

Laser de baixa frequência como opção de tratamento de dores inespecíficas lombares: revisão de literatura

Giulia Fumache¹, Regiane Donizeti Sperandio², Alexandre Bittencourt Moreira³, Everson de Cássio Robello⁴

¹Fisioterapeuta graduada pelo Centro Universitário Padre Anchieta - Jundiaí, São Paulo, Brasil.

²Docente do curso de Fisioterapia do Centro Universitário Padre Anchieta - Jundiaí, São Paulo, Brasil.

³Departamento Clínica de Fisioterapia do Centro Universitário Padre Anchieta - Jundiaí, São Paulo, Brasil.

⁴Docente do curso de Fisioterapia do Centro Universitário Padre Anchieta - Jundiaí, São Paulo, Brasil.

*Autora para correspondência: Giulia Fumache: giulia.fumache@gmail.com Centro Universitário Padre Anchieta, Avenida Doutor Adoniro Ladeira, 94, Km 55,5, Rodovia Anhanguera, Jundiaí, São Paulo, Brasil. Tel. (11) 94847-7000.

Todos os autores deste artigo declaram que não há conflito de interesses.

Artigo Original – Fisioterapia

Resumo

As dores na coluna são um problema de saúde pública, afastando cada vez mais as pessoas de suas atividades ocupacionais. Assim, um diagnóstico e tratamento adequados se fazem necessários, a fim de trazer novamente para a população a qualidade de vida. O laser é uma terapia não invasiva, agindo de maneira eficaz no tecido a ser tratado, propiciando efeitos analgésicos e anti-inflamatórios. O objetivo do estudo foi verificar a possível melhora de lombalgias sem causas específicas através da utilização do uso terapêutico do laser de baixa frequência. Trata-se de uma pesquisa de revisão de literatura com busca nas plataformas digitais Scielo, PEDro, PubMed e Lilacs, utilizando critério de inclusão: artigos publicados entre 2010 e 2020. Nos resultados foram

encontrados 30 estudos que atendiam ao assunto deste estudo, no entanto, apenas quatro artigos se enquadravam nas especificidades procuradas e possuíam sensibilidade para o tema buscado. Conclui-se que o uso de laserterapia de baixa frequência nas dores lombares não específicas é um método terapêutico eficaz quando utilizado em dosimetrias mais baixas e de maneira contínua, podendo proporcionar para os pacientes menor procura aos fármacos, proporcionando maior qualidade de vida.

Palavras-chave: dor, dor lombar, tratamento, coluna lombar, laserterapia.

Low frequency laser as an option for the treatment of non-specific lumbar pain: literature review

Abstract

Spinal pain is a public health problem, driving people further and further away from their occupational activities. However, an adequate diagnosis and treatment is necessary in order to bring back to the population the quality of life. Laser is a non-invasive therapy acting effectively on the tissue to be treated, providing analgesic and anti-inflammatory effects. The study objective was to verify the possible improvement of lower back pain without specific causes through the use of low frequency laser therapy. This is a literature review search on Scielo, PEDro, PubMed and Lilacs digital platforms, using inclusion criteria: articles published between 2010 and 2020. In the results, 30 studies were found that met the subject of this study, however, only 4 articles fit the specificities sought and had sensitivity to the subject searched. It is concluded that the use of low frequency laser therapy in non-specific lower back pain is an effective therapeutic method when used in lower dosimetry and on a continuous basis, and can provide patients with less demand for drugs, providing higher quality of life.

Keywords: pain, low back pain, treatment, low back, laser therapy.

