



O EMPREGO TERAPÊUTICO DO LASER DE BAIXA INTENSIDADE NA PROMOÇÃO DA CICATRIZAÇÃO E ALÍVIO DA DOR EM INTERVENÇÕES CIRÚRGICAS ORAIS DE PEQUENO PORTE: UMA REVISÃO INTEGRATIVA.

Angela Rita Pontes Azevedo¹; Izadora Ramos dos Reis²; Rodolfo José Gomes de Araújo³; Beatriz de Jesus Teles⁴; Jorge Luis Pagliarini^{5,A}

¹Mestre em Ortodontia, faculdade de odontologia de Bauru Universidade de São Paulo (USP BAURU). Docente de graduação em odontologia, centro universitário metropolitano da Amazônia (UNIFAMAZ).

²Cirurgiã-Dentista no centro universitário metropolitano da amazônia (UNIFAMAZ).

³Mestre em Odontologia pela Universidade federal do Pará (UFPA). Docente do curso de odontologia do centro universitário metropolitano da Amazônia (UNIFAMAZ).

⁴Especialista em Odontopediatria - Universidade federal do Pará (UFPA).

⁵Discente do Curso de Odontologia - Universidade da Amazônia (UNAMA).

ABSTRACT

Introdução: A utilização do laser de baixa potência é vista como uma promissora alternativa para melhorar a resposta inflamatória, reduzir o desconforto pós-operatório e acelerar a recuperação fisiológica e cicatrização após cirurgias orais. O presente estudo tem como objetivo avaliar o uso adequado do laser de baixa potência na cicatrização e alívio da dor pós-operatória em cirurgias orais menores. **Metodologia:** Foi realizada uma revisão integrativa da literatura, seguindo os padrões recomendados. As bases de dados pesquisadas foram: Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), Scientific Electronic Library Online (SciELO) e Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (MEDLINE), utilizando os descritores "Biostimulation", "laser", "laser therapy" e "Low Level Laser Therapy". A busca cruzada entre esses descritores nas bases citadas ocorreu através dos operadores booleanos "AND" e "OR". Os critérios de inclusão foram: artigos originais de estudos primários, publicados em periódicos científicos nos anos de 2017 a 2022, nas línguas portuguesa, espanhola e inglesa. A análise envolveu 12 estudos selecionados e, após uma verificação minuciosa, apenas 6 preencheram os critérios de inclusão. **Resultados:** A utilização adequada do laser de baixa potência traz benefícios no pós-operatório de cirurgias orais menores, como suporte ao reestabelecimento biológico do tecido, aceleração da cicatrização, promoção da analgesia e melhora do desconforto pós-operatório. Além disso, o uso da terapia a laser pode prevenir a mucosite oral em pacientes com osteossarcoma. **Conclusão:** O laser de baixa potência é eficaz para acelerar a cicatrização e promover a redução da dor no pós-operatório de cirurgias orais menores, quando utilizado com frequência, dose e tempo de aplicação adequados. No entanto, a utilização de potências muito baixas ou muito altas pode resultar em efeitos adversos.

Palavras-chave: Bioestimulação, Laser, Terapia a Laser, Laserterapia de Baixa Intensidade.

^AJorge Luis Pagliarini - Email: pagliarini12@gmail.com . <https://orcid.org/0000-0001-9035-0992>

ABSTRACT

Introduction: The use of low-level laser therapy is seen as a promising alternative to improve the inflammatory response, reduce postoperative discomfort, and accelerate physiological recovery and healing after oral surgeries. The present study aims to evaluate the appropriate use of low-level laser therapy in wound healing and postoperative pain relief in minor oral surgeries.

Methodology: An integrative literature review was conducted following recommended standards. The searched databases were Latin American and Caribbean Health Sciences Literature (LILACS), Scientific Electronic Library Online (SciELO), and Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (MEDLINE), using the keywords “biostimulation,” “laser,” “laser therapy,” and “low-level laser therapy.” Cross-referencing of these keywords in the mentioned databases was performed using the Boolean operators “AND” and “OR.” Inclusion criteria were original articles of primary studies published in scientific journals from 2017 to 2022, in Portuguese, Spanish, or English languages. The analysis involved 12 selected studies, and after careful verification, only six fulfilled the inclusion criteria. **Results:** The appropriate use of low-level laser therapy brings benefits in the postoperative period of minor oral surgeries, such as support for tissue biological restoration, accelerated healing, promotion of analgesia, and improvement of postoperative discomfort. Moreover, laser therapy can prevent oral mucositis in patients with osteosarcoma.

