

UNIVERSIDADE CESUMAR UNICESUMAR
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA

A EFETIVIDADE DO LASER NO TRATAMENTO DA HIPERSENSIBILIDADE
DENTINÁRIA: REVISÃO DE LITERATURA

MARCELA PEREIRA MESSIAS

MARINGÁ – PR

2021

Marcela Pereira Messias

**A EFETIVIDADE DO LASER NO TRATAMENTO DA HIPERSENSIBILIDADE
DENTINÁRIA: REVISÃO DE LITERATURA**

Artigo apresentado ao Curso de Graduação em Odontologia da Universidade Cesumar – UNICESUMAR como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel(a) em Odontologia, sob a orientação da Profa. Dra. Cintia Gaio Murad.

MARINGÁ – PR

2021

FOLHA DE APROVAÇÃO
MARCELA PEREIRA MESSIAS

A EFETIVIDADE DO LASER NO TRATAMENTO DA HIPERSENSIBILIDADE
DENTINÁRIA: REVISÃO DE LITERATURA

Artigo apresentado ao Curso de Graduação em Odontologia da Universidade Cesumar – UNICESUMAR como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel(a) em Odontologia, sob a orientação da Profa. Dra. Cintia Gaio Murad.

Aprovado em: ____ de ____ de ____.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Cintia Gaio Murad – Unicesumar.

Profa. Dra. Sheila Bernini Polaquini – Unicesumar.

Prof. Dr. Fábio Vieira de Miranda – Unicesumar.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	5
2 OBJETIVO	6
3 METODOLOGIA.....	6
4 REVISÃO DE LITERATURA.....	7
4.1 PRINCÍPIOS BÁSICOS DO LASER.....	7
4.2 CLASSIFICAÇÃO DO LASER.....	8
4.3 HIPERSENSIBILIDADE DENTINÁRIA	10
4.4 TRATAMENTO DA HIPERSENSIBILIDADE DENTINÁRIA COM O USO DO LASER.....	11
5 CONCLUSÃO.....	12
REFERÊNCIAS	13
ANEXO A.....	16

A EFETIVIDADE DO LASER NO TRATAMENTO DA HIPERSENSIBILIDADE DENTINÁRIA: REVISÃO DE LITERATURA

Marcela Pereira Messias

RESUMO

A utilização do laser está se tornando cada vez mais frequente na odontologia, a aplicação do laser visa o restabelecimento terapêutico, proporcionando analgesia, cicatrização, estímulo de biomodulação dos tecidos e efeitos anti-inflamatório, por isso o objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão de literatura para compreender a efetividade da laserterapia no tratamento da hipersensibilidade dentinária, quando a irradiação a laser é utilizada, promove a fotobiomodulação da atividade celular, levando ao aumento da síntese de odontoblastos na deposição de dentina terciária, formando uma enorme barreira aos estímulos térmicos, evitando assim que os estímulos de dor se espalhem pela polpa dentária. O presente estudo foi realizado por meio de uma revisão da literatura baseada em artigos científicos, publicados entre os anos de 1992 a 2020, sobre a efetividade do laser no tratamento da hipersensibilidade e efeitos dos lasers de baixa intensidade para o tratamento da hipersensibilidade dentinária. As fontes de dados consultadas foram o PubMed, Scielo e Google Acadêmico. Por meio deste trabalho conclui-se que a utilização dos lasers no tratamento da hipersensibilidade dentinária apresenta-se como uma alternativa clínica bastante eficaz. Diversos protocolos e dosagens de aplicação dos lasers, sejam eles de alta ou baixa potência podem ser utilizados.

Palavras-chave: Hipersensibilidade. Laser. Terapia laser de baixa intensidade.