Introdução

A coluna vertebral é parte fundamental do corpo humano. É constituída de elementos individuais, que ao unirem-se em articulações são conectados por ligamentos, além de serem suportados dinamicamente por músculos que estão localizados

dorsalmente e ventralmente em nosso sistema esquelético. Sua formação provém de 24 vértebras, com junção dos ossos do sacro e cóccix, e é dividida entre coluna cervical, coluna torácica e coluna lombar. A principal função da coluna vertebral é a sustentação do nosso corpo em um plano ortostático, além de proteger a medula espinhal que passa pelo forame das vértebras.¹⁻²

Sendo uma das maiores causas de afastamentos ocupacionais, a dor na coluna vertebral vem se tornando a mais popular queixa entre a população de jovens, adultos e idosos. As cervicalgias podem ou não acarretar dores irradiadas para os membros superiores, assim como as lombalgias podem acarretar sintomas em membros inferiores. O tipo de acometimento pode estar ligado ao padrão postural incorreto do indivíduo, assim como na atividade profissional desenvolvida, além de todo o processo biológico de envelhecimento, o qual pode gerar um desgaste das estruturas referenciadas da coluna, podendo levar a variadas alterações e causar dores.³⁻⁴

As alterações mais encontradas na coluna vertebral estão presentes na região lombar devido à sobrecarga que muitas vezes sofre. É uma dor definida como musculoesquelética e pode estar acompanhada de irradiação para membros inferiores devido ao acometimento dos nervos, seguindo a classificação dos dermatomos, como acometido no nervo isquiático, por exemplo.⁵

Ao procurarem auxílio terapêutico, os pacientes buscam o alívio imediato da dor para que assim, o mais rápido possível, possam retornar para suas atividades. Dentro de uma avaliação completa e criteriosa, o diagnóstico correto se faz necessário, uma vez que podem existir dezenas de afecções encontradas na coluna vertebral. Alguns pacientes, no entanto, necessitam passar por procedimentos cirúrgicos antes de serem levados à tratamentos fisioterapêuticos. Isso pode ocorrer quando os mesmos não dão a devida atenção aos sintomas e a situação acaba por sair do controle, o que é provado, uma vez que mais de um terço da população leva até um ano para procurar ajuda de especialista, deixando o quadro de dor crônica agudizar várias vezes.⁶

Uma medida de tratamento que vem ganhando mais espaço no campo da fisioterapia é a utilização do aparelho de laser, que consiste na radiação luminosa de alta concentração e de uma só coloração⁷. O laser é uma terapia não invasiva asséptica e indolor ao paciente e que não traz efeitos colaterais para o mesmo, agindo de maneira eficaz no tecido a ser tratado, além de propiciar efeitos analgésicos e anti-inflamatórios.

O modo de aplicação que atua em baixa frequência age com modulação dos processos inflamatórios, liberação de opióides endógenos, aumento da síntese de serotonina e vasodilatação, com consequente aumento do fluxo sanguíneo.⁸

Com o crescente número de dores lombares não específicas e os mais variados tipos de tratamento, o laser se tornou uma opção presente na atualidade, levando muitos profissionais à discussão sobre sua eficácia e compatibilidade com o tratamento isolado ou em conjunto com outras técnicas. Desta forma, o presente estudo teve como objetivo realizar uma análise sobre a possível melhora de lombalgias sem causas específicas através da utilização do uso terapêutico do laser de baixa frequência, especificamente analisando se há correlação na melhora do quadro quando essa terapia é combinada ou não com outros métodos.

Método

Trata-se de um estudo de revisão bibliográfica que visou observar a eficácia do tratamento de laser de baixa frequência em lombalgias não específicas.

Critérios de inclusão: artigos publicados nos últimos 10 anos, artigos que apresentassem dores lombares não específicas, artigos que foram publicados em português, inglês ou espanhol, artigos publicados nas plataformas digitais Scielo, PubMed, PEDro, Lilacs, revisões bibliográficas.

Critérios de exclusão: artigos que apresentassem pacientes com afecções em mais de um segmento da coluna vertebral, artigos publicados que obviamente não estivessem nas plataformas digitais utilizadas, artigos que foram publicados há mais de 10 anos, artigos publicados em idiomas além dos especificados acima.

