

ANA CAROLINA OLIVEIRA CHAVES SOUZA^{1*}, PÂMELA CAMILA PEREIRA¹, JOSÉ DILERMANDO COSTA JUNIOR¹.

¹Fundação de Ensino e Pesquisa de Itajubá (FEPI). Itajubá - MG.

*E-mail: carololiveira-97@hotmail.com

RESUMO

O objetivo do presente estudo foi avaliar os efeitos do laser de baixa potência (LBP) e o ultrassom terapêutico (US) na abertura da boca em pacientes com distúrbios da articulação temporomandibular (DTM). Participaram da pesquisa duas pacientes com DTM que receberam o tratamento com LBP e US escolhidas de forma aleatória através de sorteio simples, sendo avaliada a abertura da boca, a dor e a limitação funcional antes e após o tratamento. Houve aumento da abertura da boca de ambas as pacientes assim como diminuição da dor e melhora da funcionalidade mandibular utilizando tanto o LBP quanto o US. O Laser de baixa potência e o ultrassom terapêutico influenciam no aumento da abertura da boca em pacientes com DTM. Ao comparar as técnicas, foi possível observar que, proporcionalmente, o LBP reduziu mais o quadro algico. Já o US proporcionou maior aumento da abertura bucal, embora haja o risco de causar dor no paciente se os parâmetros não forem controlados adequadamente.

Palavras-chave: Distúrbios da articulação temporomandibular (DTM), Laserterapia, Ultrassonoterapia.

A INFLUÊNCIA DA LASERTERAPIA DE BAIXA POTÊNCIA E DO ULTRASSOM TERAPÊUTICO NA ABERTURA DA BOCA EM PACIENTES COM DISFUNÇÃO TEMPOROMANDIBULAR

INTRODUÇÃO

Os distúrbios da articulação temporomandibular (DTM) são considerados como uma subdivisão das disfunções musculoesqueléticas e se apresentam de forma recorrente ou crônica em indivíduos entre 20 a 40 anos, chegando a afetar até 86% da população. A DTM envolve a articulação temporomandibular (ATM), os músculos mastigatórios, ligamentos e cápsula articular. É considerada uma patologia clínica, determinada por uma série de sinais e sintomas tais como dores na face, na ATM, nos músculos mastigatórios, dores na cabeça e na orelha, restrição da mobilidade articular na abertura da boca, manifestações otológicas como zumbido, plenitude auricular e vertigem (SILVA SANTOS e PEREIRA, 2016; CARRARA, et al., 2009).

Segundo Silva Santos e Pereira (2016), essa disfunção tem origem multifatorial, sendo relacionada à fatores anatômicos, psicológicos, hábitos parafuncionais (apertar e/ou ranger os dentes, mascar chicletes, roer as unhas e objetos como lápis/canetas ou apoiar o queixo sobre as mãos), alterações posturais, microtraumas oclusais, alterações do sono e traumatismos. Para o tratamento inicial é recomendada a utilização de terapias não invasivas, a fim de amenizar as cargas adversas como dor, crepitação e estalido, recuperar a função do aparelho mastigatório e reeducar o paciente em relação aos movimentos da articulação. A fisioterapia exerce um papel fundamental no tratamento da DTM, diminuindo ou eliminando os sinais e sintomas e reestabelecendo a função normal da ATM. Vários são os recursos disponíveis, tais como termoterapia, eletroterapia, ultrassom, iontoforese, laserterapia, entre outros (SANTOS, et al., 2017).

A terapia com laser de baixa potência (LBP) atua através da bioestimulação, alterando as funções celulares e teciduais. Opera nas mitocôndrias, fazendo com que produzam mais trifosfato de adenosina e inibe a via da ciclooxygenase; aumenta os níveis de serotonina e endorfina e diminui os níveis de prostaglandina e interleucina beta, reduzindo assim a dor. É considerada uma terapia não invasiva, de poucos efeitos colaterais. Seus efeitos produzem respostas imediatas, como redução da dor, e respostas tardias, envolvendo biossíntese de colágeno. O LBP, além de promover efeito analgésico, reduz o processo inflamatório e conseqüentemente reestabelece a função do aparelho mastigatório. Por esta razão, o laser tem sido utilizado como um meio físico no tratamento das DTMs (NADERSHAH, et al., 2019; SANTOS, et al., 2017; COSTA, 2015).