THE EFFECTIVENESS OF LASER IN THE TREATMENT OF DENTINAL HYPERSENSITIVITY: A LITERATURA REVIEW

ABSTRACT

The use of laser is becoming more and more frequent in dentistry, the application of laser aims at therapeutic restoration, providing analgesia, healing, stimulation of tissue biomodulation and anti-inflammatory effects, which is why the objective of this work was to conduct a literature review to understand the effectiveness of laser therapy in the treatment of dentinal hypersensitivity, when laser irradiation is used, it promotes photobiomodulation of cell activity, leading to increased odontoblast synthesis in the deposition of tertiary dentin, forming an enormous barrier to thermal stimuli, thus preventing pain stimuli from spreading through the dental pulp. The present study was carried out through a literature review based on scientific articles, published between 1992 and 2020, on the effectiveness of laser in the treatment of hypersensitivity and the effects of low-intensity lasers for the treatment of dentinal hypersensitivity. The data sources consulted were PubMed, Scielo and Google Academic. Through this work it was concluded that the use of lasers in the treatment of dentinal hypersensitivity presents itself as a very effective clinical alternative. Several protocols and laser application dosages, whether high or low power, can be used.

Keywords: Hypersensitivity. Laser. Low level laser therapy.

1 INTRODUÇÃO

O LASER é uma abreviação do termo em inglês *Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation*, que significa Ampliação da Luz por Emissão Estimulada de Radiação, corresponde a uma radiação eletromagnética não ionizante, sendo um tipo de fonte luminosa com características de monocromaticidade, coerência e unidirecionalidade, características estas bastante distintas daquelas de uma luz fluorescente ou de uma lâmpada comum (KARUTI, 2003). O LASER é uma poderosa fonte de luz, que possui várias aplicabilidades em todas as áreas de estudos, sendo inclusa no campo da saúde como uma ferramenta bastante significativa principalmente em procedimentos, como é o caso das especializações odontológicas (SRIVASTAVA, 2014).

Na área da saúde existem dois tipos de LASER: os que apresentam grande intensidade de luz irradiada sendo esses geralmente mais empregados em procedimentos cirúrgicos conservadores, no qual possuem como objetivo a diminuição da dor no pós-cirúrgico, e o LASER de pequena intensidade ou baixa potência, que visa o restabelecimento terapêutico, proporcionando analgesia, cicatrização, estímulo de biomodulação dos tecidos e efeitos anti-inflamatório. Além disso, possui características benéficas em terapias fotodinâmicas no momento que é relacionada aos agentes responsáveis pela fotossensibilidade acarretando o melhor tratamento de infecção. (ANG KHAW et al., 2018).

A Hipersensibilidade Dentinária (HD) é caracterizada por uma dor aguda e de curta duração, decorrente da exposição da dentina ao meio bucal em resposta à estimulação térmica, evaporativa, tátil, osmótica ou química (SOARES et al., 2017). Segundo a Teoria da Hidrodinâmica mais aceita, descrita por Brannstrom (1963), na qual se afirma que essa sensibilidade é o produto da rápida movimentação do fluido contido no interior dos túbulos dentinários que ocorre quando é aplicado um estímulo na dentina em dentes com lesões cervicais não cariosas, ativando as fibras nervosas pulpareas.

A despeito de a HD poder ser vista como o primeiro sinal clínico de uma lesão não cariosa, a perda de tecido dentário e a presença de exposição dentinária não é condição obrigatória para a ocorrência de HD, pois muitos casos podem apresentar essa condição devido à vulnerabilidade do esmalte cervical, que naturalmente se apresenta mais delgado e pode apresentar trincas em sua estrutura, aumentando a sua permeabilidade e permitindo a passagem de estímulos para a dentina, indispensáveis ao início da dor (SOARES e GRIPPO, 2017).

Perante o exposto, o controle da hipersensibilidade dentinária vem se tornando um desafio para os clínicos. Uma variedade de tratamentos vem sendo descritos, tais como o ajuste oclusal, mudanças de hábitos alimentares e de higiene bucal, utilização de dentifrícios dessensibilizantes específicos, aplicação de sistemas adesivos e/ou restauração e aplicação de produtos profissionais dessensibilizantes de ação neural e/ou obliteradora (KIMURA et al., 2000).

Contudo, os resultados dos estudos mostram que nenhuma dessas terapias isoladamente é totalmente eficaz no controle da dor a longo prazo. Nesse sentido, atualmente, a laserterapia de baixa potência tornou-se uma alternativa confiável e reproduzível, com taxas médias de sucesso superiores a 90% (KIMURA et al., 2000).

