al. Guidelines for Inclusion of Patient-Reported Outcomes in Clinical Trial Protocols. **Jama**, [s.l.], v. 319, n. 5, p.483-494, 6 fev. 2018. American Medical Association (AMA). <http://dx.doi.org/10.1001/jama.2017.21903>.
9. CARRARA, Simone Vieira; CONTI, Paulo César Rodrigues; BARBOSA, Juliana Stuginski. Termo do 1º Consenso em Disfunção Temporomandibular e Dor Orofacial. **Dental Press Journal Of Orthodontics**, [s.l.], v. 15, n. 3, p.114-120, jun. 2010. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s2176-94512010000300014>.
10. CASTRO, Isabele C. V. de et al. Assessment of different energy delivery settings in laser and LED phototherapies in the inflammatory process of rat's TMJ induced by carrageenan. **Lasers In Medical Science**, [s.l.], v. 30, n. 8, p.2105-2113, 9 abr. 2015. Springer Nature. <http://dx.doi.org/10.1007/s10103-015-1748-z>.
11. CAVALCANTI, Ricardo Figueiredo et al. Validation of the multimedia version of the RDC/TMD axis II questionnaire in Portuguese. **Journal Of Applied Oral Science**, [s.l.], v.

- 18, n. 3, p.231-236, jun. 2010. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1678-77572010000300006>.
12. 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**, [s.l.], v. 42, n. 4, p.291-299, 9 dez. 2014. Wiley-Blackwell. <http://dx.doi.org/10.1111/joor.12258>.
13. COSTA, Davidson Ribeiro et al. Efeito da terapia LED na disfunção temporomandibular: estudo de caso. **Scientia Medica**, [s.l.], v. 27, n. 2, p.25872-25879, 6 maio 2017. EDIPUCRS. <http://dx.doi.org/10.15448/1980-6108.2017.2.25872>.
14. DWORKIN, S F; LERESCHE, L. Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders: review, criteria, examinations and specifications, critique. **Cranio**, London, n. 6, p.339-342, 1992.
15. FERREIRA, Cláudia Lúcia Pimenta; SILVA, Marco Antônio Moreira Rodrigues da; FELÍCIO, Cláudia Maria de. Sinais e sintomas de desordem temporomandibular em mulheres e homens. **Codas**, [s.l.], v. 28, n. 1, p.17-21, fev. 2016. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/2317-1782/20162014218>.
16. FREIRE, Ariane Bôlla et al. Multimodal physiotherapeutic approach: effects on the temporomandibular disorder diagnosis and severity. **Fisioterapia em Movimento**, [s.l.], v. 27, n. 2, p.219-227, jun. 2014. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/0103-5150.027.002.ao07>.
17. GODOY, Camila Haddad Leal de et al. Effect of Low-Level Laser Therapy on Adolescents With Temporomandibular Disorder: A Blind Randomized Controlled Pilot Study. **Journal Of Oral And Maxillofacial Surgery**, [s.l.], v. 73, n. 4, p.622-629, abr. 2015. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.joms.2014.09.018>.
18. GOMES, Natalia C. M. C. et al. Efeito da estimulação elétrica de alta voltagem catódica sobre a dor em mulheres com DTM. **Brazilian Journal Of Physical Therapy**, [s.l.], v. 16, n. 1, p.10-15, fev. 2012. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1413-35552012000100003>.
19. GONÇALVES, Daniela A.g. et al. Headache and Symptoms of Temporomandibular Disorder: An Epidemiological Study. **Headache: The Journal of Head and Face Pain**, [s.l.], v. 50, n. 2, p.231-241, fev. 2010. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1526-4610.2009.01511.x>.
20. HAGE, Yasmin El et al. Effect of mandibular mobilization on electromyographic signals in muscles of mastication and static balance in individuals with temporomandibular disorder: study protocol for a randomized controlled trial. **Trials**, Londres, v. 14, n. 1, p.314-316, 2013. Springer Nature. <http://dx.doi.org/10.1186/1745-6215-14-316>.
21. HERPICH, Carolina Marciela et al. Immediate and short-term effects of phototherapy on pain, muscle activity, and joint mobility in women with temporomandibular disorder: a randomized, double-blind, placebo-controlled, clinical trial. **Disability And Rehabilitation**, [s.l.], p.1-7, 11 jun. 2017. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/09638288.2017.1336648>.

22. KARU, Tiina I.; PYATIBRAT, Ludmila V.; RYABYKH, Tatyana P.. Melatonin modulates the action of near infrared radiation on cell adhesion. **Journal Of Pineal Research**, [s.l.], v. 34, n. 3, p.167-172, abr. 2003. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1034/j.1600-079x.2003.00023.x>.
23. LAFOND, D; DUARTE, M; PRINCE, F. Comparison of three methods to estimate the center of mass during balance assessment. **Journal Of Biomechanics**, [s.l.], v. 37, n. 9, p.1421-1426, set. 2004. Elsevier BV. [http://dx.doi.org/10.1016/s0021-9290\(03\)00251-3](http://dx.doi.org/10.1016/s0021-9290(03)00251-3).
24. LANGELLA, Luciana G. et al. Photobiomodulation versus light-emitting diode (LED) therapy in the treatment of temporomandibular disorder: study protocol for a randomized, controlled clinical trial. **Trials**, [s.l.], v. 19, n. 1, p.1-10, 26 jan. 2018. Springer Nature. <http://dx.doi.org/10.1186/s13063-018-2444-7>.
25. LEEUW, Reny de; KLASSER, Gd. **Orofacial pain: guidelines for assessment, diagnosis and management**: The American Academy of Orofacial Pain. 5. ed. Chicago: Quintessence, 2013. 351 p.
26. LUCENA, Luciana Barbosa Sousa de et al. Validation of the Portuguese version of the RDC/TMD Axis II questionnaire. **Brazilian Oral Research**, [s.l.], v. 20, n. 4, p.312-317, dez. 2006. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1806-83242006000400006>.
27. 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**, [s.l.], v. 33, n. 2, p.385-392, 5 dez. 2018. Springer Nature. <http://dx.doi.org/10.1007/s10103-017-2406-4>.
28. MANFREDINI, D. et al. Surface electromyography of jaw muscles and kinesiographic recordings: diagnostic accuracy for myofascial pain. **Journal Of Oral Rehabilitation**, [s.l.], v. 38, n. 11, p.791-799, 11 abr. 2011. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2842.2011.02218.x>.
29. MANFREDINI, Daniele et al. Age peaks of different RDC/TMD diagnoses in a patient population. **Journal Of Dentistry**, [s.l.], v. 38, n. 5, p.392-399, maio 2010. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jdent.2010.01.006>.
30. MARINI, Ida; GATTO, Maria Rosaria; BONETTI, Giulio Alessandri. Effects of Superpulsed Low-level Laser Therapy on Temporomandibular Joint Pain. **The Clinical Journal Of Pain**, [s.l.], v. 26, n. 7, p.611-616, set. 2010. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1097/ajp.0b013e3181e0190d>.
31. MUÑOZ, Ingrid Solange Sepúlveda et al. Efeito do laser vs LED na região do infravermelho próximo sobre a atividade muscular esquelética estudo clínico. **Revista Brasileira de Engenharia Biomédica**, [s.l.], v. 29, n. 3, p.262-268, 2013. Editora Cubo Multimedia. <http://dx.doi.org/10.4322/rbeb.2013.023>.
32. NASCIMENTO, Leonardo Lopes do et al. Occlusal splint for sleep bruxism: an electromyographic associated to Helkimo Index evaluation. **Sleep And Breathing**, [s.l.], v. 12, n. 3, p.275-280, 7 nov. 2007. Springer Nature. <http://dx.doi.org/10.1007/s11325-007-0152-8>.