Conclusion: Low-level laser therapy is effective in accelerating wound healing and promoting pain reduction in the postoperative period of minor oral surgeries when used with appropriate frequency, dose, and application time. However, the use of very low or very high power can result in adverse effects.

Keywords: Biostimulation, Laser, Laser Therapy, Low Level Laser Therapy.

INTRODUÇÃO

Em 1905, Einstein utilizou a teoria quântica proposta por Plank em 1900 para demonstrar que a energia de um feixe de luz estava concentrada em pequenos pacotes de energia, denominados fótons, no fenômeno da emissão fotoelétrica (PINHEIRO et al., 2010). Posteriormente, em 1916, Einstein possibilitou o desenvolvimento teórico do laser por meio da publicação de seu tratado intitulado “Zur Quantum Theorie der Strahlung”, juntamente com Schawlow e Townes. O primeiro laser foi criado em 1960 por Theodore Maiman, que conseguiu pela primeira vez a emissão estimulada de radiação, resultando no primeiro raio laser com emissão no espectro vermelho (CONVISSAR et al., 2016).

A origem da sigla LASER remonta à língua inglesa, onde representa a expressão “light amplification by stimulated emission of radiation”. A palavra laser é comumente utilizada para designar uma fonte de luz intensa, monocromática, coerente e colimada, cuja emissão de radiação é estimulada por um campo externo (PINHEIRO et al., 2010). Ao longo dos anos, o laser foi amplamente desenvolvido, resultando em vários tipos e modelos que encontram aplicações em diversas áreas, especialmente na medicina. Atualmente, é amplamente reconhecido que a luz apresenta um comportamento dual, evidenciado pelos fenômenos de reflexão, refração, interferência, difração e polarização (explicados pela teoria ondulatória), bem como pelos fenômenos de emissão e absorção (explicados pela teoria corpuscular) (PINHEIRO et al., 2010).

Os primeiros estudos que investigaram o uso do laser na odontologia foram conduzidos por Stern e Sognnaes (1964), os quais constataram a redução da permeabilidade dentinária e desmineralização ácida do esmalte com o uso do laser de rubi.

No entanto, Adrian, Bernier e Sprague (1971) demonstraram que esse tipo de laser gera um calor nocivo para a polpa dental. Posteriormente, a evolução do comprimento de onda do laser de érbio (Er), que é melhor adaptado às necessidades clínicas para preparo cavitário e sem efeitos deletérios sobre a polpa, levou a mais pesquisas sobre o uso do laser na odontologia (CONVISSAR et al., 2016).

A terapia com laser de baixa potência foi categorizada como uma alternativa promissora para melhorar a resposta inflamatória, o desconforto pós-operatório e acelerar a cicatrização após cirurgias orais (CHAMBRONE et al., 2018). Em geral, a dor e o edema pós-cirúrgicos são tratados com o uso de fármacos, glicocorticoides e anti-inflamatórios não esteroidais (AINEs), no entanto, esses medicamentos apresentam custos e potenciais efeitos adversos (SANTOS et al., 2015; PETRINI et al., 2017). O laser de baixa potência pode ajudar na redução da dor pós-operatória e no restabelecimento biológico do tecido, resultando em uma cicatrização mais rápida devido ao seu efeito biomodulador (BITTENCOURT et al., 2017).

Os efeitos biomodulatórios do laser de baixa intensidade podem promover resultados terapêuticos de proliferação e morfodiferenciação celular, neoformação tecidual, maior regeneração celular, diminuição do edema, revascularização, aumento da microcirculação local e permeabilidade vascular (MILETO et al., 2017). A energia luminosa do laser pode ter até quatro interações diferentes com o tecido alvo, dependendo das propriedades ópticas do tecido. Quando a luz interage com a matéria, ela pode ser refletida, espalhada e absorvida. Quando não interage, é refratada pelo tecido biológico (GARCEZ et al., 2021).