A laserterapia de baixa potência (LBP) tem sido proposta para tratamento da hipersensibilidade dentinária em consultório por conta de seus efeitos terapêuticos. A irradiação por lasers promove a fotobiomodulação da atividade celular, fazendo com que as células odontoblásticas aumentem sua síntese na deposição de dentina terciária, formem uma grande barreira contra estímulos térmicos, e assim evitem a transmissão de estímulos dolorosos pela polpa. Apesar dos vários estudos, seu mecanismo de ação não é completamente esclarecido (MOOSAVI et al., 2015).

Ademais, como outros efeitos bioestimulantes do laser no processo de reparo tecidual destacam-se: incentivo à produção de colágeno, inibição da secreção de alguns mediadores químicos, modificação da densidade capilar e a estimulação da microcirculação local. Ressalta-se que o LBP não possui efeito diretamente curativo, mas atua como agente antiálgico, proporcionando ao organismo uma melhor resposta à inflamação, reduzindo o edema e minimizando a sintomatologia dolorosa, além de favorecer eficazmente a reparação tecidual da região lesada (LINS, 2010).

2 OBJETIVO

O objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão de literatura para compreender a efetividade da laserterapia no tratamento da hipersensibilidade dentinária.

3 METODOLOGIA

O presente estudo foi realizado por meio de uma revisão da literatura baseada em artigos científicos, publicados entre os anos de 1992 a 2020, sobre a efetividade do laser no tratamento da hipersensibilidade e efeitos dos lasers de baixa intensidade para o tratamento da hipersensibilidade dentinária. As fontes de dados consultadas foram o PubMed, Scielo e Google Acadêmico. A busca foi realizada com as seguintes palavras-chave: Hipersensibilidade, Laser, Terapia Laser de Baixa Intensidade.

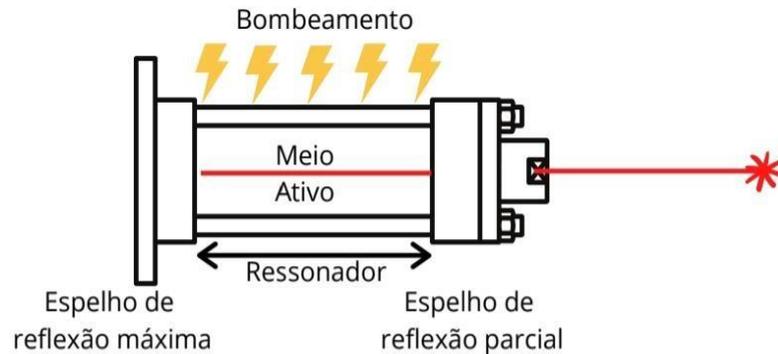
4 REVISÃO DE LITERATURA

4.1 PRINCÍPIOS BÁSICOS DO LASER

O LASER é uma abreviação do termo em inglês *Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation*, que significa Ampliação da Luz por Emissão Estimulada de Radiação, corresponde a uma radiação eletromagnética não ionizante, sendo um tipo de fonte luminosa com características de monocromaticidade, coerência, colimação e unidirecionalidade, características bastante distintas daquelas de uma luz fluorescente ou de uma lâmpada comum (KARUTI, 2003). A luz coerente possui todas as ondas no mesmo comprimento, isto é, uniformidade da luz. Já a luz monocromática, o LASER é composto por fótons ou partículas de energia com o mesmo comprimento de onda, sendo uma luz pura e composta de uma única cor. E o efeito colimado apresenta todas as ondas sempre paralelas entre si, não havendo dispersão, ou seja, são capazes de percorrer longas distâncias sem aumentar seu diâmetro (CATÃO, 2004; COELHO, 2008; GARCEZ, RIBEIRO, NÚÑEZ, 2012; MENDONÇA, 1998).

São necessários alguns elementos e condições especiais para a produção do LASER. (GARCEZ, Aguinaldo Silva et al., 2012). Como o meio ativo, mecanismo de excitação e bombeamento que seria a fonte de energia, podendo ser usada como exemplo a lâmpada *flash*, sistemas ópticos de ressonância consistem em um conjunto de espelhos, sendo um totalmente refletor e o outro parcialmente refletor (MOREIRA, 2020).

Figura 1- Partes de um emissor de laser.



Fonte: UFG – Manual Laser.