Para a procura dos artigos, foram utilizados termos em inglês nas plataformas digitais citadas, após procura nos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS), sendo reduzidos a: coluna lombar, dor, dor lombar, tratamento, laserterapia e seus correspondentes na língua inglesa e espanhola.

Resultados

Com a busca por referências nas plataformas digitais citadas, foram encontrados 30 estudos que apresentavam as palavras-chave em questão. Destes 30, seis artigos se enquadravam nas especificidades procuradas e estavam de acordo com o tema buscado. Esses são apresentados no quadro 1 abaixo.

Quadro 1 - Apresentação dos resultados encontrados

Autor/Ano	Artigo	Objetivo	Método	Resultado
Gonçalves, CE e colaboradores, 2014 ⁸ .	Efeitos do uso de laser de baixa potência no limiar de dor e força muscular: comparação entre indivíduos com dor lombar e indivíduos saudáveis	Avaliar a eficácia do uso de laser de baixa potência no limiar de dor e força muscular em indivíduos com e sem dor lombar.	Estudo Experimental com 22 indivíduos sem preferência por gênero com idade de 20 a 46 anos divididos em G1- sem dor lombar e G2- com dor lombar. Foram tratados com laser a 6J/cm ² de 830nm por cinco dias consecutivos.	Aumento de limiar de dor em pacientes com dor lombar através da laserterapia e aumento de força muscular em pacientes sem presença de dor lombar associada ao treinamento de extensores.
Rubira, APFA, 2015 ⁹ .	Efeito do laser e ultrassom na dor e incapacidade funcional de mulheres com lombalgia crônica não específica:	Verificar o efeito do laser de baixa intensidade (904nm), do ultrassom 1Mhz (contínuo) e 3 Mhz (pulsátil) na dor e na incapacidade funcional de mulheres com	Ensaio clínico randomizado controlado simples cego. Composto por 111 mulheres não fumantes, normotensas, entre 18 e 40 anos. Foram divididas em quatro grupos: Laser pulsado, ultrassom pulsado, ultrassom	Para redução de algias, houve maior melhora com a aplicação de laser pulsado; quanto à melhora funcional, houve maior resultado com o ultrassom pulsado.

	ensaio clínico randomizado	lombalgia crônica não específica.	contínuo e grupo controle.	
Junior, JAQC, 2017 ¹⁰ .	Avaliação da efetividade do laser terapêutico e TENS na diminuição de dor em pacientes com lombalgia	Analisar o efeito de diferentes modalidades terapêuticas (TENS e laser) no alívio de dor lombar crônica não específica observando-se o número de sessões.	Ensaio clínico randomizado, com 30 indivíduos divididos em dois grupos (G1-Laser, G2-Tens). Todos foram avaliados de acordo com a EVA e Questionário McGill de dor e Capacidade Funcional de Roland Morris.	Houve alteração na descrição de dor apenas no grupo analisado com tratamento de laser, com melhora na sua percepção do limiar doloroso.
Rubira APFA e colaboradores, 2019 ¹¹ .	Comparasion of the effects of low-level laser and pulsed and continuous ultrasound on pain and physical disability on chronic non-specific low back pain: a randomized controlled trial	Comparar os efeitos a curto prazo do laser de baixa frequência e do ultrassom pulsado e contínuo na dor e incapacidade funcional de mulheres com dor lombar não específica.	Ensaio clínico composto de 100 voluntários divididos em quatro grupos: G1- Laser pulsado a 3J/cm ² (n=26), G2- Ultrassom pulsado com 3MHz e 1W/cm ² (n=24), G3- Ultrassom contínuo com 1 MHz e 1W/cm ² (n=26) e o G4, que foi o grupo controle, com n=24, cujos integrantes estavam aguardando tratamento. Foram aplicados os questionários de Roland Morris e Mc Gill, além da Escala EVA para dor.	Os três grupos que foram tratados apresentaram melhora no quadro algico, porém o tratado com laser apresentou melhora em relação aos outros (91%). Todos os grupos tiveram melhora de capacidade funcional, sendo maior no grupo Ultrassom Pulsado.