Embora a técnica cirúrgica correta seja empregada e as

recomendações pós-operatórias sejam seguidas adequadamente pelo paciente, ainda podem ocorrer complicações pós-cirúrgicas. Além dos cuidados pós-cirúrgicos convencionais, a Terapia com Laser de Baixa Intensidade (LLLT) pode auxiliar no restabelecimento de funções biológicas e na cicatrização organizada e rápida (MILETO et al., 2017). Portanto, o objetivo deste estudo foi compreender o uso do laser de baixa potência na cicatrização e analgesia pós-operatória em cirurgias orais menores.

MATERIAIS E MÉTODOS

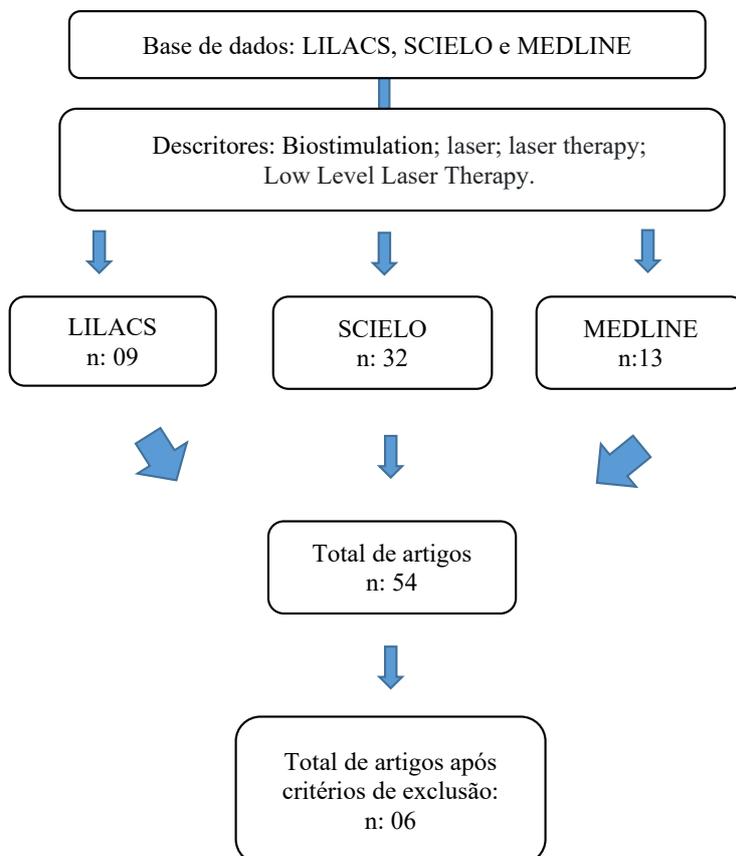
Este trabalho consiste em uma revisão integrativa da literatura, que foi conduzida seguindo um protocolo composto por seis etapas. A primeira etapa foi a escolha da temática, definição dos objetivos, seleção das palavras-chave e formulação da questão norteadora da pesquisa. A segunda etapa envolveu a definição da base de dados para busca e a terceira etapa estabeleceu os critérios para seleção da amostra. A análise geral dos resultados da busca foi realizada na quarta etapa, seguida da construção e preenchimento de um formulário para registro dos dados coletados na quinta etapa. A sexta e última etapa consistiu na análise dos dados e interpretação dos resultados (BEYEA; NICHLL, 1998).

Para orientar esta revisão integrativa, foi definida a seguinte questão norteadora: quais são as evidências disponíveis na literatura sobre o uso adequado do laser de baixa potência no pós-operatório de cirurgias orais menores? A busca por publicações foi realizada em dezembro de 2022 nas bases de dados LILACS, Scielo e MEDLINE, utilizando os descritores “Biostimulation”, “laser”, “laser therapy” e “Low Level Laser Therapy”. O cruzamento desses descritores nas bases citadas ocorreu através dos operadores booleanos “AND” e “OUR”.

Os critérios de inclusão para a seleção de estudos foram: artigos originais de estudos primários, publicados em periódicos científicos nos anos de 2017 a 2022, nas línguas portuguesa, espanhola e inglesa, que abordassem a temática escolhida e estivessem disponíveis eletronicamente na íntegra. Foram excluídos revisões, artigos editoriais, resumos de eventos, livros, teses/dissertações e estudos duplicados, entre outros.

