

UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ

LEONARDO ALVARENGA GUIMARÃES PELOGGIA

LASER DE BAIXA POTÊNCIA NA IMPLANTODONTIA

Taubaté/SP
2023

LEONARDO ALVARENGA GUIMARÃES PELOGGIA

LASER DE BAIXA POTÊNCIA NA IMPLANTODONTIA

Monografia apresentada para obtenção do Certificado de Especialização pelo Curso de especialização em Implantodontia do Departamento de Odontologia da Universidade de Taubaté.

Orientadora: Tatiana Ribeiro Friggi

**TAUBATÉ/SP
2023**

**Grupo Especial de Tratamento da Informação – GETI
Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBi
Universidade de Taubaté - UNITAU**

P392l Peloggia, Leonardo Alvarenga Guimarães
Laser de baixa potência na implantodontia / Leonardo Alvarenga
Guimarães Peloggia. – 2024.
20 f. : il.

Monografia (especialização) - Universidade de Taubaté,
Departamento de Odontologia, 2024.

Orientação: Profa. Tatiana Ribeiro Friggi, Departamento
de Odontologia.

1. Implantodontia. 2. Laser. 3. Laser de baixa potência.
4. Laser na implantodontia. I. Universidade de Taubaté.
Departamento de Odontologia. Especialização em Implantodontia.
II. Título.

CDD – 617.605

LEONARDO ALVARENGA GUIMARÃES PELOGGIA

LASER DE BAIXA POTÊNCIA NA IMPLANTODONTIA

Monografia apresentada para
obtenção do certificado de
especialização pelo curso de
implantodontia
do Departamento de
Odontologia da Universidade de
Taubaté.
Orientadora: Tatiana Ribeiro
Friggi

Data: _____
Resultado: _____

Banca Examinadora:

Prof. _____
Assinatura: _____

Prof: _____
Assinatura: _____

Prof. _____
Assinatura: _____

RESUMO

A implantodontia é uma especialidade odontológica que visa substituir dentes ausentes por implantes dentários. Com o avanço tecnológico, o uso do laser de baixa potência, também conhecido como laser terapêutico de baixa intensidade tem ganhado destaque na prática clínica odontológica. A aplicação do laser de baixa potência tem evoluído significativamente e oferece vantagens notáveis como, menor dor pós-operatória, melhora no quadro de inflamação, edema e má cicatrização, assim como uma produção de formação óssea, auxiliando o processo da instalação do implante. Esta pesquisa investiga as aplicações, benefícios e limitações do laser de baixa potência, assim como os mecanismos pelos quais a terapia funciona. Fornecendo assim, informações do seu uso para profissionais que desejam incorporar em suas práticas a terapia com laser de baixa potência, de através de uma revisão de literatura.

Palavras – chave: implantodontia; laser de baixa potência; pós-operatório, cicatrização de tecidos.

ABSTRACT

Implantology is a dental specialty that aims to replace missing teeth with dental implants. With technological advancements, the use of low-level laser therapy, also known as low-level laser therapy, has gained prominence in dental clinical practice. The application of low-level laser therapy has evolved significantly and offers notable advantages such as reduced postoperative pain, improvement in inflammation, edema, and poor healing, as well as enhanced bone formation, assisting in the implant installation process. This research investigates the applications, benefits, and limitations of low-level laser therapy, as well as the mechanisms by which the therapy functions. Thus, it provides information on its use for professionals who wish to incorporate low-level laser therapy into their practices through a literature review.

Keywords: Implantology; low-level laser therapy; post operative; tissue healing.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	6
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	8
2.1 MECANISMO DE AÇÃO.....	8
2.2 APLICAÇÃO NA IMPLANTODONTIA.....	10
2.2.1 Ação anti-inflamatórias.....	12
2.2.2 Ação no tecido ósseo.....	12
3. DISCUSSÃO.....	14
4. CONCLUSÃO.....	15
REFERÊNCIAS.....	16

1 INTRODUÇÃO

Segundo GUERINI (1909), registros históricos indicam que as primeiras tentativas de implantes dentários foram feitas por várias culturas antigas, incluindo egípcios, romanos e maias. Materiais como conchas e pedras preciosas eram usados para criar dispositivos semelhantes a o que conhecemos hoje como implantes.