Zavarize, SF e colaboradores, 2019 ¹² .	Efeitos do laser no tratamento da dor lombar crônica pela laserpuntura	Verificar a eficácia do uso de laser de baixa frequência associado ao método terapêutico de acupuntura.	Revisão bibliográfica com estudos das plataformas Medline, Scielo, Lilacs e Portais Periódicos CAPES.	Apesar das limitações com relação à quantidade de estudos encontrados, os resultados foram satisfatórios quando analisada a junção dos dois métodos terapêuticos na dor lombar não específica.
Kholoosy, L e colaboradores, 2020 ¹³ .	Evaluation of the Therapeutic Effect of low-level laser in controlling low back pain: a randomized controlled trial	Avaliar a eficácia do tratamento com laser de baixa frequência em pacientes com dor lombar.	Ensaio clínico randomizado, com 40 indivíduos entre 20 e 70 anos de idade com dor na região lombar, com EVA entre 3-10. Foram divididos em dois grupos, avaliados através da Escala Roland Morris, sendo um experimental e outro placebo.	Houve melhora no processo algico do grupo experimental, havendo também menor procura por recursos medicamentosos.

Legenda: O quadro nos traz os autores seguidos do título da pesquisa, objetivo, método e resultados obtidos. Fonte: elaborado pelos autores.

Discussão

Com a constante carga imposta ao corpo humano, principalmente na coluna lombar, estima-se que mais da metade da população terá alguma algia nesse segmento, com causa anatômica ou causas externas como, por exemplo, carga excessiva de trabalho.¹ De acordo com a literatura, efeitos sociodemográficos, estilo de vida e causas morfológicas são os principais fatores para as dores na coluna lombar.^{1,4,6}

Por meio dos cuidados terapêuticos, alguns indivíduos acabam recebendo diferentes formas de aliviar suas dores. A Amplificação de Luz por Emissão Estimulada de Radiação – ou simplesmente laser – é uma terapia que vem ganhando seu espaço ao longo dos anos, combinada ou não com outras terapias, e é caracterizada por monocromia e colimação. Seu uso pode ser feito através de uma baixa ou alta frequência, o que varia de acordo com a necessidade do tratamento.¹⁴ Por ser uma terapia não invasiva e indolor ao paciente, acaba sendo escolhida para auxiliar os indivíduos em seu processo algico.

Sustentando a hipótese de que a terapia de laser auxilia na percepção dolorosa, Junior, em 2017¹⁰, comprovou em seu estudo que o aparelho citado apresenta maior efetividade em comparação ao TENS, por exemplo. Apesar de muito usado e de possuir uma ação direta na percepção dolorosa, agindo na Teoria das Comportas ao atuar sobre mecanorreceptores periféricos, liberando opioides endógenos¹⁵, o aparelho de TENS apresenta apenas uma melhora momentânea, e para que haja uma efetividade no quadro doloroso deve ter uma utilização por um período acima de 30 minutos.¹⁶ Tal fato muitas vezes não ocorre, levando em consideração que uma sessão de terapia deve conter outros métodos para o tratamento. Com isso, a utilização do laser se faz mais benéfica, pois sua utilização não demanda muito tempo e pode ser associada a outros métodos terapêuticos.