- 33.OKESON, Jeffrey P. **Tratamento das desordens temporomandibulares e oclusão**. 7. ed. São Paulo: Elsevier Saúde, 2013. 504 p.
- 34.PANHOCA, Vitor Hugo et al. Comparative clinical study of light analgesic effect on temporomandibular disorder (TMD) using red a. **Lasers In Medical Science**, [s.l.], v. 30, n. 2, p.815-822, 3 out. 2015. Springer Nature. <http://dx.doi.org/10.1007/s10103-013-1444-9>.
- 35.SCHUBERT, e Fred. **Light-Emitting Diodes**. 2. ed. Usa: Cambridge, 2006. 422 p.
- 36.SEIFI, Massoud et al. Comparative effectiveness of Low Level Laser therapy and Transcutaneous Electric Nerve Stimulation on Temporomandibular Joint Disorders. **Journal Of Lasers In Medical Sciences**, [s.l.], v. 8, n. 1, p.27-31, 29 ago. 2017. International Society for Phytocosmetic Sciences. <http://dx.doi.org/10.15171/jlms.2017.s6>.
- 37.SODERBERG, Gary L; KNUTSON, Loretta M. A Guide for Use and Interpretation of Kinesiologic Electromyographic Data. **Physical Therapy**, [s.l.], p.485-498, 1 maio 2000. Oxford University Press (OUP). <http://dx.doi.org/10.1093/ptj/80.5.485>.
- 38.SOMMERICH, Carolyn M et al. Use of surface electromyography to estimate neck muscle activity. **Journal Of Electromyography And Kinesiology**, [s.l.], v. 10, n. 6, p.377-398, dez. 2000. Elsevier BV. [http://dx.doi.org/10.1016/s1050-6411\(00\)00033-x](http://dx.doi.org/10.1016/s1050-6411(00)00033-x).
- 39.SONNESEN, L. Molar bite force in relation to occlusion, craniofacial dimensions, and head posture in pre-orthodontic children. **The European Journal Of Orthodontics**, [s.l.], v. 27, n. 1, p.58-63, 1 fev. 2005. Oxford University Press (OUP). <http://dx.doi.org/10.1093/ejo/cjh069>.
- 40.SULLIVAN, M J; THORN, B; A HAYTHORNTHWAITTE, J. The Pain Catastrophising Scale: development and validation. **Psychol Assess**, S.i., n. 7, p.524-532, 1995.
- 41.SURESH, Kp; CHANDRASHEKARA, S. Sample size estimation and power analysis for clinical research studies. **Journal Of Human Reproductive Sciences**, [s.l.], v. 5, n. 1, p.7-13, 2012. Medknow. <http://dx.doi.org/10.4103/0974-1208.97779>
- 42.SUVINEN, T. I. et al. Vertical jaw separation and masseter muscle electromyographic activity: a comparative study between asymptomatic controls & patients with temporomandibular pain & dysfunction. **Journal Of Oral Rehabilitation**, [s.l.], v. 30, n. 8, p.765-772, ago. 2003. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1046/j.1365-2842.2003.01114.x>.
- 43.YEH, Naichia Gary; WU, Chia-hao; CHENG, Ta Chih. Light-emitting diodes—Their potential in biomedical applications. **Renewable And Sustainable Energy Reviews**, [s.l.], v. 14, n. 8, p.2161-2166, out. 2010. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rser.2010.02.015>.

7. APÊNDICE:

Fotobiomodulação com uso simultâneo de diodos emissores de luz, vermelhos e infra-vermelhos, no tratamento da disfunção temporomandibular: protocolo de estudo para ensaio clínico, randomizado, controlado e duplo-cego.

Autores: Dowglas Fernando Magalhães de Sousa, MS; Marcela Letícia Leal Gonçalves, MS; Fabiano Polliti, PhD; Renan Didier de Paula Lovisetto, Physiotherapist; Kristianne Porta Santos Fernandes, PhD; Sandra; Kalil Bussadori, PhD; Raquel Agnelli Mesquita-Ferrari, PhD

RESUMO

A Disfunção Temporomandibular - DTM é considerada principal causa de dor orofacial de origem não dental, e um problema de saúde pública. A sintomatologia é dor muscular e/ou articular; restrição da amplitude de movimento mandibular e alterações do padrão de movimento da mandíbula. Devido à sua complexidade já existem tratamentos utilizando várias formas de terapia. A fotobiomodulação utilizando fontes de luz, como o laser de baixa potência ou diodos emissores de luz – LED, com diferentes comprimentos de onda, de forma única ou combinada, possibilita mais um recurso terapêutico a ser explorado. O objetivo desse estudo será avaliar os efeitos da fotobiomodulação com uso simultâneo de LEDs, vermelhos e infravermelhos, sobre a dor, a amplitude de movimentos mandibulares e na atividade elétrica dos músculos mastigatórios em indivíduos com DTM. Um ensaio clínico randomizado, controlado e duplo-cego é proposto, e envolverá 33 indivíduos ($n = 11$ por grupo) de ambos os gêneros, com idades entre 18 e 45 anos em três grupos: Grupo - LED; Grupo – placebo e Grupo – Controle, submetidos a 6 sessões não consecutivas de fotobiomodulação totalizando 2 semanas de tratamento. O *Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders - RDC/TMD* será utilizado para avaliar e determinar a DTM dos participantes. A dor será avaliada usando a escala visual analógica- EVA, a amplitude de movimento mandibular será determinado com o auxílio de paquímetro digital, e a atividade elétrica dos músculos mastigatórios será verificada por meio da eletromiografia. Será utilizada para a fotobiomodulação uma placa mista de 18 LEDs vermelhos – 660 nm e 18 LEDs infravermelhos – 850 nm com potência de 3,5 mW por LED, 4,45 mW/cm², exposição radiante de 5,35 J/cm², área irradiada 14,13 cm², e energia de 75,6 J, na região de ATMs e nos músculos masseter e temporal bilaterais. Os participantes de todos os grupos serão reavaliados após a primeira intervenção terapêutica, e ao final do tratamento. Esperamos com o uso da fotobiomodulação com LEDs, a redução da dor e melhora na função da articulação temporomandibular em pacientes com DTM, e assim melhorar as condições gerais do paciente.

Palavras-chave: disfunção temporomandibular, diodo emissor de luz, LED, fotobiomodulação, dor, amplitude de movimento mandibular.

Keywords: temporomandibular dysfunction, light emitting diode LED, photobiomodulation, range of mandibular movements

1. Introdução

A Disfunção Temporomandibular - DTM é um conjunto de distúrbios que englobam os músculos mastigatórios, as articulações temporomandibulares - ATM e as estruturas associadas do sistema estomatognático, ou todas essas estruturas comprometendo a funcionalidade do sistema (LEEuw; KLASSER, 2013). Apresenta etiologia multifatorial (NASCIMENTO et al, 2007), e é considerada como a causa mais comum de dor orofacial de origem não exclusivamente dental (MANFREDINI et al., 2010).

A sintomatologia principal é dor muscular ou articular; restrição da amplitude de movimento mandibular e alterações do padrão de movimento da mandíbula, mas podem apresentar zumbido, vertigem, incoordenação muscular e desequilíbrio biomecânico da região cervical (CARRARA et al. 2010; MANFREDINI et al. 2011; LEEuw; KLASSER 2013; BIASOTTO-GONZALEZ 2005)

Estudos relatam que em uma população brasileira 39,2% dos avaliados apresentam ao menos um sinal ou sintoma de DTM (GONÇALVES et al. 2010). Ocorrem em todas as faixas-etárias, principalmente em adultos, com maior incidência em mulheres em proporções que variam de 3:1 (OKESON, 2013; MANFREDINI et al, 2011). Os hormônios, como o estrogênio, podem estar relacionados com esta predisposição (BERGER et al., 2015). As mulheres portadoras de DTM apresentam o dobro de chances de queixa dolorosa (FERREIRA et al., 2016), e já é considerada como um importante problema de saúde pública, ocorrendo muitas vezes por longos períodos e interferindo assim nas atividades diárias do indivíduo (ARMIJO-OLIVO et al. 2016)

A complexidade das DTMs incentivou a busca por tratamento de uma equipe multidisciplinar e o emprego de diferentes formas de terapia (FREIRE et al., 2014), dentre os quais, as placas mio-relaxantes (BORTOLETTO et al, 2014), recursos de massoterapia e mobilizações (HAGE, et al., 2013; AMARAL, et al, 2013), e também a fotobioestimulação com laser de baixa intensidade - LBI (SEIFI, et al., 2017; MAGRI et al., 2018). O LBI é capaz de penetrar nos tecidos influenciando a síntese, liberação e o metabolismo de substâncias envolvidas na analgesia (MARINI et al., 2010), estimula o fluxo sanguíneo, promove ação anti-inflamatória (GODOY et al. 2015), e se destaca pela fácil aplicação, com o mínimo de contraindicações e a possibilidade de tratamentos mais curtos (CHEN et al., 2014). Clinicamente reduz a dor e melhora dos movimentos mandibulares (BORGES et. al., 2018).

Além da fotobiomodulação com laser de baixa intensidade – LBI, o diodo emissor de luz - LED surge como mais uma opção no tratamento da DTM (HERPICH et al., 2017, PANHOCA et al., 2015). O LED são diodos semicondutores (junção P-N), que energizados emitem luz (SCHUBERT, 2006), e apresentam resultados semelhantes ao LBI, com vantagem quanto ao custo do aparelho (YEH et al. 2010), a possibilidade do uso de clusters permitindo irradiar áreas maiores de uma só vez (LANGELLA et al., 2018), a associação de diferentes comprimentos de onda (HERPICH et al., 2017), e ausência efeitos colaterais (MUNÕZ et al., 2013). Estudos sugerem que a terapia com LED proporciona alívio da dor, aumento na amplitude de movimento e melhora da atividade muscular com (COSTA et al., 2017; PANHOCA et al. 2015).