O ultrassom terapêutico (US) é considerado um dos recursos com maior demanda dentro da fisioterapia. Tem por definição uma onda sonora inaudível de alta frequência (acima de 20 kHz), podendo levar a um aumento da temperatura no modo contínuo e efeitos fisiológicos, como diminuição da dor e espasmos musculares, aumento do fluxo sanguíneo extensibilidade do colágeno. Logo, o US pode ser considerado também um boa escolha no tratamento de DTM (KHAIRNAR, et al., 2019; BRUNING, et al., 2016).

Considerando que esses recursos fisioterapêuticos são capazes de melhorar a funcionalidade da ATM, reduzir a dor e conseqüentemente melhorar a qualidade de vida de pacientes com DTM (KHAIRNAR, et al., 2019; BRUNING, et al., 2016; COSTA, 2015).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência da LBP e do US terapêutico na abertura da boca em pacientes com DTM.

MÉTODOS

Trata-se de um estudo de casos descritivo, quantitativo e qualitativo experimental. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário de Itajubá (FEPI) parecer nº: 4.092.067/20. A amostra foi composta por 2 pacientes, estudantes universitárias, do sexo feminino, com idade de 22 e 30 anos, que se queixavam de dor na ATM. Elas foram diagnosticadas com DTM através do índice anamnésico de Fonseca, adaptado por Campos, et al. (2009). Foram excluídos indivíduos com infecções ativas, fotossensibilidade ou presença de áreas hemorrágicas, que são contra-indicações para o uso de recursos eletrotermofototerapêuticos (SARAIVA, et al., 2020; ROYER, et al., 2018).

O estudo foi realizado após as voluntárias leram e assinaram o Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE) para participarem.

No primeiro dia, antes de iniciar o tratamento, as pacientes responderam o questionário e índice de limitação funcional (MFIQ) para determinar a limitação funcional mandibular (STEGENGA, et al., 1993). Também foi avaliada a dor, através da escala visual analógica (EVA) e a abertura da boca, através de um paquímetro universal, da marca Starfer, de 150 mm.

O tratamento se baseou na aplicação de US e LBP, sendo realizado duas vezes por semana, durante 5 semanas, em um total de 10 atendimentos. Cada paciente recebeu apenas um tipo de tratamento (US ou LBP), que foi definido de forma aleatória por sorteio simples. Para facilitar a apresentação dos resultados, as pacientes foram nominadas pacientes A e B.

A aplicação do LBP seguiu os seguintes parâmetros: modo contínuo, comprimento de onda de 830 nm, potência de 100 mW, densidade de energia de 100 J/cm², 28 segundos em cada ponto (cinco totais) de irradiação, sobre a região dolorosa. Já para o US foram utilizados: frequência de 1 MHz, densidade de potência de 1,8 W/cm², por 10 min, em modo contínuo sobre a ATM com dor, (KHAIRNAR, et al., 2019; MADANI, et al., 2019; COSTA, 2015). Durante a aplicação dos recursos terapêuticos, as pacientes permaneceram em decúbito lateral sobre a maca, utilizando um travesseiro sob a cabeça, visando maior conforto e alinhamento postural.

A análise estatística foi realizada com o *software R*, versão 3.6.1, e foi utilizado o teste t-*Student* pareado, desconsiderando a hipótese nula para valores p abaixo de 0,05.

Os dados para análise estatística foram obtidos do questionário MFIQ, antes e após o tratamento. A avaliação dos resultados da dor e da abertura da boca foi realizada apenas pela mudança do valor numérico, antes e após o tratamento.