De acordo com o estado de agregação do meio ativo, os lasers podem ser classificados em: LASER a gás, líquido, estado sólido, de associações e semicondutores. O LASER a gás são os lasers mais comuns utilizados em Odontologia. Funcionam normalmente com base na excitação elétrica (COELHO, 2008) e incluem LASER de Hélio-neônio, Argônio ou Criptônio, vapor de Cobre ou Ouro Hélio-cádmio, Dióxido de Carbono, Excimer dímero excitado, usam gases reativos, como Cloro e Flúor, misturados com gases inertes como Argônio, Criptônio ou Xenônio e são os lasers mais poderosos do Ultravioleta Nitrogênio, químicos, de infravermelho distante (FIR), entre outros (MENDONÇA, 1998).

Levando em conta o melhor comprimento de onda/tipo LASER adequado para cada disfunção, a literatura indica que a região visível está mais indicada para terapia de tecidos mais superficiais, como pele, mucosas, já a região do infravermelho próximo, devido a maior profundidade de penetração pode interagir com estruturas mais profundas (CASTILHO FILHO, 2003). O LASER de emissão vermelha ($\lambda = 630 \text{ nm}$ a 690 nm) é melhor opção para úlceras, herpes e cicatrização de feridas abertas. No caso de patologias mais profundas, o LASER de Arseneto de Gálio (GaAs, $\lambda = 904 \text{ nm}$) é melhor escolha para o tratamento de injúrias do esporte e tem mais influência em tratamento de dor pós-operatória e inchaço. O LASER de Arseneto de Gálio e Alumínio (GaAlAs, $\lambda = 790 \text{ nm}$ ou 830 nm) pode ser uma boa alternativa de terapia em analgesia, tendinites, regeneração nervosa e edema, e há bons resultados do uso desse laser no tratamento de úlcera crônica (GARCEZ, RIBEIRO, NÚÑEZ, 2012).

4.2 CLASSIFICAÇÃO DO LASER

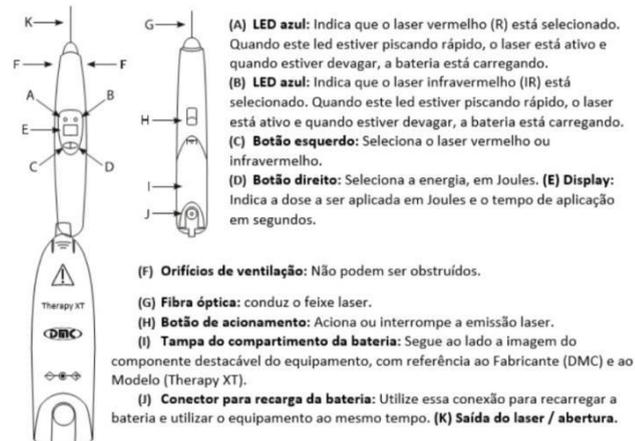
Os lasers podem ser classificados quanto sua potência em lasers de alta potência ou lasers cirúrgicos ou lasers quentes ou *High Intensity Laser Treatment* (HILT) e lasers de baixa potência também chamados de lasers frios ou lasers terapêuticos ou *Low Intensity Laser Therapy* (LILT) (CAVALCANTI et al., 2011; COELHO, 2008). O laser de Baixa Potência é aplicado por profissionais da saúde em muitas partes do mundo principalmente na Odontologia (GARCEZ, RIBEIRO, NÚÑEZ, 2012). Esse laser é muito utilizado para fins terapêuticos e bioestimuladores, agindo principalmente como aceleradores em processos cicatriciais (CAVALCANTI et al., 2011; COELHO, 2008). Os equipamentos de lasers de baixa potência podem ter saída tanto pulsada quanto contínua, e os comprimentos de ondas mais comumente utilizados na sua prática variam de 630 nm a 1300 nm, incluindo, desta maneira, espectros de luz visível e não-visível (infravermelho) (FUKUDA & MALFATTI, 2008). Entre os principais lasers terapêuticos encontrados e também utilizados na Odontologia são: laser de Hélio-neônio (He-Ne) e lasers semicondutores – diodos – Arsenieto de Gálio (AsGa); Arsenieto de Gálio e Alumínio (AsGaAl); Fosfeto de Índio-Gálio-Alumínio (InGaAlP) (CAVALCANTI et al., 2011).