Foram selecionados 16 estudos, mas apenas 6 se enquadraram nos critérios de inclusão após uma verificação minuciosa. Os dados coletados foram apresentados em tabelas, examinados e interpretados de acordo com os objetivos do trabalho. A Figura 1 ilustra o esquema de seleção dos trabalhos e os resultados obtidos. Os próximos passos para a literatura indicada inicialmente serão norteados pelos resultados desta revisão integrativa.

Figura 1: Fluxograma de seleção dos trabalhos.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2022.

RESULTADOS

Com base nessa abordagem, são disponibilizados os achados da investigação, organizados em duas tabelas, sendo a primeira (Tabela 01) responsável pela caracterização dos artigos e a

segunda (Tabela 02) pela análise de cada um deles. A Tabela 01 apresenta um total de 06 artigos, publicados entre 2017 e 2022, todos relacionados ao uso apropriado do laser de baixa potência em cirurgias orais no pós-operatório. A Tabela 02 traz a análise detalhada de cada um desses estudos.

Tabela 1: Caracterização dos artigos. (n=06)

Nº	TÍTULO	AUTORIA	BASE	ANO	PAÍS	REVISTA
1	Emprego do Laser de baixa intensidade no pós-operatório de exodontia de terceiros molares	Atuá et al.	SCIELO	2021	Brasil	Archives of health investigation
2	Antimicrobial photodynamic therapy for the treatment of periodontitis and peri-implantitis: An American Academy of Periodontology best evidence review	Chambrone et al.	LILACS	2017	Brasil	Journal of Periodontology
3	O estudo comparativo do pós-operatório em exodontias com utilização do Laser e sem utilização do laser	Oliveira et al.	SCIELO	2022	Brasil	Research, Society and Development
4	Low-intensity laser efficacy in postoperative extraction of third molars	Mileto; Azambuja.	SCIELO	2017	Brasil	Revista Gaúcha de Odontologia
5	Percepção dos docentes de um curso de Odontologia sobre a terapia a laser de baixa intensidade.	Ambrósio et al.	LILACS	2022	Brasil	Revista da ABENO
6	Avaliação do Efeito do Laser Preventivo na Mucosite Oral Quimioinduzida em Pacientes Submetidos a Altas Doses de Metotrexato	De Jesus Neves et al.	LILACS	2021	Brasil	Revista Brasileira de Cancerologia

Fonte: Elaborado pelos autores, 2022.

Tabela 2: Análise de conteúdo dos artigos. (n=06)

Nº	OBJETIVOS	CONCLUSÃO
1	Avaliar os impactos efetivos da terapia com laser de baixa potência em lesões na pele e suas técnicas mais eficientes de implementação tanto em contextos médicos humanos quanto veterinários.	É possível recomendar o uso do Laser de baixa potência para acelerar o processo de cicatrização de feridas cutâneas, contudo, a seleção apropriada dos parâmetros, como dose, tempo e comprimento de onda, é um fator crucial.

2	O objetivo deste estudo foi examinar os resultados clínicos e centrados no paciente da terapia fotodinâmica antimicrobiana (aPDT) como coadjuvante da terapia não cirúrgica ou cirúrgica em pacientes com periodontite ou peri-implantite.	Os resultados indicaram que a terapia fotodinâmica antimicrobiana pode proporcionar melhorias clínicas comparáveis em profundidade de sondagem e nível clínico de inserção quando comparada à terapia periodontal convencional em pacientes com periodontite e peri-implantite.
3	Não foram encontradas evidências comparando os efeitos da fotobiomodulação com e sem exposição ao laser nos comprimentos de onda 660nm e 808nm em feridas pós-cirúrgicas.	O uso do laser terapêutico é uma prática acessível e simples na clínica odontológica, sendo capaz de controlar a dor em casos de pós-operatório de extrações dentárias.
4	Esta pesquisa tem como objetivo examinar a influência do uso da terapia a laser de baixa intensidade na recuperação pós-operatória de cirurgias de terceiros molares.	O tratamento com laser de baixa intensidade tem crescido em popularidade na odontologia devido à sua capacidade de atuar nos níveis celulares do corpo, visando melhorar a qualidade de vida dos pacientes no período pós-operatório.
5	Avaliar o ensino e a percepção dos professores em relação ao uso da terapia a laser de baixa intensidade no curso de graduação em Odontologia da Universidade Federal do Espírito Santo, bem como a sua integração em diferentes disciplinas.	Os resultados indicam que os docentes do curso possuem um bom nível de conhecimento sobre a terapia a laser, porém há uma limitada disseminação de informações nas diversas disciplinas do curso e aplicação da técnica.
6	Avaliar se a terapia com laser preventivo pode reduzir a ocorrência e intensidade da mucosite oral quimioinduzida em pacientes com osteossarcoma não metastático submetidos a altas doses de MTX.	Foi constatado que o uso da laserterapia preventiva pode ser um método eficaz para reduzir a gravidade da mucosite oral e diminuir o número de internações por esse motivo, além de evitar atrasos no protocolo terapêutico e reduzir custos para o paciente.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2022.