Neste sentido, Rubira e seus colaboradores¹¹ testaram a eficácia do aparelho de laser na função muscular, comparando-o com o ultrassom pulsado e contínuo. Apesar de muito usado para processos algicos, o laser de baixa frequência não possui grande efetividade para a melhora funcional do indivíduo, como mostra o ultrassom pulsado, por exemplo. Isso ocorre, pois a forma de absorção dos aparelhos acontece de maneiras diferentes e em tecidos diferentes, sendo o laser mais absorvido em tecidos com colágeno denso, enquanto o ultrassom age de maneira eficaz em tecidos musculares com maior vascularização, o que não é o apresentado na região lombar.¹⁵ Tal fato explica o motivo de o ultrassom auxiliar na melhor ativação muscular após sua aplicação. Também

testando a eficácia e diferenças apresentadas nos dois aparelhos terapêuticos, Rubira⁹ aplicou em mulheres com lombalgia crônica não específica a laserterapia pulsada com 3J/cm² e chegou à mesma conclusão que o estudo anterior, salientando que o ultrassom pulsado propiciou melhoras na capacidade funcional.

Contudo, a laserterapia também pode ser utilizada para fins osteomioarticulares, como demonstra o estudo de Gonçalves e colaboradores⁸, que ao utilizarem o laser de baixa frequência, comprovaram que indivíduos sem dores lombares podem se beneficiar do método para a melhora de sua função muscular, quando testados após 10 sessões com o aparelho. A melhora foi justificada pelos autores como a junção entre o aparelho utilizado e treinamentos funcionais para o grupo de extensores dorsais em indivíduos que não apresentavam nenhuma dor na região testada. Ao trazer esse ponto de vista, os autores também explicam que ao provocar a diminuição de *trigger points* na região lombar, o aparelho de laserterapia pode promover redução algica e, assim, auxiliar na manutenção da função muscular, que é mais efetiva quando livre de dores. Mantendo o raciocínio de que os *trigger points* podem promover dores além dos pontos específicos, Zavarize e seus colaboradores¹² promoveram um estudo analisando a eficácia do laser somado aos pontos de aplicação da acupuntura, a fim de verificar se há evidências suficientes e se as mesmas são relevantes para um protocolo de tratamento com as técnicas somadas. Através disso, obtiveram resultados abaixo do esperado com relação ao número de estudos encontrados sobre o tema, mas satisfatórios quando analisados do ponto de vista algico, trazendo a indagação sobre o método e a necessidade de novas pesquisas.

Com o crescimento da indústria farmacêutica, diversos medicamentos são oferecidos para que o alívio das dores lombares não específicas seja propiciado da maneira mais rápida possível, como o uso de anti-inflamatórios e relaxantes musculares, porém trazem grandes custos para a saúde brasileira e para os indivíduos que precisam obter esses medicamentos.¹⁶ Como comprovado por Kholoosy e seus colaboradores¹³, ao utilizar o método de laserterapia para o quadro algico das dores lombares, a busca por medicamentos reduz de maneira significativa. Esse fato é explicado pois o aparelho de laser age diretamente sobre os macrófagos com efeitos anti-inflamatórios, combatendo os sinais e sintomas causados, como, por exemplo, os edemas presentes.¹⁷ Além disso, o aparelho em baixa frequência age sobre substâncias pré-formadoras, como histamina e serotonina, que atuam como mediadores químicos da inflamação.¹⁹ Sendo assim, o aparelho se torna mais eficaz, pois além de não trazer riscos para a saúde do indivíduo,

como efeitos colaterais que o uso excessivo de fármacos pode trazer, também reduz os gastos com medicamentos em médio prazo.

A dosimetria no aparelho de laser pode variar de acordo com a necessidade do tratamento e fase do acometimento da patologia no indivíduo.²⁰ Como visto com os artigos selecionados e expostos nos resultados, houve um estudo que utilizou dosimetria de 6J/cm² nas dores lombares não específicas⁸, em comparação aos outros mostrados que optaram por um tratamento com 3J/cm² a 4.5J/cm²^{10,11,13}. Contudo, Gonçalves e colaboradores esclarecem em sua pesquisa que a aplicação da laserterapia em dosimetria de 6J/cm² não foi tão eficaz quanto a utilização com doses mais baixas.⁸ Isso é explicado pois as doses menores são aplicadas para ações analgésicas, circulatórias e anti-inflamatórias, enquanto a dosimetria de 6J/cm², por exemplo, é mais usada para fins regenerativos.²¹ Portanto, os artigos selecionados mostram que para algias crônicas não específicas na região da coluna lombar, o melhor tratamento é a laserterapia com dosimetria mais baixa, a fim de promover maior analgesia e circulação na região afetada.