Figura 2- Equipamento therapy Xt.



Fonte: Manual do equipamento(DMC Importação e Importação de equipamentos, São Carlos, SP, Brasil).

Figura 3- Componentes do Equipamento therapy Xt
PEÇA DE MÃO



Fonte: Manual do equipamento.

4.3 HIPERSENSIBILIDADE DENTINÁRIA

A hipersensibilidade dentinária (HD) é caracterizada por uma dor aguda e de curta duração, decorrente da exposição da dentina ao meio bucal em resposta à estimulação térmica, evaporativa, tátil, osmótica ou química (SOARES et al., 2017). Segundo a teoria da hidrodinâmica mais aceita, descrita por Brännstrom (1963), este autor “afirma que essa sensibilidade é o produto da rápida movimentação do fluido contido no interior dos túbulos dentinários, que ocorre quando é aplicado um estímulo na dentina em dentes com lesões cervicais não cariosas, ativando as fibras nervosas pulpares.” (BRANSTROM, 2010).

Ademais, essa exposição dentinária pode ser multifatorial: resultante de trauma crônico de escovação, trauma oclusal, doenças periodontais, problemas de higienização bucal, hábitos parafuncionais, abrasão por hábitos inadequados de escovação, biocorrosão por fatores alimentares, doenças periodontais crônicas, cirurgias periodontais, idade ou uma combinação desses (MILLER GD, et al., 2001; ORCHARDSONR; GILLAM DG, 2006). Além de defeitos qualitativos e/ou quantitativos durante a formação do esmalte dental.

Ainda que possa afetar pessoas de ambos os sexos e de qualquer faixa etária, apresentam a maior incidência pacientes do sexo feminino entre a terceira e quarta década, e os dentes mais afetados são os caninos e pré-molares, seguidos pelos incisivos e molares (SGOLASTRA F, et al., 2013). A HD geralmente envolve as superfícies vestibulares, especialmente na região cervical, em aproximadamente 90% dos casos (SGOLASTRA F, et al., 2013).

A despeito de a HD poder ser vista como o primeiro sinal clínico de uma lesão não cariiosa, a perda de tecido dentário e a presença de exposição dentinária não é condição obrigatória para a ocorrência de HD, pois muitos casos podem apresentar essa condição devido à vulnerabilidade do esmalte cervical, que naturalmente se apresenta mais delgado e pode apresentar trincas em sua estrutura, aumentando a sua permeabilidade e permitindo a passagem de estímulos para a dentina, indispensáveis ao início da dor (SOARES e GRIPPO, 2017).

4.4 TRATAMENTO DA HIPERSENSIBILIDADE DENTINÁRIA COM O USO DO LASER

Conforme exposto, a causa da sensibilidade à dor é a movimentação de fluido nos túbulos dentinários, que estimula os nociceptivos nas extremidades dos túbulos dentinários, que estão em contato direto com o tecido pulpar (CHU et al, 2011). Portanto, o tratamento recomendado visa a eliminação desses túbulos, o que reduzirá a permeabilidade dentinária e, com isso, diminuirá a sensibilidade à dor do paciente. Embora inúmeros estudos realizados nesta área, ainda não foi estabelecido um tratamento efetivo para este problema (BRANNSTROM, 1992).

Recentemente, os lasers de baixa e alta intensidade tem sido usados para tratar essa patologia e ganharam destaque devido ao alto índice de sucesso na redução do desconforto causado pela exposição da dentina no meio bucal. (YILMAZ et al ,2011; LOPEZ et al, 2013).