RESULTADOS

Após o sorteio para definir qual recurso seria utilizado, a paciente A foi tratada com o LBP e a paciente B com o US. A paciente B no primeiro dia de tratamento, relatou dor do tipo fisgada, sensação de choque e formigamento na área de aplicação do US, logo após o primeiro minuto. O tratamento foi interrompido e os parâmetros foram modificados para então reiniciar o tratamento.

Os novos parâmetros utilizados foram: modo pulsado, frequência de 3 MHz, frequência de pulso de 100 Hz, ciclo de 50%, mantendo a densidade de potência de 1,8 W/cm², durante 5 minutos de aplicação. Ambas as terapias foram aplicadas no lado referido com dor pelas pacientes, sendo bilateralmente para paciente A e unilateral à direita para paciente B.

Os resultados, antes e após a intervenção terapêutica, do questionário MFIQ são apresentados na **Tabela 1**. Podemos observar que a paciente A apresentou poucas limitações antes da intervenção e melhora destas poucas limitações após o tratamento completo. Esta relatou sensação de melhora da funcionalidade após o 3º dia de aplicação (14 dias após o início do tratamento). Já a paciente B não apresentou limitação funcional para nenhum domínio do questionário, o que se manteve após o tratamento. A redução da incapacidade da paciente A foi estatisticamente significativa ($p = 0,0036$). Os dados da paciente B não foram tratados estatisticamente, pois foi observado que numericamente não houveram alterações.

Na **Figura 1** é representada a avaliação da dor pela EVA referida pelas pacientes, antes e após a intervenção. Ambas apresentavam dor na articulação, sendo a dor da paciente B maior que a referida pela paciente A antes do tratamento. Após a intervenção, houve redução da dor utilizando ambas as técnicas. A redução da dor foi maior com o uso do LBP, chegando a eliminar completamente o quadro algico.

A **Figura 2** mostra os resultados da avaliação da abertura da boca com paquímetro universal, antes e após o tratamento. Assim como a melhora da dor, ambas pacientes tiveram aumento da abertura da boca após tratamento com LBP e US. Nota-se que a

paciente B apresentou menor valor da abertura da boca comparado à paciente A antes do tratamento, o que também ocorreu após.

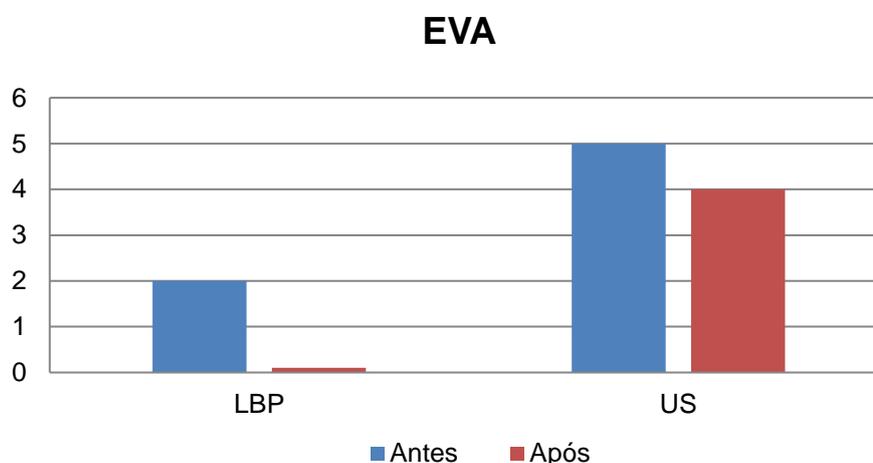
Tabela 1 - Resultado do questionário MFIQ, antes e após uso do LBP e US.