Para uma efetiva aplicação da laserterapia, é importante saber, além de qual dosimetria aplicar, que a emissão da luz infravermelha pode variar entre contínua e pulsada. Essa variação, que é imposta pelo tipo de caneta escolhida para aplicação, pode permitir uma emissão de luz que seja contínua, ou seja, não tenha pausa enquanto as ondas estão sendo transmitidas e sua potência não muda.²² Tal variação foi encontrada em três dos quatro artigos apresentados, que utilizaram aplicação de laser no modo contínuo e uma caneta de 808nm. Isso garantiu que os resultados destes estudos fossem satisfatórios em relação ao limiar doloroso, que obteve aumento significativo em uma média de apenas 10 sessões, além de propiciar uma redução no quadro de algias experimentado pelos pacientes.

Por outro lado, Rubira e seus colaboradores¹¹ escolheram utilizar uma aplicação de laser pulsado através da caneta de 904nm, também infravermelha, que garante à aplicação uma variação de pulso entre seu pico máximo e zero²². Apesar de provar uma diminuição significativa no quadro algico, os pesquisadores não deixaram claro em sua pesquisa se a aplicação nessa modalidade terapêutica traz um aumento no limiar doloroso, o que seria de grande valia, pois quanto maior seu limiar de dor, maior será o tempo até que o estímulo nocivo seja percebido pelo indivíduo. Tal reflexão traz a necessidade de novas pesquisas com a utilização dessa modalidade do aparelho.

Conclusão

O uso de laserterapia de baixa frequência nas dores lombares não específicas é um método terapêutico eficaz, quando utilizado em dosimetrias mais baixas e de maneira contínua, assim podendo proporcionar para os pacientes menor procura pelos fármacos, trazendo uma maior qualidade de vida, visto que o método é livre de efeitos colaterais após sua aplicação.

Referências

1. Malta DC, Oliveira MM, Andrade SSCA, Caiaffa WT, Souza MFM, Bernal FTI. Fatores associados à dor crônica na coluna em adultos no Brasil. *Revista Saúde Pública*. 2017; 51(1): 9-21.
2. Eloqayli, H. Clinical Decision-Making in Chronic Spine Pain: Dilemma of Image-Based Diagnosis of Degenerative Spine and Generation Mechanisms for Nociceptive, Radicular, and Referred Pain. *BioMed Research International*. 2018. Disponível em: <https://www.hindawi.com/journals/bmri/2018/8793843/>. Acesso em: 05/05/2020.
3. Lee J. et al. Nonsurgical treatments for patients with radicular pain from lumbosacral disc herniation. *The Spine Journal*. 2019; 19(9): 1478-1489.
4. Costa L, Nascimento P. Prevalência da dor lombar no Brasil: uma revisão sistemática. *Cad. Saúde Pública*. 2015; 31(6): 1141-1155.
5. North American Spine Society. Evidence-based clinical Guidelines for multidisciplinary spine care. 2020.
6. Romero DE, Muzy J, Maia L, Marques AP, Júnior PRBS, Castanheira D. Desigualdades e fatores associados ao tratamento do problema crônico de coluna no Brasil. *Ciênc. saúde coletiva*. 2019; 24(11): 4211-4226.
7. Silva MKO, Gomes KS, Cardoso MPC, Liberato FRC, Barbieri DGFV. A utilização do laser nos tratamentos fisioterápicos. *Revista Digital*. Buenos Aires. 2019. Disponível em: repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/11146/1/2014_art_mppcardoso.htm. Acesso em 14/04/20.