Existem muitos relatos sobre o uso de lasers de baixa intensidade para tratar a hipersensibilidade dentinária. É relatado que os sintomas álgicos decorrentes do calor e da estimulação tátil melhoraram, assim como o efeito analgésico imediato por um período de tempo (YILMAZ et al ,2011); (LOPEZ et al, 2013); (VIEIRA et al, 2009). Embora o efeito do laser de baixa intensidade não seja totalmente compreendido, acredita-se que o efeito direto do laser de baixa intensidade na hipersensibilidade dentinária se baseia principalmente em mudanças na rede de transmissão nervosa na polpa dentária, em vez de mudanças nos túbulos dentinários expostos, como observados em outros métodos de tratamento. Desse modo, acredita-se que estes lasers promovam alterações do potencial elétrico da membrana celular, ativando as bombas de Na⁺ e K⁺, proporcionando um aumento da síntese da adenosina trifosfato (ATP), liberação de endorfinas e o bloqueio da despolarização das fibras C aferentes, não permitindo que a informação de dor chegue ao sistema nervoso central (CHU et al., 2011; LI, 2012; SGOLASTRA et al., 2013; BULAT et al., 2011). Esses processos trazem

como benefício o efeito da analgesia, efeito anti-inflamatório e da biomodulação para as células nervosas (YILMAZ et al., 2011).

Além do efeito imediato de alívio da sensibilidade dolorosa, a aplicação do laser de baixa intensidade é capaz de produzir efeitos duradouros, graças ao efeito fotobiomodulador da polpa dental. Esse efeito causa um aumento da atividade metabólica celular dos odontoblastos, fazendo com que estas células intensifiquem a produção de dentina terciária que, do ponto de vista histológico, apresenta túbulos dentinários obliterados ou de pequeno calibre, o que diminui a permeabilidade da dentina e a movimentação de fluidos no interior dos túbulos, reduzindo a sensibilidade dolorosa dos pacientes (GOLDBERG et al., 2011; PESEVSKA et al., 2010; LINS et al., 2013).

A aplicação do laser de baixa intensidade deverá ser realizada em quatro pontos diferentes: um ponto no ápice da raiz e três pontos na região cervical do dente que apresenta a dentina exposta (geralmente nas faces méso-vestibular, vestibular e disto vestibular), com dosagem em torno de 3,5 a 4,0J/cm² (VIEIRA et al., 2009; PESEVSKA et al., 2010; ARANHA et al., 2009).

O tratamento da hipersensibilidade dentinária cervical com lasers de baixa intensidade é um método biocompatível, não invasivo e eficiente (FLECHA et al., 2013; SICILIA et al., 2009). Para esta modalidade de tratamento são utilizados, principalmente, os lasers diodo, cujo meio ativo é composto por HeNe (Hélio-Neônio) e GaAlAs (Arseneto de Gálio-Alumínio), que possuem comprimento de onda em torno de 633 e 810 nm, respectivamente, e são muito utilizados para a bioestimulação pós-operatória de cirurgias orais, graças à sua afinidade com os componentes dos tecidos moles (YILMAZ et al., 2011). Apesar do mecanismo de ação do laser de baixa intensidade ainda não se apresentar totalmente conhecido, acredita-se que a irradiação da dentina exposta estimule as células nervosas do tecido pulpar, interferindo na polaridade das membranas celulares pelo aumento da amplitude do potencial de ação, o que leva ao bloqueio da transmissão do estímulo nervoso (PESEVSKA et al., 2010). Desse modo, os lasers em baixa intensidade medeiam os efeitos analgésicos devido à depressão da transmissão nervosa. Além do mais, provocariam uma aceleração no processo cicatricial, pelo aumento na proliferação celular, assim como uma mudança de atividade fisiológica das células excitadas pelo laser (LINS et al., 2013; SILVA et al., 2010).

5 CONCLUSÃO

Por meio deste trabalho conclui-se que a utilização dos lasers no tratamento da hipersensibilidade dentinária apresenta-se como uma alternativa clínica bastante eficaz. Diversos protocolos e dosagens de aplicação dos lasers, sejam eles de alta ou baixa potência pode ser utilizados.