O objetivo do estudo proposto é analisar os efeitos da fotobiomodulação com uso simultâneo em um mesmo aparelho de diodos emissores de luz – LED vermelho (660 nm) e LED infravermelho (850 nm) sobre a dor, a amplitude de movimentos mandibulares e na atividade elétrica dos músculos mastigatórios em indivíduos com disfunção temporomandibular.

Ao final do estudo, esperamos encontrar com o uso de cluster de LEDs vermelhos e infravermelhos, a redução da dor na musculatura mastigatória e na região da articulação temporomandibular, melhora na função da articulação temporomandibular pacientes com DTM, e assim melhorar as condições gerais do paciente.

2. Material e Métodos

2.1. Tipo de estudo

Um ensaio clínico, controlado, aleatorizado e duplo-cego será conduzido nas clínicas de odontologia e fisioterapia da Universidade Nove de Julho - UNINOVE (Brasil) envolvendo indivíduos com DTM distribuídos em três grupos entre eles um grupo placebo e um grupo Controle. Este estudo de protocolo recebeu aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Nove de Julho (São Paulo, Brasil) sob o processo número 2.962.857. Todos os potenciais participantes receberão esclarecimentos sobre os objetivos e procedimentos, e aqueles que concordarem em participar voluntariamente assinarão uma declaração de consentimento livre e esclarecido, conforme estipulado nas resoluções 466/2012 e 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde.

This protocol is in accordance with the 2013 SPIRIT (Standard Protocol Items: Recommendations for Interventional Trials) Statement. The SPIRIT Checklist can be found as an additional file and Figure 1 is SPIRIT figure. SPIRIT was developed to provide guidance in the form of a checklist of recommended items to include in a clinical trial protocol, to help improve its content and quality (CALVERT et al., 2018).

2.2. Registro do ensaio

Registro clínico: clinicaltrials.gov como NCT 03696706, first posted October 5, 2018; <https://clinicaltrials.gov/ct2/show/NCT03696706?id=03696706&rank=1>

2.3. Cálculo da Amostra

Para calcular o tamanho da amostra, os dados do artigo de Herpich et al., (2017), foram utilizados. Inicialmente estabeleceu-se um erro $err = |\bar{x}_1 - \bar{x}_2|$, onde \bar{x}_1 e \bar{x}_2 são os valores médios dos grupos um e dois. Assumindo que ambas as amostras possuem o mesmo tamanho ($n_1=n_2$), pode-se obter o tamanho amostral utilizando a seguinte relação: onde σ_1^2 e σ_2^2 são as variâncias dos grupos um e dois, respectivamente.

$$n_1 = n_2 = \frac{err}{Z\sqrt{\sigma_1^2 + \sigma_2^2}}$$

Assumindo também que os grupos estudados possuem distribuição normal ou aproximadamente normal, e que o tamanho amostral será suficientemente grande, para um nível de significância $\alpha=0,05$, obtém-se um valor de $Z = 1,96$. Para o cálculo do tamanho amostral estabeleceu-se também que o poder do teste deverá ser $1-\beta=0,80$. Caso a hipótese de normalidade das distribuições seja rejeitada, o tamanho amostral deverá ser corrigido em aproximadamente 5%. Obtemos os seguintes tamanhos amostrais: Grupo LED: 11 participantes, Grupo Placebo: 11 participantes e Grupo Controle: 11 participantes.

2.4. Recrutamento e randomização

Participarão voluntários de ambos os gêneros, alunos matriculados Universidade Nove de Julho, em São Paulo. O recrutamento será simples, pois já estarão na Universidade.

Critérios de inclusão: idade entre 18 e 45 anos; apresentar Diagnóstico clínico de DTM, dividido pelos graus dessa disfunção com base no Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorder – RDC/TMD (conforme Tabela 1); ter dentição completa (exceto terceiros molares) e; apresentar desvio e/ou deflexão mandibular.

Os critérios de exclusão para o estudo serão: apresentar alterações oclusais; fazer uso de qualquer tipo de prótese dentária; estar em tratamento ortodôntico ou fisioterapêutico; iniciar o uso de qualquer tipo de medicação durante qualquer uma das fases do estudo.

A randomização será executada, por meio do endereço eletrônico www.randomization.com, sendo uma randomização 1:1 em blocos, com permuta e alterando-se o tamanho dos blocos. Os participantes serão então enviados para as intervenções de acordo com cada grupo, serão reavaliados após a primeira intervenção terapêutica, e novamente todos serão reavaliados ao final, seguindo a mesma sequência de avaliação utilizada inicialmente (Figure 2).

3. Desfechos

3.1 Aplicação do protocolo da terapia com LED.

As sessões serão realizadas em uma sala reservada, anexa às dependências da clínica odontológica, livre de interferência sonora. O paciente permanecerá sentado, com o plano de Frankfurt paralelo ao solo. A placa de LEDs será revestida com plástico transparente descartável – PVC, por motivo de higiene e evitar contaminação cruzada, e será realizada limpeza facial prévia do local irradiado com álcool 70%.

A terapia será realizada com o dispositivo Sportllux (Cosmedical®, Mauá, SP, Brazil), uma placa contendo 36 pontos de LEDs, nas regiões das articulações temporomandibulares, e nas regiões dos músculos masseteres e feixe anterior dos músculos temporais, bilateralmente, três vezes por semana com intervalo entre as sessões, durante 2 semanas, totalizando 6 sessões de tratamento. Para o grupo placebo serão adotadas todas as medidas descritas para o grupo LED, no entanto, o equipamento permanecerá desligado. No momento da aplicação estará presente somente o voluntário a ser tratado e o pesquisador responsável, ambos utilizando óculos específicos para proteção ocular. O aparelho de LED é composto por uma placa retangular (10cm /12cm), flexível, que se adapta ao formato da área a ser tratada contendo 18 LEDs vermelhos – 660 nm e 18 LEDs infravermelhos – 850 nm, exposição radiantes de 5,35 J/cm², potência total irradiada por LED de 63 mW, irradiação de 4,45 mW/cm² por ponto com tempo de exposição de 1200 segundos, resultando em uma energia de 75,6 J por ponto, e energia total irradiada de 453,6 J por voluntário. A aplicação será em contato com a pele a área de cada feixe de 0,7854 cm². Todos os parâmetros da placa de LEDs são apresentados na Tabela 2.

3.2 Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorder – RDC/TMD.

Essa ferramenta de avaliação é caracterizada com um instrumento biaxial, composto avaliação física detalhada do padrão de abertura bucal, extensão vertical de movimento mandibular, ruídos da ATM na palpação para extensão vertical de movimento, movimentos

mandibulares excursivos, ruídos da ATM a palpação durante excursão lateral e protrusão. O questionário é composto por itens envolvendo saúde em geral, saúde oral, história de dor facial, limitação de abertura, ruídos, hábitos, mordida, zumbidos, doenças em geral, problemas articulares, dor de cabeça, comportamento atual, perfil econômico e social (DWORKIN, S F; LERESCHE, 1992).

3.3 Escala visual analógica

Escala visual analógica: esta escala será usada para a avaliação da dor e consiste de uma linha de 10 cm com 0 (ausência de dor) impressa em uma extremidade e 10 (dor debilitante) impressa na outra extremidade. Os participantes serão convidados a marcar um lugar na linha que representa a intensidade da dor atual. O pesquisador usará posteriormente uma régua para registrar a distância de zero para obter uma representação numérica do nível de dor. Estes procedimentos serão realizados antes e depois da primeira sessão e ao final do tratamento.

3.4 Amplitude de movimento mandibular

O voluntário será instruído a abrir a boca o máximo possível. O movimento mandibular vertical máximo será medido (em milímetros) como a distância entre os incisivos centrais maxilar e mandibular determinada com o auxílio de um paquímetro digital. O voluntário será então instruído a exercer pressão sobre os dentes inferiores com a boca aberta e mover a mandíbula para a direita e esquerda para a determinação da excursão (distância entre os pontos médio superior e inferior). Estes procedimentos serão realizados antes e após o tratamento. O referido procedimento compõe a avaliação clínica do RDC/TMD.

3.5 Registro dos Sinais Eletromiográficos

Será utilizado um módulo condicionador de sinais com filtro passa-banda de frequência entre 20-1000 Hz, índice de rejeição de modo comum > 120db. Todos os dados serão coletados e processados por meio de conversor analógico/digital de 16 bites, com frequência de amostragem de 2 kHz. Antes da colocação dos eletrodos a pele do voluntário será limpa com álcool a 70%, para reduzir a impedância (SODERBERG; KNUTSON, 2000), e pedido ao voluntário que realize a tricotomia na região caso necessário. Serão utilizados eletrodos de superfície ativos e descartáveis posicionados na zona de maior volume muscular do masseter, direcionados do ângulo da mandíbula ao canto lateral dos olhos, paralelos as suas fibras. Da mesma forma, serão palpadas as fibras anteriores do músculo temporal e os eletrodos serão posicionados

paralelamente às suas fibras, bilateralmente, realizando prova de função muscular (SODERBERG; KNUTSON, 2000). Os participantes permanecerão sentados em uma cadeira, com as costas completamente apoiadas no encosto, plano de Frankfurt paralelo ao solo, olhos abertos, pés paralelos e apoiados no solo, e braços apoiados sobre os membros inferiores.