8. Gonçalves CE, Pellá DM, Fernandes DF, Souza DA, Bertolini GRF, Buzanello MR. Efeitos do uso de laser de baixa potência no limiar de dor e força muscular: comparação entre indivíduos com dor lombar e indivíduos saudáveis. *Revista Digital*. Buenos Aires; 2014. Disponível em: efdeportes.com/efd197/uso-de-laser-de-baixa-potencia-no-dor-lombar.htm. Acesso em: 14/04/20.
9. Rubira, APFA. Efeito do laser e Ultrassom na dor e incapacidade funcional de mulheres com lombalgia crônica não específica: ensaio clínico randomizado. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, 2015.
10. Junior RAQC. Avaliação da efetividade do Laser Terapêutico e TENS na diminuição da dor em pacientes com lombalgia. Tese de Doutorado em Biomateriais. Faculdade de Odontologia de Araçatuba. 2017.
11. Rubira APFA, Rubira MC, Rubira LA, Comachio J. Comparasion of the effects of low-level laser and pulsed and continuous ultrasound on pain and physical disability on chronic non-specific low back pain: a randomized controlled trial. *Advances in Rheumatology*. 2019; 59(1): 57.
12. Zavarize SF, Diogo LC, Martelli A, Rosalino R. Efeitos do laser no tratamento da dor lombar crônica. *Revista Faculdades do Saber*. 2019; 04(07): 455-465.
13. Kholoosy L, Elyaspour D, Akhgari MR, Razzaghi Z, Khodamardi Z, Bayat M. Evaluation of the Therapeutic Effect of Low Level Laser in Controlling Low Back Pain: A Randomized Controlled Trial. *Lasers in Medical Sciences*. 2020; 11(2): 120-125.
14. Poon T, Carus C. The effectiveness of laser therapy on the management of chronic low back pain. *International Journal of Therapy and Rehabilitation*. 2016; 23(9): 432-443.
15. Morgan CR, Santos FS. Estudo da Estimulação Elétrica Nervosa Transcutânea (TENS) nível sensorio para efeito de analgesia em pacientes com osteoartrose de joelho. *Fisioter. Mov*. 2014; 24(4): 637-649.
16. Verruch C, Fréz A, Bertolini G. Comparative analysis between three forms of application of transcutaneous electrical nerve stimulation and its effect in college students with non-specific low back pain. *BrJP São Paulo*. 2019; 2(2): 132-136.
17. Coradini JG. et al. Comparação entre o laser de baixa frequência, ultrassom terapêutico e associação, na dor articular de ratos Wistar. *Revista Brasileira de Reumatologia*. 2013; 54(1): 7-11.

18. Frasson V. *Uso Racional de Medicamentos: fundamentação em condutas terapêuticas e nos macroprocessos da assistência farmacêutica*. ISBN. 2019; 1(9).
19. Arellano KAM, Moctezuma AA, Huerta ERL, Robertson JP. Terapia laser de baja frecuencia em el manejo del dolor em pacientes con osteonecrosis mandibular. *Revista ADM*. 2019; 76(2): 113-117.
20. Piva JAAC, Abreu EMC, Silva VS, Nicolau RA. Ação da Terapia do laser com baixa potência nas fases iniciais do reparo tecidual: princípios básicos. *Anais Brasileiros de Dermatologia*. 2011; 86(5): 947-954.
21. Pelegrini S, Venancio RC, Liebano RE. Efeitos local e sistêmico do laser de baixa potência no limiar de dor por pressão em indivíduos saudáveis. *Fisioter. Pesqu.* 2012; 19(4): 345-350.
22. Ribeiro MS, Silva DFT, Núñez SC, Zzell DM. *Laser em baixa intensidade. Técnicas e Procedimentos Terapêuticos*. 2011.