Domínio	Paciente A - LBP		Paciente B - US	
	Dificuldade antes	Dificuldade depois	Dificuldade antes	Dificuldade depois
Atividades sociais	0	0	0	0
Falar	0	0	0	0
Dar uma boa mordida	2	0	0	0
Mastigar comida dura	1	0	0	0
Mastigar comida mole	0	0	0	0
Trabalhar ou realizar AVDs	0	0	0	0
Beber	0	0	0	0
Rir	0	0	0	0
Mastigar comida resistente	2	0	0	0
Bocejar	1	0	0	0
Beijar	0	0	0	0
Comer bolacha dura	0	0	0	0
Bife	1	0	0	0
Cenoura crua	0	0	0	0
Pão Francês	1	0	0	0
Amendoim	1	0	0	0
Maçã	1	0	0	0

Legenda: (0)= Nenhuma; (1)= Um pouco; (2)= Bastante.

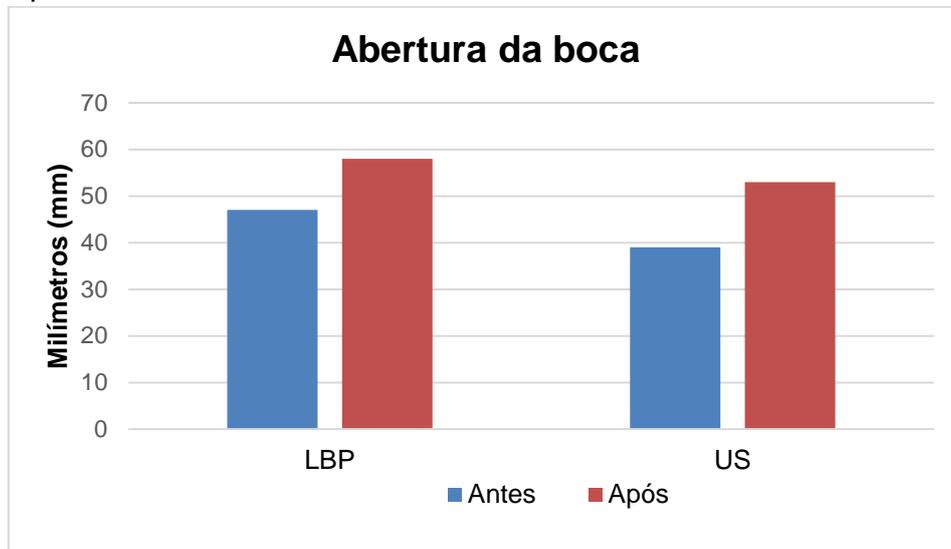
Fonte: Souza e Costa Junior, 2020.

Figura 1 - Avaliação da dor com EVA, antes e após tratamento com LBP e US.



Fonte: Souza e Costa Junior, 2020.

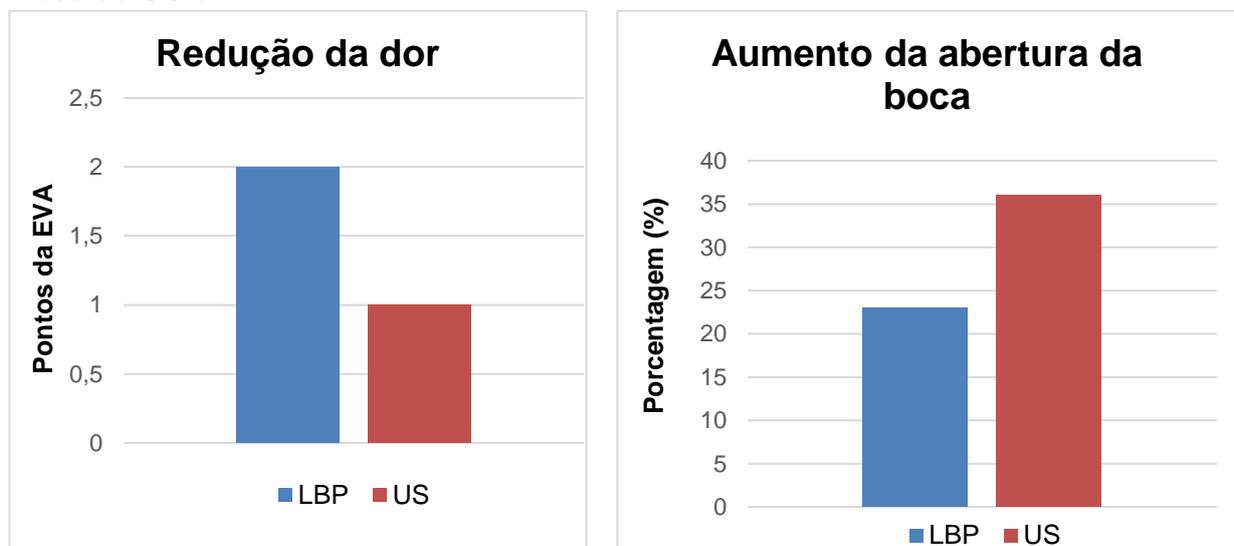
Figura 2 - Avaliação da abertura da boca com paquímetro, antes e após tratamento.