O sinal EMG será captado nas seguintes situações: posição postural de repouso mandibular; em atividade mastigatória não habitual (isotônica) e; em isometria, ou seja, contração voluntária máxima (SOMMERICH et al., 2000). Na situação de isometria realizaremos a avaliação com a interposição de parafilme e em máxima intercuspidação habitual, sendo que cada situação citada será repetida por três vezes, com intervalo de 2 minutos entre cada registro para isotonia e isometria. Na situação de mastigação não habitual (isotônica) e na isometria com interposição de parafilme o voluntário colocará entre os dentes pré-molares, primeiro e segundo molares inferiores e superiores bilateralmente o material Parafilme - M®, dobrado, deixando com o tamanho de aproximadamente de 35 mm, por 15 mm de largura e 3 mm de espessura, que obteve os menores valores de variabilidade nos registros da eletromiografia para atividade mastigatória, posicionado bilateralmente ou unilateralmente entre os dentes pré-molares, primeiro e segundo molar inferior e superior (LAFOND et al., 2004).

3.6 Análise estatística

Os resultados obtidos serão submetidos à análise estatística Shapiro-Wilk para avaliação da normalidade. Caso os dados obedeçam a uma curva gaussiana, o teste ANOVA de medidas repetitivas será utilizado com nível de significância $p < 0,05$. Caso os dados não sejam paramétricos, o teste de Kruskal-Wallis será utilizado.

4. Discussão

A fotobiomodulação, ou seja, o uso de fontes de luz diversas, lasers ou LEDs, com diferentes parâmetros (comprimento de onda, potência de saída, modo contínuo ou pulsado), pode ser utilizada para várias aplicações clínicas como recurso terapêutico (KARU et al., 2003). Um estudo utilizando modelo de disfunção em ATM induzida por carragenina, que enfatizou a análise histológica da articulação, apresentou resultados positivos, evidenciando redução da reação inflamatória após a utilização do LED infravermelho - 850nm, 100 mW, 10 J, e comparados com grupo utilizando laser - 780 nm, 70 mW, 10 J. Os critérios de avaliação histológica foram a porcentagem de neutrófilos e linfócitos em relação ao total de células na área observada, e a porcentagem de vasos sanguíneos em relação à área observada (CASTRO, et al 2015). Anterior a este, um estudo investigou os efeitos da fototerapia com a combinação de diferentes fontes de

luz na dor inespecífica de uma articulação maior: o joelho. Foi utilizada a combinação de laser super-pulso de 905 nm, e LEDs de 875nm e 640 nm, que se mostrou eficaz na diminuição da dor e melhora na qualidade de vida em pacientes com dor no joelho (LEAL-JUNOIR et al., 2014).

O uso da fotobiomodulação com LED infravermelho 880nm \pm 20, densidade de energia 4 J/cm², apresentou resultados, pós avaliação eletromiográfica, que apontaram para o aumento da atividade elétrica e do recrutamento muscular, sugeriram a otimização da atividade muscular com uso de terapia com LED, sem causar efeitos colaterais, como a elevação de força e aumento dos níveis de lactato sanguíneo (MUNHÖZ et al., 2013). A fototerapia com LED infravermelho de 950 nm, mas com densidade de energia e potências diferentes, 3.2 J/cm², 160 mW, já havia sido utilizada anteriormente em músculos esqueléticos. O estudo não apresentou resultados significativos ao investigar seu efeito analgésico em dor induzida experimentalmente em músculos flexores do cotovelo de seres humanos (VINCK et al., 2006).

A diminuição da dor e o aumento da mobilidade mandibular em pacientes com DTM também foram encontradas após o uso da fotobiomodulação com LED, quando aplicados na musculatura mastigatória e em pontos ao redor da ATM. Esses resultados foram alcançados tanto o com o uso de LED infravermelho de 880 nm, densidade de energia de 7 J/cm² e potência de 0,03 W (COSTA et al., 2017) e; com 850 \pm 10 nm, densidade de energia 18 J/cm² e potência de 150 mW; quanto com o uso de LED vermelho 630 \pm 10 nm, 18 J/cm² e potência de 150 mW (PANHOCA et al. 2015). A diminuição da intensidade da dor na musculatura mastigatória foi encontrada mesmo após aplicação única, combinando laser super-pulso 905 nm, 0,9mw; LED vermelho - 640 nm, 15mW; LED infravermelho - 875 nm, 15mW, em diferentes doses de radiação: doses de 2,62 J/ponto, 5,24 J/ponto e 7,86 J/ponto em mulheres com DTM (HERPICH et al., 2017).

A eficácia da fotobiomodulação como no tratamento da DTM tem sido comprovada por vários autores (MAGRI et. al., 2018; HERPICH et al., 2017; COSTA et al., 2017; AHRARI et al., 2014), mas existem poucos estudos clínicos controlados analisando o desempenho da fotobiomodulação com diferentes comprimentos de onda de LED em um mesmo dispositivo, com vários pontos de irradiação simultâneos, em pacientes com DTM.

5. Declarações

5.1 Métodos de coleta de dados

Os procedimentos serão realizados por quatro diferentes autores, cirurgiões-dentistas e fisioterapeutas, que são pesquisadores qualificados em terapia com fotobiomodulação, e

previamente treinados para a coleta de dados e realização de avaliações. Cada pesquisador será responsável exclusivamente por cada parte do estudo: o primeiro pesquisador será responsável pela triagem e aplicação dos questionários; o segundo será responsável pela randomização, ocultação da alocação nos grupos (todos os outros pesquisadores serão cegados para o tratamento de cada voluntário) e aplicação da fotobiomodulação em todos os grupos; o terceiro será responsável pela execução da eletromiografia; o quarto pesquisador será responsável pela análise e processamento dos dados. Todos os dados serão inseridos eletronicamente e o arquivo dos participantes será armazenado em ordem numérica em local seguro e acessível apenas aos autores.

5.2 Interrupção das intervenções

O participante terá a liberdade de deixar o estudo, a qualquer momento, sem nenhum tipo prejuízo. Se os participantes ficarem doentes, ou não se adaptarem à terapia, não será possível continuar a terapia com LEDs. As intervenções serão feitas enquanto os participantes estiverem na universidade, para facilitar a sua vinda e evitar ausências. Nenhum efeito adverso é esperado.

5.3 Disponibilidade de dados e materiais

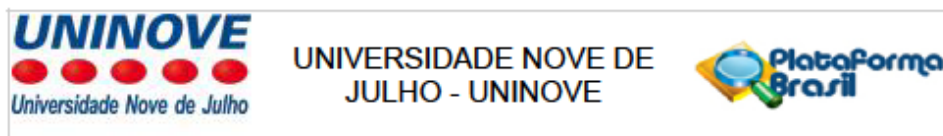
Os conjuntos de dados gerados e analisados durante o presente estudo estão disponíveis com o autor correspondente quando solicitado. Após a análise dos dados, os voluntários serão convidados para uma reunião e os resultados serão compartilhados e o conteúdo se tornará público.

5.4 Financiamento

O estudo não receberá financiamento. Será realizado com custeio dos próprios pesquisadores.

8. ANEXOS:

8.1. Anexo I



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: EFEITOS DA FOTOBIMODULAÇÃO COM USO SIMULTÂNEO EM UM MESMO APARELHO DE DIODOS EMISSORES DE LUZ - LEDs, VERMELHOS E INFRA-VERMELHOS, SOBRE ASPECTOS CLÍNICOS EM INDIVÍDUOS COM DISFUNÇÃO TEMPOROMANDIBULAR: ENSAIO CLÍNICO, ALEATORIZADO, CONTROLADO E DUPLO-CEGO.

Pesquisador: Dowglas Fernando Magalhães de Sousa

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 98913718.1.0000.5511

Instituição Proponente: ASSOCIACAO EDUCACIONAL NOVE DE JULHO

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.920.287

Apresentação do Projeto:

Informações extraídas do documento PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1192438.pdf de 15/09/2018:

A Disfunção Temporomandibular - DTM é considerada principal causa de dor orofacial de origem não dental, e um problema de saúde pública.