DISCUSSÃO

O estudo de Atué et al (2021) apresenta os principais efeitos da Laserterapia de Baixa Intensidade, que incluem reparação tecidual, efeitos analgésicos, anti-inflamatórios e cicatrizantes, bem como a inibição da produção de prostaglandinas por meio da ação da enzima ciclooxigenase sobre o ácido araquidônico e a ativação da microcirculação local e do sistema linfático.

Por outro lado, o estudo de Chambrone et al (2017) observou que, embora a terapia fotodinâmica antimicrobiana seja segura e proporcione melhorias clínicas significativas, esses benefícios não oferecem vantagens adicionais significativas sobre as formas tradicionais de tratamento de periodontite e peri-implantite moderadas a graves.

Em outra pesquisa clínica observacional realizada por Oliveira et al (2022), a aplicação do laser para fins terapêuticos resultou

em diminuição satisfatória da sintomatologia dolorosa e mostrou-se uma ferramenta de fácil manuseio na rotina odontológica, sendo amplamente utilizada no controle da dor pós-operatória em extrações dentárias.

Para tratar as complicações comuns, como dor, edema e trismo, que frequentemente ocorrem após a extração dos terceiros molares, a terapia a laser de baixa potência atua nos níveis celulares do organismo e seu uso tem sido cada vez mais comum na odontologia para melhorar a qualidade de vida dos pacientes no período pós-operatório (MILETO; AZAMBUJA; 2017).

É importante destacar que o estudo de Ambrósio et al (2022) avaliou a percepção dos professores sobre o uso da terapia a laser de baixa intensidade, no qual apenas 15% dos docentes responderam com relação a uma das indicações do uso do laser, que é a redução da sensibilidade dental, sugerindo que há um nível considerável de conhecimento sobre o uso do laser entre os docentes.

Por fim, o estudo de De Jesus Neves (2021) avaliou o efeito da terapia preventiva com laser na ocorrência da mucosite oral quimioinduzida em pacientes com osteossarcoma não metastático submetidos a altas doses de Metotrexato (MTX), demonstrando que o uso da laserterapia preventiva pode reduzir a gravidade da mucosite oral em pacientes submetidos a altas doses de MTX, sendo uma terapêutica auxiliar importante na prevenção e redução dos sintomas da mucosite oral, com resultados estatisticamente significativos

CONCLUSÃO

Os achados demonstram os benefícios do uso apropriado da laserterapia de baixa intensidade no período pós-operatório de cirurgias orais, atuando como um suporte no processo de recuperação tecidual, acelerando a cicatrização e proporcionando analgesia para aliviar o desconforto pós-cirúrgico. Além disso, a utilização da terapia a laser também apresentou efeitos positivos na prevenção da mucosite oral em pacientes diagnosticados com osteossarcoma.

Ao abordar as limitações identificadas e fornecer soluções para superá-las, a pesquisa traz vantagens significativas não apenas para a esfera acadêmica, mas também para a esfera profissional e social em geral. Ao fazê-lo, além de abordar o problema inicial, oferece uma base para futuras investigações e questionamentos. Desse modo, contribui para a sociedade em geral e aprimora os procedimentos comumente empregados por um grande número de indivíduos. Além disso, a pesquisa enriquece o corpo científico existente sobre o tema em questão, fornecendo contribuições significativas para a academia.

REFERÊNCIAS

AMBRÓSIO, Marcos Flávio Spínola; DE JESUS, Eduarda Barboza Layber; DE BARROS, Liliana Aparecida Pimenta. Percepção dos docentes de um curso de Odontologia sobre a terapia a laser de baixa intensidade. **Revista da ABENO**, v. 22, n. 2, p. 1885-1885, 2022.