Fonte: Souza e Costa Junior, 2020.

Ao comparar as duas técnicas utilizadas nesse estudo é observado que, proporcionalmente, o LBP reduziu mais o quadro algíco. Já para abertura da boca foi observado maior aumento com o uso do US, com ganho de 56% em relação ao LBP. Na Figura 3 são apresentadas as proporções do aumento de abertura da boca e a redução dos pontos de dor após tratamento.

Figura 3 - Proporções do aumento de abertura da boca e redução da dor com o uso do US e LBP.



Fonte: Souza e Costa Junior, 2020.

DISCUSSÃO

Foram analisados neste estudo, os efeitos do US e do LBP no aumento da abertura de boca, em portadores de DTM. Para facilitar a visualização destes efeitos, a dor e a funcionalidade mandibular também foram avaliadas. Em todos os fatores, foi possível observar melhora da ATM tratada com ambos os recursos.

Existe um grande desafio, para os profissionais da saúde, no tratamento de pacientes com DTM, pois há informações insuficientes sobre a fisiopatologia, além de múltiplas etiologias e grande variabilidade dos sintomas, não sendo possível identificá-los, tornando o tratamento focado na resolução dos sintomas mais impactantes nesses pacientes. A terapia para DTM geralmente começa com uma variedade de modalidades terapêuticas não cirúrgicas. As diversas opções terapêuticas na modalidade não invasiva com poucos efeitos colaterais têm sido (NADERSHAH, et al., 2019).

Santos e Pereira (2016) ressaltam a importância da fisioterapia nessas disfunções, tendo como principal direcionamento o alívio da dor da musculatura envolvida, a resolução dos sintomas e a restauração da função comprometida. Ao reduzir a dor, é esperado que a abertura da boca aumentasse; e este fato foi evidenciado nos resultados apresentados.

A terapia de fotomodulação tem ganhado popularidade devido à sua natureza não invasiva, facilidade de aplicação e a falta de efeitos colaterais sistêmicos. Em nosso estudo, a redução da dor foi maior utilizando o LBP, também observado por Khalighi, et al. (2016), e Nadershah, et al. (2019), ao comparar com aplicação de US.

Este fato pode ser explicado pelo efeito bioquímico do laser que estimula a produção do fator de crescimento endotelial vascular e a conversão de monofosfato de adenosina em óxido nítrico, melhorando a angiogênese e conseqüentemente reduzindo a dor. Além disso, o LBP pode oferecer benefícios terapêuticos como uma cicatrização mais rápida (SAYED, et al., 2014).

Panga (2011) relata que a ultrassonoterapia tem sido o tratamento de escolha para reduzir a dor e a inflamação relacionadas à DTM, por estimular a degranulação dos mastócitos, que liberam ácido araquidônico, sendo assim um precursor da síntese de prostaglandinas e leucotrienos, ambos mediadores inflamatórios que irão atuar nos efeitos analgésicos e reparo tecidual. Os resultados do presente estudo também confirmam o benefício do US na redução da dor na ATM.