Devido à sua complexidade já existem tratamentos utilizando várias formas de terapia. A fotobiomodulação utilizando diferentes fontes de luz, de

forma única ou combinada, possibilita sua utilização como mais um recurso terapêutico a ser explorada. O objetivo desse estudo será avaliar os

efeitos da fotobiomodulação com uso simultâneo de diodos emissores de luz - LEDs vermelhos e infravermelhos sobre aspectos clínicos em

indivíduos com DTM. Um ensaio clínico randomizado, controlado e cego é proposto, o qual envolverá 33 indivíduos (n = 11 por grupo) de ambos os

gêneros, com idades entre 18 e 45 anos em três grupos: Grupo 1 – LED; Grupo 2 – placebo e Grupo 3 – controle, submetidos a 8 sessões não

consecutivas de fotobiomodulação totalizando 2 semanas de tratamento. O Research Diagnostic

Endereço: VERGUEIRO nº 235/249

Bairro: LIBERDADE

CEP: 01.504-001

UF: SP

Município: SAO PAULO

Telefone: (11)3385-9197

E-mail: comiteetica@uninove.br

8.2. Anexo II– Termo de Consentimento Livre e Esclarecido- TCLE

Nome do Participante _____

Endereço: _____

Cidade: _____ CEP: _____ Telefone: _____

E-mail: _____

1. Título do Trabalho Experimental: Efeitos da fotobiomodulação (efeitos da luz), com uso simultâneo em um mesmo aparelho de diodos emissores de luz – LED (aparelho que emite diferentes luzes ao mesmo tempo), vermelhos e infra-vermelhos (cores da luzes usadas), sobre aspectos clínicos (a dor e a abertura da boca) em indivíduos com disfunção temporomandibular (dor na articulação da boca) .

2. Objetivo: O objetivo deste estudo será avaliar os efeitos da terapia com luz em indivíduos com dor nos músculos e na ATM (articulação da boca).

3. Justificativa: A realização deste trabalho é justificada pela falta de estudos sobre os efeitos da aplicação da fotobiomodulação com LED (aparelho que emite luz) em indivíduos com dor nos músculos e na ATM (articulação da boca).

4. Procedimentos da Fase Experimental: Os voluntários realizarão os seguintes procedimentos: - Avaliação fisioterapêutica para selecionar os voluntários que poderão participar do estudo (duração de 30 min); - Coleta de dados pessoais e preenchimento de alguns questionários para avaliar a dor na face e como a dor influencia em suas vidas (duração 15 min); - Os voluntários que participarão do grupo de fotobiomodulação com LED (aparelho que emite luz) receberão tratamento com uso de uma radiação terapêutica, previamente calibrada, que promove diminuição da dor. - Os voluntários do grupo chamado placebo serão avaliados, e submetidos à terapia com placas que não emite nenhum tipo de efeito biológico. As sessões serão realizadas três vezes por semana com intervalo entre as sessões, durante 2 semanas, totalizando 6 sessões de tratamento, com aproximadamente 30 minutos cada uma delas, em ambos os grupos. Os voluntários do grupo chamado controle serão avaliados, e não serão submetidos à terapia, mas serão reavaliados após o período que durar a fase experimental (2 semanas). Observação: Haverá um sorteio para determinar quais voluntários irão para cada grupo, sendo que aqueles que ficarem no grupo placebo e no grupo controle e desejarem receber o tratamento efetivo ao término do estudo serão submetidos à terapia.

5. Desconforto ou Riscos Esperados: o questionário RDC/TMD, composto de 31 itens envolvendo saúde em geral, saúde oral, história de dor facial, limitação de abertura, ruídos, hábitos, mordida, zumbidos, doenças em geral, problemas articulares, dor de

cabeça, comportamento atual, perfil econômico e social pode gerar risco de constrangimento em relação às perguntas feitas e às medições realizadas durante seu preenchimento. Durante as

avaliações eletromiográficas poderá acontecer algum eventual desconfortável momentâneo, como cansaço e/ou dor muscular.

6. Medidas protetivas aos riscos: Todas as avaliações, sessões de terapia, e preenchimento de questionário serão realizadas em sala reservada, anexa às dependências da clínica médica da Universidade Nove de Julho, com presença somente do participante e do avaliador, diminuindo o risco de constrangimentos ao participante. Em caso de cansaço e/ou dor muscular será dado ao participante tempo suficiente para que se recupere ou mesmo a interrupção do procedimento.

7. Benefícios da Pesquisa: com a realização deste estudo, espera-se redução da dor após a aplicação do tratamento proposto, melhoria nos movimentos da mandíbula (boca), e na mastigação.

8. Métodos Alternativos Existentes: a utilização de placa miorrelaxante, e da fotobiomodulação com laser de baixa intensidade já são métodos comprovadamente eficazes no auxílio do tratamento das disfunções temporomandibulares.

9. Retirada do Consentimento: o participante tem a liberdade de retirar seu consentimento a qualquer momento e deixar de participar do estudo, sem nenhum tipo prejuízo.

10. Garantia do Sigilo: os pesquisadores asseguram a privacidade dos voluntários quanto aos dados confidenciais envolvidos na pesquisa.

11. Formas de Ressarcimento das Despesas decorrentes da Participação na Pesquisa: não haverá ressarcimento, pois, a participação na pesquisa não gera despesas ao participante, e será realizada na Unidade Vergueiro da Universidade Nove de Julho somente com alunos matriculados no próprio Campus, antes ou após o período de aula.

12. Local da Pesquisa: todas as avaliações e sessões de terapia serão realizadas em sala reservada, anexa às dependências da clínica médica da Universidade Nove de Julho – UNINOVE Campus Vergueiro - Rua Vergueiro nº 235/249 – Liberdade – SP, Fone: 26339312.

13. Comitê de Ética em Pesquisa (CEP): é um colegiado interdisciplinar e independente, que deve existir nas instituições que realizam pesquisas envolvendo seres humanos no Brasil, criado para defender os interesses dos participantes de pesquisas em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento das pesquisas dentro dos padrões éticos (Normas e Diretrizes Regulamentadoras da Pesquisa envolvendo Seres Humanos – Res. CNS nº 466/12 e Res. CNS 510/2016). O

Comitê de Ética é responsável pela avaliação e acompanhamento dos protocolos de pesquisa no que corresponde aos aspectos éticos. **Endereço do Comitê de Ética da Uninove: Rua. Vergueiro nº 235/249 – 12º andar – Liberdade – São Paulo – SP CEP. 01504-001 Fone: 3385-9010 comitedeetica@uninove.br . Horários de atendimento do Comitê de Ética: segunda-feira a sexta-feira – Das 11h30 às 13h00 e Das 15h30 às 19h00.**

14. Nome e telefones dos Pesquisadores para Contato: Prof. Dra. Raquel Agnelli Mesquita Ferrari – raquel.mesquita@gmail.com, Dowglas Fernando Magalhães de Sousa, Fone: (11) 99953-1476 – dowg.magalhaes@gmail.com. O participante poderá entrar em contato direto com os pesquisadores a qualquer hora em caso de qualquer intercorrência.

15. Eventuais intercorrências que vierem a surgir no decorrer da pesquisa poderão ser discutidas pelos meios próprios.

São Paulo, _____ de _____ de _____.

16. Consentimento Pós-Informação:

Eu, _____, após leitura e compreensão deste termo de informação e consentimento, entendo que minha participação é voluntária, e que posso sair a qualquer momento do estudo, sem prejuízo algum. Confirmando que recebi uma via deste termo de consentimento, e autorizo a realização do trabalho de pesquisa e a divulgação dos dados obtidos somente neste estudo no meio científico.

Assinatura do Participante

(Todas as folhas devem ser rubricadas pelo participante da pesquisa)


17. Eu, _____

(Pesquisador do responsável desta pesquisa), certifico que:

- a) Considerando que a ética em pesquisa implica o respeito pela dignidade humana e a proteção devida aos participantes das pesquisas científicas envolvendo seres humanos;
- b) Este estudo tem mérito científico e a equipe de profissionais devidamente citados neste termo é treinada, capacitada e competente para executar os procedimentos descritos neste termo;