Assim, com o passar de longos anos, de acordo com FAVERANI et. al. (2011), a busca por materiais substitutos do que já foram utilizados, como ouro, porcelana, platina, latão entre outros, foram testados e, a corrosão dos materiais ocorreram em decorrência a eletrólise do organismo. Até que em 1969, após 15 anos de pesquisas e investigações clínicas, um sueco chamado Per Ingvar Bränemark, comprovou que a osseointegração em implantes confeccionados em titânio eram melhores em propriedades físicas e biológicas.

A osseointegração consiste em um processo de conexão direta e estrutural funcional ente osso vivo e a superfície de um implante (BRANEMARK et al., 1969). A descoberta desse fenômeno representou um grande avanço para odontologia contemporânea.

CAMPOS et. al. (2003), afirmam que com a introdução desse conceito por Bränemark, é possível reabilitar pacientes parcialmente ou totalmente edentados, repondo os dentes perdidos. As características da osseointegração podem variar de acordo com a quantidade e qualidade do contato direto osso-implante e de fenômenos celulares como cicatrização, reparação e remodelação, adequados em intensidade.

Segundo MAVROGENIS et.al. (2009), a estrutura óssea receptora do implante dentário sofre um trauma, provocando um dano em que as células sanguíneas presentes necessitem realizar uma reparação para que o dano seja minimizado, estimulando o processo de reposição óssea eficaz.

No entanto, o processo é influenciado por condições locais e sistêmicas que podem interferir na sobrevivência do implante em função (MIRANDA et. al., 2018).

Existem fatores que podem prejudicar ou causar a falha da osseointegração, de acordo MOURÃO et. al (2020), sejam eles inerentes ao paciente ou à técnica cirúrgica, devem ser conhecidos e estudados. Assim, o índice de sucesso dessa modalidade de reabilitação se tornará cada vez mais previsível, ajudando o profissional na indicação correta da técnica reabilitadora a ser utilizada. Para auxiliar

no pós-operatório e até em intercorrências que possam aparecer no período de realização da cirurgia do implante, os profissionais têm, atualmente outras abordagens que favorecem o sucesso do implante, assim como um pós-operatório mais confortável para o paciente com auxílio do laser de baixa potência.

Os lasers de baixa potência promovem efeitos biológicos benéficos, de caráter analgésico, anti-inflamatório e cicatrizante, por meio de um fenômeno de bioestimulação (LINS et al., 2010).

2 REVISÃO DE LITERATURA

Para CASTILHO FILHO (2003), O *laser*, acrônimo da língua inglesa: *Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation* (Amplificação de luz por emissão Estimulada de Radiação) é uma radiação eletromagnética, com características próprias que a diferem de uma luz comum por possuírem um único comprimento de onda. Estas características conferem à radiação laser a possibilidade de interações com tecidos biológicos que vão promover desde efeitos terapêuticos (laser em baixa intensidade) a cirúrgicos de corte, coagulação, cauterização (lasers em alta intensidade). Assim, os lasers podem ser classificados de forma geral em Lasers de alta potência, que são indicados com foco cirúrgico como cortes e cauterização e em lasers de baixa potência, utilizados para fins terapêuticos e bioestimuladores, agindo principalmente como aceleradores em processos cicatriciais.

Com os avanços nos estudos científicos descobriu-se que o laser de baixa potência tem uma ampla gama de aplicações que vão de lesões de tecidos moles, doenças articulares, lesões tendíneas, feridas abertas, até à terapêutica das mucosites consequentes de radioterapia (KELNER, 2007), favorecendo uma melhora qualitativa no aspecto macroscópico das lesões, assim como outras propriedades (XAVIER, 2012)

2.1 MECANISMO DE AÇÃO

De acordo com CASTILHO FILHO (2003), o mecanismo de ação dos lasers se dá pela energia dos fótons absorvida pelas células, transformando-a em energia bioquímica que é utilizada pela respiração celular.

O laser de baixa potência se difere do laser de alta potência por não produzir nenhum efeito térmico considerável e suas reações são praticamente somente de fotobioestimulação celular (AGNE; 2015).

Segundo ROCHA (2004), os efeitos iniciais da interação entre o laser e o tecido biológico podem provocar a liberação de substâncias pré formadoras, como a

histamina, serotonina, bradicinina, e modificar reações enzimáticas normais, acelerando ou retardando estas reações. Podem ser pulsáteis ou contínuos e, quanto menor o comprimento de onda maior sua ação e poder de penetração.