Diferente de Khairnar et al. (2019), que utilizaram o US no modo contínuo, com frequência de 1 MHz, por 10 minutos sobre a ATM, o estudo atual utilizou o modo pulsado, com frequência de 3 MHz por 5 minutos, apenas o parâmetro de 1,8 w/cm² foi mantido. A mudança dos parâmetros se fez necessária devido ao relato da paciente, após primeiro minuto da terapia, referindo parestesia na articulação, seguida de dor do tipo “fisgada” e aumento da temperatura. Esse aumento de temperatura era esperado, no entanto as dores presenciadas não.

Guerra (2003), relatou sobre esse tipo de evento, denominado dor periostal, ocasionado por intensidades exageradas em áreas que não são cobertas por vasta musculatura.

A mudança do modo de aplicação, de contínuo para pulsado, se baseou no fato que o pulsado transfere menos energia por segundo, o que poderia evitar a dor periostal na ATM, que possui pouca quantidade de tecido mole entre a pele e o tecido ósseo. A frequência de onda também foi modificada para atingir estruturas não tão profundas, pois anatomicamente a ATM pode ser considerada de pouca profundidade por não ter tantas estruturas até a superfície da pele. Após a modificação, a terapia ocorreu sem mais relatos de dor ou parestesia, e sim redução das dores que ajudaram no diagnóstico de DTM.

Maurya, et al. (2019), analisaram o efeito da terapia com ultrassom pulsado de baixa intensidade no complexo da ATM, com frequência de 1 MHz, duração de pulso de 200 µs e intensidade de 30 mW, por 20 minutos sobre a articulação. Seus resultados foram similares ao presente estudo em relação à abertura da boca, podendo ser explicado pelos efeitos bioestimuladores do US que promovem cicatrização tecidual que estimulam o realinhamento das fibras colágenas e conseqüentemente melhoraram a abertura bucal. Apesar das diferenças de modo de terapia ultrassonográficas, o modo pulsado, com frequência de pulso de 100 Hz e com frequência de 3 MHz utilizado neste trabalho, irá transferir menos energia para os tecidos, o que se aproxima do ultrassom de baixa intensidade.

Chen, et al. (2015), realizaram uma metanálise de 14 ensaios clínicos randomizados e concluíram que a terapia com LBP melhorou significativamente a função da articulação em pacientes com DTM, porém obtiveram eficácia limitada na redução da dor. Contudo, sua metanálise foi limitada pela falta de detalhes relacionados à dose e à densidade de energia total utilizada.

Ainda não há consenso em relação ao comprimento de onda do laser utilizado na DTM. Nadershah, et al. (2019), e Elgohary, et al. (2018), utilizaram comprimento de onda de 940 nm e 950 nm, respectivamente, enquanto Khairnar, et al. (2019), utilizou 660 nm, Madani, et al. (2020), 810 nm e o trabalho atual 830 nm. Todos os autores obtiveram resultados positivos, independente do comprimento de onda utilizado.

Durante a avaliação da abertura da boca, a posição cervical e de todo o corpo não foram controlados. Segundo Rocha et al. (2018), para que se obtenham resultados mais fidedignos referentes aos valores da abertura da boca, deve-se seguir a posição natural da cabeça sem extensão de cervical (posição de Frankfurt). O correto seria, além de controlar a posição corporal durante a avaliação, correlacionar alterações posturais do esqueleto axial com a abertura da boca, considerando que tensões ou contraturas das fáscias em outras regiões mais distantes da ATM poderiam contribuir da DTM e assim também interferir na avaliação (RAMOS, 2018; YI, GUEDES, VIEIRA, 2003).