Dowglas Fernando Magalhães de Sousa

8.3. Anexo III: RDC/TMD

|  RDC - TMD Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders Português – BRASIL | | |
|---|------------------------------|---------|
| Nome | Prontuário / Matrícula n° | RDC n° |
| Examinador | Data ____ / ____ / ____ | |
| HISTÓRIA - QUESTIONÁRIO | | |
| Por favor, leia cada pergunta e marque somente a resposta que achar mais correta. | | |
| 1. Como você classifica sua saúde em geral? | | |
| <input type="checkbox"/> 1 | Excelente | |
| <input type="checkbox"/> 2 | Muito boa | |
| <input type="checkbox"/> 3 | Boa | |
| <input type="checkbox"/> 4 | Razoável | |
| <input type="checkbox"/> 5 | Ruim | |
| 2. Como você classifica a saúde da sua boca? | | |
| <input type="checkbox"/> 1 | Excelente | |
| <input type="checkbox"/> 2 | Muito boa | |
| <input type="checkbox"/> 3 | Boa | |
| <input type="checkbox"/> 4 | Razoável | |
| <input type="checkbox"/> 5 | Ruim | |
| 3. Você sentiu dor na face, em locais como na região das bochechas (maxilares), nos lados da cabeça, na frente do ouvido ou no ouvido, nas últimas 4 semanas? | | |
| <input type="checkbox"/> 0 | Não | |
| <input type="checkbox"/> 1 | Sim | |
| [Se sua resposta foi não, PULE para a pergunta 14.a] [Se a sua resposta foi sim, PASSE para a próxima pergunta] | | |
| 4. Há quanto tempo a sua dor na face começou pela primeira vez? | | |
| [Se começou há um ano ou mais, responda a pergunta 4.a] [Se começou há menos de um ano, responda a pergunta 4.b] | | |
| 4.a. Há quantos anos a sua dor na face começou pela primeira vez? | | |
| <input type="text"/> | <input type="text"/> | Ano(s) |
| 4.b. Há quantos meses a sua dor na face começou pela primeira vez? | | |
| <input type="text"/> | <input type="text"/> | Mês(es) |
| 5. A dor na face ocorre? | | |
| <input type="checkbox"/> 1 | O tempo todo | |
| <input type="checkbox"/> 2 | Aparece e desaparece | |
| <input type="checkbox"/> 3 | Ocorreu somente uma vez | |
| 6. Você já procurou algum profissional de saúde (médico, cirurgião-dentista, fisioterapeuta, etc.) para tratar a sua dor na face? | | |
| <input type="checkbox"/> 1 | Não | |
| <input type="checkbox"/> 2 | Sim, nos últimos seis meses. | |
| <input type="checkbox"/> 3 | Sim, há mais de seis meses. | |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|--|
| 7. Em uma escala de 0 a 10, se você tivesse que dar uma nota para sua dor na face agora, NESTE EXATO MOMENTO, que nota você daria, onde 0 é "nenhuma dor" e 10 é "a pior dor possível"? | | | | | | | | | | | | |
| NENHUMA DOR | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | A PIOR DOR POSSÍVEL |
| 8. Pense na pior dor na face que você já sentiu nos últimos seis meses, dê uma nota pra ela de 0 a 10, onde 0 é "nenhuma dor" e 10 é "a pior dor possível"? | | | | | | | | | | | | |
| NENHUMA DOR | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | A PIOR DOR POSSÍVEL |
| 9. Pense em todas as dores na face que você já sentiu nos últimos seis meses, qual o valor médio você daria para essas dores, utilizando uma escala de 0 a 10, onde 0 é "nenhuma dor" e 10 é "a pior dor possível"? | | | | | | | | | | | | |
| NENHUMA DOR | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | A PIOR DOR POSSÍVEL |
| 10. Aproximadamente quantos dias nos últimos seis meses você esteve afastado de suas atividades diárias como: trabalho, escola e serviço doméstico, devido a sua dor na face? <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Dias | | | | | | | | | | | | |
| 11. Nos últimos seis meses, o quanto esta dor na face interferiu nas suas atividades diárias utilizando uma escala de 0 a 10, onde 0 é "nenhuma interferência" e 10 é "incapaz de realizar qualquer atividade"? | | | | | | | | | | | | |
| NENHUMA INTERFERÊNCIA | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | INCAPAZ DE REALIZAR QUALQUER ATIVIDADE |
| 12. Nos últimos seis meses, o quanto esta dor na face mudou a sua disposição de participar de atividades de lazer, sociais e familiares, onde 0 é "nenhuma mudança" e 10 é "mudança extrema"? | | | | | | | | | | | | |
| NENHUMA MUDANÇA | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | MUDANÇA EXTREMA |
| 13. Nos últimos seis meses, o quanto esta dor na face mudou a sua capacidade de trabalhar (incluindo serviços domésticos) onde 0 é "nenhuma mudança" e 10 é "mudança extrema"? | | | | | | | | | | | | |
| NENHUMA MUDANÇA | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | MUDANÇA EXTREMA |
| 14.a. Alguma vez sua mandíbula (boca) já ficou travada de forma que você não conseguiu abrir totalmente a boca? <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim [Se você nunca teve travamento da mandíbula, PULE para a pergunta 15.a] [Se já teve travamento da mandíbula, PASSE para a próxima pergunta] | | | | | | | | | | | | |
| 14.b. Este travamento da mandíbula (boca) foi grave a ponto de interferir com a sua capacidade de mastigar? <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim | | | | | | | | | | | | |
| 15.a. Você ouve estalos quando mastiga, abre ou fecha a boca? <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim | | | | | | | | | | | | |
| 15.b. Quando você mastiga, abre ou fecha a boca, você ouve um barulho (rangido) na frente do ouvido como se fosse osso contra osso? <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim | | | | | | | | | | | | |

| |
|---|
| <p>15.c. Você já percebeu ou alguém falou que você range (ringi) ou aperta os seus dentes quando está dormindo?</p> <p><input type="checkbox"/> 0 Não</p> <p><input type="checkbox"/> 1 Sim</p> <p>15.d. Durante o dia, você range (ringi) ou aperta os seus dentes?</p> <p><input type="checkbox"/> 0 Não</p> <p><input type="checkbox"/> 1 Sim</p> <p>15.e. Você sente a sua mandíbula (boca) "cansada" ou dolorida quando você acorda pela manhã?</p> <p><input type="checkbox"/> 0 Não</p> <p><input type="checkbox"/> 1 Sim</p> <p>15.f. Você ouve apitos ou zumbidos nos seus ouvidos?</p> <p><input type="checkbox"/> 0 Não</p> <p><input type="checkbox"/> 1 Sim</p> <p>15.g. Você sente que a forma como os seus dentes se encostam é desconfortável ou diferente/ estranha?</p> <p><input type="checkbox"/> 0 Não</p> <p><input type="checkbox"/> 1 Sim</p> |
| <p>16.a. Você tem artrite reumatóide, lúpus, ou qualquer outra doença que afeta muitas articulações (juntas) do seu corpo?</p> <p><input type="checkbox"/> 0 Não</p> <p><input type="checkbox"/> 1 Sim</p> <p>16.b. Você sabe se alguém na sua família, isto é seus avós, pais, irmãos, etc. já teve artrite reumatóide, lúpus, ou qualquer outra doença que afeta várias articulações (juntas) do corpo?</p> <p><input type="checkbox"/> 0 Não</p> <p><input type="checkbox"/> 1 Sim</p> <p>16.c. Você já teve ou tem alguma articulação (junta) que fica dolorida ou incha sem ser a articulação (junta) perto do ouvido (ATM)?</p> <p><input type="checkbox"/> 0 Não</p> <p><input type="checkbox"/> 1 Sim</p> <p><small>[Se você não teve dor ou inchaço, PULE para a pergunta 17.a.]</small> <small>[Se você já teve, dor ou inchaço, PASSE para a próxima pergunta]</small></p> <p>16.d. A dor ou inchaço que você sente nessa articulação (junta) apareceu várias vezes nos últimos 12 meses (1 ano)?</p> <p><input type="checkbox"/> 0 Não</p> <p><input type="checkbox"/> 1 Sim</p> |
| <p>17.a. Você teve recentemente alguma pancada ou trauma na face ou na mandíbula (queixo)?</p> <p><input type="checkbox"/> 0 Não</p> <p><input type="checkbox"/> 1 Sim</p> <p><small>[Se sua resposta foi não, PULE para a pergunta 18]</small> <small>[Se sua resposta foi sim, PASSE para a próxima pergunta]</small></p> <p>17.b. A sua dor na face (em locais como a região das bochechas (maxilares), nos lados da cabeça, na frente do ouvido ou no ouvido) já existia antes da pancada ou trauma?</p> <p><input type="checkbox"/> 0 Não</p> <p><input type="checkbox"/> 1 Sim</p> |
| <p>18. Durante os últimos seis meses você tem tido problemas de dor de cabeça ou enxaquecas?</p> <p><input type="checkbox"/> 0 Não</p> <p><input type="checkbox"/> 1 Sim</p> |

19. Quais atividades a sua dor na face ou problema na mandíbula (queixo), impedem, limitam ou prejudicam?

| | NÃO | SIM |
|---|-----|-----|
| a. Mastigar | 0 | 1 |
| b. Beber (tomar líquidos) | 0 | 1 |
| c. Fazer exercícios físicos ou ginástica | 0 | 1 |
| d. Comer alimentos duros | 0 | 1 |
| e. Comer alimentos moles | 0 | 1 |
| f. Sorrir/gargalhar | 0 | 1 |
| g. Atividade sexual | 0 | 1 |
| h. Limpar os dentes ou a face | 0 | 1 |
| i. Bocejar | 0 | 1 |
| j. Engolir | 0 | 1 |
| k. Conversar | 0 | 1 |
| l. Ficar com o rosto normal: sem a aparência de dor ou triste | 0 | 1 |