REFERÊNCIAS

- ANG KHAW C M et al. Physical properties of root cementum: part 27. Effect of low-level laser therapy on the repair of orthodontically induced inflammatory root resorption: a double-blind, split-mouth, randomized controlled clinical trial. **American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics**, v.3, n.154, 2018, p. 326 -336.
- ARANHA A C, PIMENTA L A, MARCHI G M. **Clinical evaluation of desensitizing treatments for cervical dentin hypersensitivity**. *Braz oral res* 2009;23(3):333-9.
- BRÄNNSTRÖM M. Etiology of dentin hypersensitivity. **Proc Finn Dent Soc**. 1992;88 Suppl 1:7-13. PMID: 1508916.
- BRANNSTROM M. A hydrodynamic mechanism in the transmission of pain producing stimuli through the dentine. In: Anderson DJ, (ed.). **Sensory mechanisms in dentine**. Oxford: Pergamon Press, 1963.
- BULAT V, SITUM M, DEDIOL I, LJUBIČIĆ I, BRADIĆ L. **The mechanisms of action of phototherapy in the treatment of the most common dermatoses**. *Coll Antropol*. 2011 Sep;35 Suppl 2:147-51. PMID: 22220423.
- CASTILHO FILHO, THYRSO; VELOSO, MARCELO N.; ZECELL, DENISE M. Avaliação da ação da radiação laser em baixa intensidade no processo de osseointegração de implantes de titânio inseridos em tibia de coelhos. **Revista Implantnews**, v. 9, n. 1, p. 45-49, 2012. Disponível em: <http://repositorio.ipen.br/handle/123456789/4312>. Acesso em: 15 set. 2021
- CATÃO, Maria Helena. C. V. **Os benefícios do laser de baixa intensidade na clínica odontológica na estomatologia**. *Rev Bras Patol Oral*. 2004.v.3:214-8.
- CAVALCANTI TM, ALMEIDA-BARROS RQ, CATÃO MHCV, FEITOSA APA, LINS RDAU. **Conhecimento das propriedades físicas e da interação do laser com os tecidos biológicos na odontologia**. *A Bras Dermatol*. 2011;86(5):955-60.
- CHU CH, LAM A, LO EC. **Dentin hypersensitivity and its management**. *GenDent*. 2011;59(2):115-124
- COELHO, RCP. **Laser de baixa intensidade - uso em pós-operatório de cirurgia de terceiros molares**. Dissertação do curso de especialização em aplicações complementares às ciências militares da escola de saúde do exército. Rio de janeiro (RJ). 2004. 31 p.

DA SILVA JP, DA SILVA MA, ALMEIDA AP, LOMBARDI JUNIOR I, MATOS AP. **Laser therapy in the tissue repair process: a literature review.** *Photomed Laser Surg.* 2010;28(1):17-21. doi:10.1089/pho.2008.2372

FLECHA OD, AZEVEDO CG, MATOS FR, VIEIRA-BARBOSA NM, RAMOS-JORGE ML, GONÇALVES PF, et al. **Cyanoacrylate versus laser in the treatment of dentin hypersensitivity: a controlled, randomized, double-masked and non-inferiority clinical trial.** *J Periodontol.* 2013 Mar;84(3):287-94. <https://doi.org/10.1902/jop.2012.120165>

FUKUDA, TY E MALFATTI, **Análise da dose do laser de baixa potência em equipamentos nacionais.** *Brazilian Journal of Physical Therapy* [online]. 2008, v. 12, n. 1 [Acessado 14 Setembro 2021], pp. 70-74. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1413-35552008000100013>>. Epub 20 Mar 2008. ISSN 1809-9246. <https://doi.org/10.1590/S1413-35552008000100013>.

GARCEZ, AS; RIBEIRO, MS; NÚÑEZ, SC. **Laser de baixa potência – princípios básicos e aplicações clínicas na odontologia.** Rio de janeiro: elsevier. 2012. 259p.

GOLDBERG M, KULKARNI AB, YOUNG M, BOSKEY A. **Dentin: structure, composition and mineralization.** *Front Biosci (Elite Ed).* 2011;3:711-735. Published 2011 Jan 1. doi:10.2741/e281

KARU TI. **Cellular mechanisms of low-power laser therapy. In: laser applications in medicine, biology, and environmental science.** *International society for optics and photonics,2003;* 60-66.

KIMURA Y, et al. **Treatment of dentine hypersensitivity by lasers: a review.** *Journal of clinical periodontology.* 2000 oct;27(10):715-21.

LI Y. **Innovations for combating dentin hypersensitivity: current state of the art.** *CompendContinEducDent.* 2012;33 Spec No 2:10-16.

LINS RDAU, DANTAS EM, LUCENA KCR, CATÃO MHCV, GRANVILLE GARCIA AF, CARVALHO NETO LG. **Efeitos bioestimulantes do laser de baixa potência no processo de reparo.** *AnBrasDermatol.* 2010;85(6):849-55.