ANDRADE, F.S.S.D, CLARK, R.M.O e FERREIRA, M.L. Effects of low-level laser therapy on wound healing. **Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões**, v. 41, n. 02, p. 129-133, 2014.

ATIHE, M.M. Redução de Processo inflamatório com aplicação de laser de arseneto de gálio alumínio em pós-operatório de exodontias de terceiros molares inferiores inclusos ou semi-inclusos. Dissertação (Mestrado em laser em Odontologia) - **IPEN, Universidade de São Paulo**, 2002.

ATUÁ, R. H. Et al., Emprego do Laser de baixa intensidade no pós-operatório de exodontia de terceiros molares. **Archives of health investigation**, v. 10, n. 3, mar. 2021.

BITTENCOURT, M. A., PARANHOS, L. R., e MARTINS-FILHO, P. R. Low-level laser therapy for treatment of neurosensory disorders after orthognathic surgery: A systematic review of randomized clinical trials. **Medicina oral, patologia oral y cirurgia bucal**, v. 22, n. 6, p. 780–787, 2017.

CHAMBRONE L, WANG HL, ROMANOS G.E., Antimicrobial photodynamic therapy for the treatment of periodontitis and peri-implantitis: An American Academy of Periodontology best evidence review. **Journal of Periodontology**, v. 89, n. 7, p. 783-803, jul 2018.

CONVISSAR, R.A et al., **Principles and practice of laser dentistry**. 2. ed. New York: Elsevier, 2016.

CUNHA, J.L.S. et al. Effects of Different Protocols of Low-Level Laser Therapy on Collagen Deposition in Wound Healing. **Brazilian Dental Journal [online]**, v. 30, n. 4, p. 317-324, 2019.

DE FREITAS, C.E. et al. High Final Energy of Low-Level Gallium Arsenide Laser Therapy Enhances Skeletal Muscle Recovery without a Positive Effect on Collagen Remodeling. **Journal of Photochemistry Photobiology**, v.91, n. 4, p. 957-965, jul - ago 2015.

DE FREITAS, L. F., e HAMBLIN, M. R. Proposed Mechanisms of Photobiomodulation or Low-Level Light Therapy. **IEEE journal of selected topics in quantum electronics**, v. 22, n. 3, p. 1-37, mai - jun 2016.

DE JESUS NEVES, Lilian et al. Avaliação do Efeito do Laser Preventivo na Mucosite Oral Quimioinduzida em Pacientes Submetidos a Altas Doses de Metotrexato. **Revista Brasileira de Cancerologia**, v. 67, n. 1, 2021.

GARCEZ, A.S. et al. **Aplicação clínica do laser na odontologia**. 1. ed. Barueri-SP: Manole, 2021.

IQBAL, A et al., Management of Chronic Non-heal Wounds by Hirudotherapy. **World Journal of plastic surgery**, v. 6, n. 1, p. 9-17, 2017.

LESLIE H. Redação de uma revisão integrativa. **Revista AORN**, v. 67, n. 4, pág. 877-881, 1998

MAIYA A.G., KUMAR P., NAYAK S., Photo-stimulatory effect of low energy helium-neon laser irradiation on excisional diabetic wound healing dynamics in wistar rats. **Indian Journal of Dermatology**, v. 54, n. 4, p. 323-9, 2009.

MARTIGNAGO, C.C. et al., Effect of low-level laser therapy on the gene expression of collagen and vascular endothelial growth factor in a culture of fibroblast cells in mice. **Journal of Lasers in Medical Sciences**, v. 30, n. 1, p. 203-208, 2015.

MILETO, T.N.; AZAMBUJA, F.G. Low-intensity laser efficacy in postoperative extraction of third molars. **Revista**

Gaúcha de Odontologia, v. 65, n. 1, p. 13-19, mar 2017.

PINHEIRO, A. L. B; BRUGNERA A. J.; ZANIN, F. A. A. **Aplicação do laser na odontologia**. 1. ed. São Paulo: Santos Editora, 2010.

ZANOTTI, G.B., et al. Efeitos do laser de baixa potência sobre a regeneração da cartilagem na osteoartrrose. **Revista FisioBrasil**, v. 12, n. 2, p. 139-46, 2011.