20. Nas últimas quatro semanas, o quanto você tem estado angustiado ou preocupado:

| | Nem um pouco | Um pouco | Moderadamente | Muito | Extremamente |
|---|--------------|----------|---------------|-------|--------------|
| a. Por sentir dores de cabeça | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| b. Pela perda de interesse ou prazer sexual | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| c. Por ter fraqueza ou tontura | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| d. Por sentir dor ou "aperto" no peito ou coração | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| e. Pela sensação de falta de energia ou lentidão | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| f. Por ter pensamentos sobre morte ou relacionados ao ato de morrer | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| g. Por ter falta de apetite | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| h. Por chorar facilmente | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| i. Por se culpar pelas coisas que acontecem ao seu redor | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| j. Por sentir dores na parte inferior das costas | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| k. Por se sentir só | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| l. Por se sentir triste | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| m. Por se preocupar muito com as coisas | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| n. Por não sentir interesse pelas coisas | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| o. Por ter enjôo ou problemas no estômago | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| p. Por ter músculos doloridos | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| q. Por ter dificuldade em adormecer | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| r. Por ter dificuldade em respirar | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| s. Por sentir de vez em quando calor ou frio | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| t. Por sentir dormência ou formigamento em partes do corpo | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| u. Por sentir um "nó na garganta" | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| v. Por se sentir desanimado sobre o futuro | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| w. Por se sentir fraco em partes do corpo | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| x. Pela sensação de peso nos braços ou pernas | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| y. Por ter pensamentos sobre acabar com a sua vida | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| z. Por comer demais | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| aa. Por acordar de madrugada | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| bb. Por ter sono agitado ou perturbado | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| cc. Pela sensação de que tudo é um esforço/sacrifício | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| dd. Por se sentir inútil | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| ee. Pela sensação de ser enganado ou iludido | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| ff. Por ter sentimentos de culpa | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |

| | |
|--|--|
| <p>21. Como você classificaria os cuidados que tem tomado com a sua saúde de uma forma geral?</p> <p><input type="checkbox"/> 1 Excelente</p> <p><input type="checkbox"/> 2 Muito bom</p> <p><input type="checkbox"/> 3 Bom</p> <p><input type="checkbox"/> 4 Razoável</p> <p><input type="checkbox"/> 5 Ruim</p> | |
| <p>22. Como você classificaria os cuidados que tem tomado com a saúde da sua boca?</p> <p><input type="checkbox"/> 1 Excelente</p> <p><input type="checkbox"/> 2 Muito bom</p> <p><input type="checkbox"/> 3 Bom</p> <p><input type="checkbox"/> 4 Razoável</p> <p><input type="checkbox"/> 5 Ruim</p> | |
| <p>23. Qual a data do seu nascimento?</p> <p>Dia <input type="text"/> <input type="text"/> Mês <input type="text"/> <input type="text"/> Ano <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/></p> | |
| <p>24. Qual seu sexo?</p> <p><input type="checkbox"/> 1 Masculino</p> <p><input type="checkbox"/> 2 Feminino</p> | |
| <p>25. Qual a sua cor ou raça?</p> <p><input type="checkbox"/> 1 Aleútas, Esquimó ou Índio Americano</p> <p><input type="checkbox"/> 2 Asiático ou Insulano Pacífico</p> <p><input type="checkbox"/> 3 Preta</p> <p><input type="checkbox"/> 4 Branca</p> <p><input type="checkbox"/> 5 Outra [Se sua resposta foi outra, PASSE para as próximas alternativas sobre sua cor ou raça]</p> <p><input type="checkbox"/> 6 Parda</p> <p><input type="checkbox"/> 7 Amarela</p> <p><input type="checkbox"/> 8 Indígena</p> | |
| <p>26. Qual a sua origem ou de seus familiares?</p> <p><input type="checkbox"/> 1 Porto Riquenho</p> <p><input type="checkbox"/> 2 Cubano</p> <p><input type="checkbox"/> 3 Mexicano</p> <p><input type="checkbox"/> 4 Mexicano Americano</p> <p><input type="checkbox"/> 5 Chicano</p> <p><input type="checkbox"/> 6 Outro Latino Americano</p> <p><input type="checkbox"/> 7 Outro Espanhol</p> <p><input type="checkbox"/> 8 Nenhuma acima [Se sua resposta foi nenhuma acima, PASSE para as próximas alternativas sobre sua origem ou de seus familiares]</p> <p><input type="checkbox"/> 9 Índio</p> <p><input type="checkbox"/> 10 Português</p> <p><input type="checkbox"/> 11 Francês</p> <p><input type="checkbox"/> 12 Holandês</p> <p><input type="checkbox"/> 13 Espanhol</p> <p><input type="checkbox"/> 14 Africano</p> <p><input type="checkbox"/> 15 Italiano</p> <p><input type="checkbox"/> 16 Japonês</p> <p><input type="checkbox"/> 17 Alemão</p> <p><input type="checkbox"/> 18 Árabe</p> <p><input type="checkbox"/> 19 Outra, favor especificar _____</p> <p><input type="checkbox"/> 20 Não sabe especificar</p> | |

| 27. Até que ano da escola / faculdade você freqüentou? | | |
|--|----------|----|
| Nunca freqüentei a escola | | 0 |
| Ensino fundamental (primário) | 1ª Série | 1 |
| | 2ª Série | 2 |
| | 3ª Série | 3 |
| | 4ª Série | 4 |
| Ensino fundamental (ginásio) | 5ª Série | 5 |
| | 6ª Série | 6 |
| | 7ª Série | 7 |
| | 8ª Série | 8 |
| Ensino médio (científico) | 1º ano | 9 |
| | 2º ano | 10 |
| | 3º ano | 11 |
| Ensino superior (faculdade ou pós-graduação) | 1º ano | 12 |
| | 2º ano | 13 |
| | 3º ano | 14 |
| | 4º ano | 15 |
| | 5º ano | 16 |
| | 6º ano | 17 |

28a. Durante as 2 últimas semanas, você trabalhou no emprego ou em negócio pago ou não (não incluindo trabalho em casa)?

0 Não

1 Sim

[Se a sua resposta foi sim, PULE para a pergunta 29]
[Se a sua resposta foi não, PASSE para a próxima pergunta]

28b. Embora você não tenha trabalhado nas duas últimas semanas, você tinha um emprego ou negócio?

0 Não

1 Sim

[Se a sua resposta foi sim, PULE para a pergunta 29]
[Se a sua resposta foi não, PASSE para a próxima pergunta]

28c. Você estava procurando emprego ou afastado temporariamente do trabalho, durante as 2 últimas semanas?

1 Sim, procurando emprego

2 Sim, afastado temporariamente do trabalho

3 Sim, os dois, procurando emprego e afastado temporariamente do trabalho

4 Não

29. Qual o seu estado civil?

1 Casado (a) esposa (o) morando na mesma casa

2 Casado (a) esposa (o) não morando na mesma casa

3 Viúvo (a)

4 Divorciado (a)

5 Separado (a)

6 Nunca casei

7 Morando junto

EXAME CLÍNICO

1. Você tem dor no lado direito da sua face, lado esquerdo ou ambos os lados?

- 0 Nenhum
 1 Direito
 2 Esquerdo
 3 Ambos

2. Você poderia apontar as áreas aonde você sente dor ?

| Direito | Esquerdo |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> 0 Nenhuma | <input type="checkbox"/> 0 Nenhuma |
| <input type="checkbox"/> 1 Articulação | <input type="checkbox"/> 1 Articulação |
| <input type="checkbox"/> 2 Músculos | <input type="checkbox"/> 2 Músculos |
| <input type="checkbox"/> 3 Ambos | <input type="checkbox"/> 3 Ambos |

3. Padrão de abertura:

- 0 Reto
 1 Desvio lateral direito (não corrigido)
 2 Desvio lateral direito corrigido ("S")
 3 Desvio lateral esquerdo (não corrigido)
 4 Desvio lateral esquerdo corrigido ("S")
 5 Outro tipo _____
(Especifique)