LINS EC, OLIVEIRA CF, GUIMARÃES OC, COSTA CA, KURACHI C, BAGNATO VS. **A novel 785-nm laser diode-based system for standardization of cell culture irradiation.** *Photomed laser surg* 2013;31(10):466-73.

LOPES AO, ARANHA AC. **Comparative evaluation of the effects of Nd:YAG laser and a desensitizer agent on the treatment of dentin hypersensitivity: a clinical study.** *Photomed Laser Surg.* 2013;31(3):132-138. doi:10.1089/pho.2012.3386

MENDONÇA, PEMF. **O laser na biologia.** *Rev bras ens fis.* 1998.20:86-94

MILLER GD, et al. **J The importance of meeting calcium needs with foods.** *Journal of the American College of Nutrition.*2001; 20: 168–185

MOOSAVI H, MALEKNEJAD F, SHARIFI M, AHRARI F. **A randomized clinical trial of the effect of low-level laser therapy before composite placement on postoperative sensitivity in class v restorations.** Lasers medsci. 2015;30:1245-49.

MOREIRA, FCL. **MANUAL PRÁTICO PARA USO DOS LASERS NA ODONTOLOGIA.** Goiânia: CegrafUfg, 2020. 42 p. Disponível em: https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/133/o/Manual_Laser.pdf. Acesso em: 8 nov. 2021.

ORCHARDSON R, GILLAM DG. **Managing dentin hypersensitivity.** The Journal of the American Dental Association.2006; 137:990–8.

PESEVSKA S, NAKOVA M, IVANOVSKI K, ANGELOV N, KESIC L, OBRADOVIC r, *et al.* **Dentinal hypersensitivity following scaling and root planing: comparison of low-level laser and topical fluoride treatment.**Lasers in medical science.2010;25(5):647- 50.

RODRIGUES, Rosana do Nascimento; et.al. **Terapia com Laser de Baixa Intensidade na potência no processo do reparo.** Na bras dermatol.2010;85(6):849-55

Cicatrização de Lesões por Pressão em Paciente Oriundo da UTI. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano 03, Ed. 05, Vol. 05, pp. 359-418.

SGOLASTRA F, PETRUCCI A, SEVERINO M, GATTO R, MONACO A. **Lasers for the treatment of dentin hypersensitivity: a meta-analysis.** J dent res 2013;92(6):492-9. Doi:10.1177/0022034513487212.

SICILIA A, CUESTA-FRECHOSO S, SUÁREZ A, ANGULO J, PORDOMINGO A, DE JUAN P. **Immediate efficacy of diode laser application in the treatment of dentine hypersensitivity in periodontal maintenance patients: a randomized clinical trial.** J clinperiodontol 2009;36(8):650-60.

SOARES PV, GRIPPO JO. **Lesões cervicais não-cariosas e hipersensibilidade dentinária cervical: etiologia, diagnóstico e tratamento.** 1ed, são paulo: quintessence, 2017; 17-22p.

SOARES R, et al., **avaliação da remineralização do esmalte após tratamento com quatro agentes remineralizantes diferentes: um estudo de microscopia eletrônica de varredura (mev).** J clin diagnos res. 2017; 11 (4): 136 -141.

SRIVASTAVA VK, MAHAJAN S. **Diode lasers: a magical wand to an orthodontic practice.** Indian journal of dental research, v. 25, n.1, 2014, p.78-82

VIEIRA AH, PASSOS VF, DE ASSIS JS, MENDONÇA JS, SANTIAGO SL. **Clinical evaluation of a 3% potassium oxalate gel and a gaalas laser for the treatment of dentinal hypersensitivity.** Photomed laser surg 2009;27(5):807-12.

YILMAZ HG, KURTULMUS-YILMAZ S, CENGIZ E. **Long-term effect of diode laser irradiation compared to sodium fluoride varnish in the treatment of dentine hypersensitivity in periodontal maintenance patients: a randomized controlled clinical study.** Photomed laser surg 2011;29(11):721-5.

ANEXO A

Manual do equipamento (DMC Importação e Importação de equipamentos, São Carlos, SP, Brasil).