CONCLUSÃO

Tanto o LBP quanto o US terapêutico influenciam no aumento da abertura da boca de pacientes com DTM. Ao comparar as técnicas, foi possível observar que, proporcionalmente, o LBP reduziu mais o quadro álgico. Já o US proporcionou maior aumento da abertura bucal, embora haja o risco de causar dor no paciente se os parâmetros não forem controlados adequadamente. Ainda são necessários mais estudos com um maior número de pacientes, controlando a posição cervical na avaliação e no tratamento, além de aprofundar no entendimento das dores provocadas pelo uso do US.

REFERÊNCIAS

1. CARRARA SV, et al. Termo do 1º consenso em disfunção temporomandibular e dor orofacial. São Paulo: Dental Press Journal of Orthodontics, 2010; 15 (3): 114-120.
2. CHEN JHZ, GE MGM. Eficácia da terapia a laser de baixo nível no tratamento de DTMs: uma meta-análise de 14 ensaios clínicos randomizados. J Oral Rehabil, 2015; 42 (4): 291–299.
3. COSTA SAP. Estudo do efeito analgésico do laser de baixa potência na mialgia dos músculos mastigatórios: estudo clínico randomizado duplo-cego. SP. Dissertação (Mestrado em Diagnóstico Bucal) – Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.
4. SILVA SANTOS LF, PEREIRA MCA. A efetividade da terapia manual no tratamento de disfunções temporomandibulares (DTM): uma revisão da literatura. Revista de Atenção à Saúde, 2016; 14(49): 72-77.

5. ELGOHARY HM, et al. Effects of Ultrasound, Laser and Exercises on Temporomandibular Joint Pain and Trismus Following Head and Neck Cancer. *Annals of Rehabilitation Medicine*, 2018; 42(6): 846.
6. GUERRA LMC. Eficácia do ultra-som na terapia das disfunções temporomandibulares: avaliação clínica e eletromiográfica. PB. Dissertação (Mestrado em Biofísica) - Universidade Federal de Pernambuco, Pernambuco, 2003.
7. KHAIRNAR S, et al. Comparative evaluation of low-level laser therapy and ultrasound heat therapy in reducing temporomandibular joint disorder pain. *India: Journal of dental anesthesia and pain medicine*, 2019; 19: 289-294.
8. KHALIGHI HR, et al. Low level laser therapy versus pharmacotherapy in improving myofascial pain disorder syndrome. *Journal of lasers in medical sciences*, 2016; 7(1): 45.
9. MADANI A, et al. A randomized clinical trial comparing the efficacy of low-level laser therapy (LLLT) and laser acupuncture therapy (LAT) in patients with temporomandibular disorders. *Lasers in Medical Science*, 2020; 35(1): 181-192.
10. MAURYA RK, et al. Effects of low-intensity pulsed ultrasound therapy on the temporomandibular joint complex in conjunction with a fixed functional appliance: A prospective 3-dimensional cone beam computed tomographic study. *Journal of Ultrasound in Medicine*, 2019; 38(7): 1661-1676.
11. NADERSHAH M, et al. Photobiomodulation Therapy for Myofascial Pain in Temporomandibular Joint Dysfunction: A Double-Blinded Randomized Clinical Trial. *Journal of Maxillofacial and Oral Surgery*, 2020; 19(1): 93-97.
12. PANGA SR. Diagnosis and treatment modalities for temporomandibular disorders (Part I): History, classification, anatomy. *Int J Prosthodont Endod*, 2011; 1: 186-191.
13. ROYER BC, et al. Comparação da terapia combinada com corrente interferencial associada ao ultrassom em indivíduos saudáveis. *BrJP*, 2018; 1(1): 51-54.
14. SARAIVA TA, et al. A laserterapia no tratamento da acne vulgar. *Revista Brasileira Militar de Ciências*, 2020; 6(15).
15. SAYED N, et al. Management of temporomandibular disorders with low level laser therapy. *Journal of maxillofacial and oral surgery*, 2014; 13(4): 444-450.
16. STEGENGA B, et al. Assessment of mandibular function impairment associated with temporomandibular joint osteoarthritis and internal derangement. *Journal of orofacial pain*, 1993; 7(2).