4. Extensão de movimento vertical

Incisivo superior utilizado 1 2

a. Abertura sem auxílio sem dor mm

b. Abertura máxima sem auxílio mm

| Dor Muscular | Dor Articular |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 0 Nenhuma | <input type="checkbox"/> 0 Nenhuma |
| <input type="checkbox"/> 1 Direito | <input type="checkbox"/> 1 Direito |
| <input type="checkbox"/> 2 Esquerdo | <input type="checkbox"/> 2 Esquerdo |
| <input type="checkbox"/> 3 Ambos | <input type="checkbox"/> 3 Ambos |

c. Abertura máxima com auxílio mm

| Dor Muscular | Dor Articular |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 0 Nenhuma | <input type="checkbox"/> 0 Nenhuma |
| <input type="checkbox"/> 1 Direito | <input type="checkbox"/> 1 Direito |
| <input type="checkbox"/> 2 Esquerdo | <input type="checkbox"/> 2 Esquerdo |
| <input type="checkbox"/> 3 Ambos | <input type="checkbox"/> 3 Ambos |

d. Trespasse incisal vertical mm

5. Ruídos articulares (palpação)

a. abertura

| Direito | | Esquerdo | |
|--|----------------------|--|----------------------|
| <input type="checkbox"/> 0 | Nenhum | <input type="checkbox"/> 0 | Nenhum |
| <input type="checkbox"/> 1 | Estalido | <input type="checkbox"/> 1 | Estalido |
| <input type="checkbox"/> 2 | Crepitação grosseira | <input type="checkbox"/> 2 | Crepitação grosseira |
| <input type="checkbox"/> 3 | Crepitação fina | <input type="checkbox"/> 3 | Crepitação fina |
| <input type="text"/> <input type="text"/> mm | | <input type="text"/> <input type="text"/> mm | |
| (Medida do estalido na abertura) | | | |

b. Fechamento

| Direito | | Esquerdo | |
|--|----------------------|--|----------------------|
| <input type="checkbox"/> 0 | Nenhum | <input type="checkbox"/> 0 | Nenhum |
| <input type="checkbox"/> 1 | Estalido | <input type="checkbox"/> 1 | Estalido |
| <input type="checkbox"/> 2 | Crepitação grosseira | <input type="checkbox"/> 2 | Crepitação grosseira |
| <input type="checkbox"/> 3 | Crepitação fina | <input type="checkbox"/> 3 | Crepitação fina |
| <input type="text"/> <input type="text"/> mm | | <input type="text"/> <input type="text"/> mm | |
| (Medida do estalido no fechamento) | | | |

c. Estalido recíproco eliminado durante abertura protrusiva

| Direito | | Esquerdo | |
|--------------------------------|-----|----------------------------|-----|
| <input type="checkbox"/> 0 | Não | <input type="checkbox"/> 0 | Não |
| <input type="checkbox"/> 1 | Sim | <input type="checkbox"/> 1 | Sim |
| <input type="checkbox"/> 5 | NA | <input type="checkbox"/> 5 | NA |
| (NA: Nenhuma das opções acima) | | | |

6. Excursões

a. Excursão lateral direita mm

| Dor Muscular | | Dor Articular | |
|----------------------------|----------|----------------------------|----------|
| <input type="checkbox"/> 0 | Nenhuma | <input type="checkbox"/> 0 | Nenhuma |
| <input type="checkbox"/> 1 | Direito | <input type="checkbox"/> 1 | Direito |
| <input type="checkbox"/> 2 | Esquerdo | <input type="checkbox"/> 2 | Esquerdo |
| <input type="checkbox"/> 3 | Ambos | <input type="checkbox"/> 3 | Ambos |

b. Excursão lateral esquerda mm

| Dor Muscular | | Dor Articular | |
|----------------------------|----------|----------------------------|----------|
| <input type="checkbox"/> 0 | Nenhuma | <input type="checkbox"/> 0 | Nenhuma |
| <input type="checkbox"/> 1 | Direito | <input type="checkbox"/> 1 | Direito |
| <input type="checkbox"/> 2 | Esquerdo | <input type="checkbox"/> 2 | Esquerdo |
| <input type="checkbox"/> 3 | Ambos | <input type="checkbox"/> 3 | Ambos |

c. Protrusão mm

| Dor Muscular | | Dor Articular | |
|----------------------------|----------|----------------------------|----------|
| <input type="checkbox"/> 0 | Nenhuma | <input type="checkbox"/> 0 | Nenhuma |
| <input type="checkbox"/> 1 | Direito | <input type="checkbox"/> 1 | Direito |
| <input type="checkbox"/> 2 | Esquerdo | <input type="checkbox"/> 2 | Esquerdo |
| <input type="checkbox"/> 3 | Ambos | <input type="checkbox"/> 3 | Ambos |

| | | | | | | | | |
|--|----------------|----------|----------------------|-----------------|-----------------|---|---|---|
| d. Desvio de linha média <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> mm | | | | | | | | |
| <input type="checkbox"/> 1 | Direito | | | | | | | |
| <input type="checkbox"/> 2 | Esquerdo | | | | | | | |
| <input type="checkbox"/> 8 | NA | | | | | | | |
| (NA: Nenhuma das opções acima) | | | | | | | | |
| 7. Ruídos articulares nas excursões | | | | | | | | |
| Ruídos direito | | | | | | | | |
| | Nenhum | Estalido | Crepitação grosseira | Crepitação fina | | | | |
| 7.a Excursão Direita | 0 | 1 | 2 | 3 | | | | |
| 7.b Excursão Esquerda | 0 | 1 | 2 | 3 | | | | |
| 7.c Protrusão | 0 | 1 | 2 | 3 | | | | |
| Ruídos esquerdo | | | | | | | | |
| | Nenhum | Estalido | Crepitação grosseira | Crepitação fina | | | | |
| 7.d Excursão Direita | 0 | 1 | 2 | 3 | | | | |
| 7.e Excursão Esquerda | 0 | 1 | 2 | 3 | | | | |
| 7.f Protrusão | 0 | 1 | 2 | 3 | | | | |
| INSTRUÇÕES, ÍTEM 8-10 | | | | | | | | |
| <p>O examinador irá palpar (tocando) diferentes áreas da sua face, cabeça e pescoço. Nós gostaríamos que você indicasse se você não sente dor ou apenas sente pressão (0), ou dor (1-3). Por favor, classifique o quanto de dor você sente para cada uma das palpções de acordo com a escala abaixo. Marque o número que corresponde a quantidade de dor que você sente. Nós gostaríamos que você fizesse uma classificação separada para as palpções direita e esquerda.</p> <p>0 = Somente pressão (sem dor) 1 = dor leve 2 = dor moderada 3 = dor severa</p> | | | | | | | | |
| 8. Dor muscular extraoral com palpção | | | | | | | | |
| | Direita | | | | Esquerda | | | |
| a. Temporal posterior (1,0 Kg.) "Parte de trás da têmpora (atrás e imediatamente acima das orelhas)." | 0 | 1 | 2 | 3 | 0 | 1 | 2 | 3 |
| b. Temporal médio (1,0 Kg.) "Meio da têmpora (4 a 5 cm lateral à margem lateral das sobrancelhas)." | 0 | 1 | 2 | 3 | 0 | 1 | 2 | 3 |
| c. Temporal anterior (1,0 Kg.) "Parte anterior da têmpora (superior a fossa infratemporal e imediatamente acima do processo zigomático)." | 0 | 1 | 2 | 3 | 0 | 1 | 2 | 3 |
| d. Masseter superior (1,0 Kg.) "Bochecha/ abaixo do zigoma (comece 1 cm a frente da ATM e imediatamente abaixo do arco zigomático, palpando o músculo anteriormente)." | 0 | 1 | 2 | 3 | 0 | 1 | 2 | 3 |
| e. Masseter médio (1,0 Kg.) "Bochecha/ lado da face (palpe da borda anterior descendo até o ângulo da mandíbula)." | 0 | 1 | 2 | 3 | 0 | 1 | 2 | 3 |
| f. Masseter inferior (1,0 Kg.) "Bochecha/ linha da mandíbula (1 cm superior e anterior ao ângulo da mandíbula)." | 0 | 1 | 2 | 3 | 0 | 1 | 2 | 3 |
| g. Região mandibular posterior (estilo-hióideo/ região posterior do digástrico) (0,5 Kg.) "Mandíbula/ região da garganta (área entre a inserção do esternocleidomastóideo e borda posterior da mandíbula. Palpe imediatamente medial e posterior ao ângulo da mandíbula)." | 0 | 1 | 2 | 3 | 0 | 1 | 2 | 3 |
| h. Região submandibular (pterigóideo medial/ supra-hióideo/ região anterior do digástrico) (0,5 Kg.) "abaixo da mandíbula (2 cm a frente do ângulo da mandíbula)." | 0 | 1 | 2 | 3 | 0 | 1 | 2 | 3 |
| 9. Dor articular com palpção | | | | | | | | |
| a. Polo lateral (0,5 Kg.) "Por fora (anterior ao trago e sobre a ATM)." | 0 | 1 | 2 | 3 | 0 | 1 | 2 | 3 |
| b. Ligamento posterior (0,5 Kg.) "Dentro do ouvido (pressione o dedo na direção anterior e medial enquanto o paciente está com a boca fechada)." | 0 | 1 | 2 | 3 | 0 | 1 | 2 | 3 |
| 10. Dor muscular intraoral com palpção | | | | | | | | |
| a. Área do pterigóideo lateral (0,5 Kg.) "Atrás dos molares superiores (coloque o dedo mínimo na margem alveolar acima do último molar superior. Mova o dedo para distal, para cima e em seguida para medial para palpar)." | 0 | 1 | 2 | 3 | 0 | 1 | 2 | 3 |
| b. Tendão do temporal (0,5 Kg.) "Tendão (com o dedo sobre a borda anterior do processo coronóide, mova-o para cima. Palpe a área mais superior do processo)." | 0 | 1 | 2 | 3 | 0 | 1 | 2 | 3 |