Uma série de fatores ocorrem quando aplicado essa terapia, de acordo com DA SILVA E SANTOS (2018) temos o aumento da produção de adenosina trifosfato (ATP), indução de fatores de transição, aumento da velocidade de transporte de elétrons na cadeia respiratória pela mitocôndria, aumento de proliferação celular e oxigenação de tecidos.

A energia é absorvida por uma fina camada de tecido adjacente além do ponto atingido pela radiação, sendo por esta razão a recomendação atual para a aplicação de lasers de baixo poder de penetração, com comprimentos de onda entre 640 a 940nm, é que esta aplicação seja realizada de modo pontual à lesão (ROCHA 2004 apud PARIZZOTO et. al 1998).

Assim, os efeitos biológicos dos lasers que operam em baixa intensidade dependem, portanto, principalmente de sua monocromaticidade (MESTER et al., 1988).

Os benefícios do laser terapia de baixa potência provêm do seu efeito sobre processos bioquímicos patofisiológicos, com ênfase na absorção de raios vermelhos pelos citocromos-c oxidase da cadeia respiratória. Isto intensifica a respiração celular, a síntese de ATP (KARU et al., 1989),

Portanto, especificamente na implantodontia, de acordo com BLAY (2001), a maioria das estruturas que absorvem a radiação laser emitida na faixa do vermelho visível são as proteínas, porém a identidade dos fotorreceptores responsáveis pelos efeitos biológicos ainda não foi descoberta. Estudos sugerem que elementos do sistema mitocondrial e porfirinas endógenas presentes nas células sejam os cromóforos absorvedores da radiação laser, já que a penetração da energia laser chega numa profundidade de 5 a 10mm, estruturas superficiais e profundas podem ser atingidas. Ao penetrar no tecido, a energia tem uma dispersão pelos microvasos e, conseqüentemente, o fluxo sanguíneo e a distribuição dos microcapilares irão demonstrar influência marcante na distribuição da energia, assim como células ósseas. O laser exerce um efeito na proliferação, diferenciação e calcificação de culturas de osteoblastos. A proliferação celular e a síntese do DNA são aumentadas apenas enquanto essas células estão na fase de crescimento ativo, promovendo um

aumento no acúmulo de cálcio. A cicatrização óssea pode ser acelerada pelo aumento da deposição óssea e pela promoção da regeneração em um menor período.

2.2 APLICAÇÕES DO LASER NA IMPLANTODONTIA

O uso desse artifício na odontologia tem se popularizado e, dessa forma, segundo GARCEZ et. al. (2012) envolve as diversas especialidades tais como endodontia, ortodontia, implantodontia, periodontia, cirurgia oral, dentística e prótese.

Considerando seus efeitos terapêuticos, sua aplicabilidade na aceleração da reparação óssea demonstrou resultados positivos e proporcionou um maior contato osso-implante (CESTARI, 2017).

De acordo com FARIAS et. al (2017), o laser de baixa intensidade, é frequentemente indicado para descontaminação de superfície de implantes e tratamento de periimplantites, assim como na diminuição de edema, dor e inflamação pós-operatória em procedimentos de segundo estágio cirúrgico de implantes submersos (incisão/excisão), cirurgia experimental de leito ósseo previamente ao implante.

Segundo DINATO et. al (2001), a aceleração no reparo do tecido ósseo pode ser vista tanto clinicamente como histologicamente quando comparada a técnicas convencionais de pós cirúrgicos, assim, o uso do laser como estimulador da osseointegração é favorável e proporciona um melhor tecido ósseo ao redor do implante, redução de edema e diminuição da dor.

Diante dessas aplicabilidades, GENOVESE et. al. (2007) elaborou um quadro de protocolos para complementar o tratamento pós cirúrgicos com tempo de repetição do protocolo a cada 24 horas, 48 horas e 72 horas a seguir:

Utilização de lasers na implantodontia		Finalidade
Aceleração do processo de reparação óssea	Antes da colocação dos implantes, os alvéolos cirúrgicos deverão ser irradiados perpendicularmente com 3 a 4 j/cm ² . Após a realização da sutura, aplica-se de 6 a 8 j/cm ² em varredura.	Bioestimulação, analgesia, efeito anti-inflamatório e anti-edematoso.
Enxertos ósseos	Imediatamente após a instalação do enxerto, a área deve ser irradiada com movimentos circulares de varredura com dosagem de 6 a 8 j/cm ² em todo enxerto, após a sutura aplicar a mesma dosagem só que em movimentos de varredura.	Aumento da velocidade de formação óssea, analgesia, indução óssea e efeito anti-inflamatório
Cirurgia de levantamento de seio maxilar	A aplicação do laser se inicia-se antes da anestesia local, aplicando-se em movimento de varredura no local da cirurgia de 6 a 8 j/cm ² . Antes do enxerto ósseo aplica-se uma densidade energética de 3 a 4 j/cm ² , após a colocação do enxerto, volta-se a aplicar a mesma densidade energética. Após a sutura deve-se aplicar de 6 a 8j/cm ² sobre ela com movimento de varredura.	Bioestimulação, analgesia, efeito anti-inflamatório e anti-edematoso
Cirurgia de aumento de rebordo (enxerto em bloco)	Repete-se o protocolo anterior com uma diferença: no interior da área doadora será aplicado 4 J/cm ² , e após a sutura, 8 J/cm ² em movimento de varredura.	Bioestimulação, analgesia, efeito anti-inflamatório e anti edematoso
Lateralização do nervo alveolar	Aplica-se na região a ser operada 8 J/cm ² antes da anestesia e 4 J/cm ² nos seguintes passos de aplicação da energia a laser: sobre o nervo alveolar exposto, no interior dos alvéolos artificiais, sobre o nervo repousado nos implantes e após o tamponamento da fenestração. Posteriormente, de 6 a 8 J/cm ² sobre a sutura.	Bioestimulação, analgesia, efeito anti-inflamatório e anti edematoso e reparação do nervo manipulado, evitando parestesia.
Distração osteogênica	Em todas as fases da cirurgia, em forma de varredura, de 6 a 8 J/cm ² sobre a área que vai ser operada, e ao final da primeira cirurgia e sutura	Bioestimulação, analgesia, efeito anti-inflamatório e anti edematoso
Parestesia	4J/cm ² nos pontos de saída dos nervos e na trajetória da fibra nervosa	Bioestimulação, analgesia, efeito anti-inflamatório e anti edematoso

2.2.1 Ações anti-inflamatórias

Segundo CARVALHO et al., (2003), durante o processo de cicatrização tecidual, o estágio em que mais ocorrem falhas na reparação são os estágios iniciais, levando ao edema acentuado, diminuição de elementos celulares como, fibroblastos, leucócitos e macrófagos e reduz a proliferação vascular. Com esses agravos, métodos terapêuticos como a de laser de baixa potência podem solucionar ou minimizar as falhas nesse processo de reparação. Seu êxito deve-se as particularidades de respostas que induz nos tecidos, como redução do edema, diminuição do processo inflamatório, aumento da fagocitose, aumento da síntese de colágeno e epitelização.

BJORDAL et al., (2010), então, constataram que os benefícios da terapia, quando aplicada na dose entre 0.6 - 9.6 joules são de intensidade semelhante aos providos por anti-inflamatórios não-esteroidais (AINES), corroborando com estudos que compararam o efeito da laserterapia com o dos seguintes anti-inflamatórios não esteroidais, como, indometacina, meloxicam, celecoxibe e diclofenaco.

Ademais, pacientes que possuem alergia aos anti-inflamatórios não esteroidais (AINES) podem ser incluídos em um grupo a parte para observar os efeitos do laser (FULLER, 2017).

2.2.2 Ações no tecido ósseo

Algumas das vantagens da utilização do laser em implantodontia é a melhora do efeito de hemostasia, com efeito de menor danos aos tecidos circundantes e redução de edema no pós-operatório (ROMANOS, 2013). Acredita-se que o laser é capaz de acelerar o processo de integração do titânio, devido a uma biomodulação positiva do processo de reparação do tecido ósseo peri-implantar (FRIGGI et al., 2011).

PONZI et. al (2003) realizaram um ensaio clínico em fêmur de ratos afim de avaliar as influências do laser de baixa frequência sobre um reparo ósseo feito com enxerto bovino inorgânico. Os animais foram divididos em 3 grupos, sendo que 2 grupos foram irradiados a cada 48h. Os resultados mostraram um reparo ósseo mais avançado nos animais irradiados em relação aos não irradiados, assim foi possível observar uma

maior neoformação óssea, novas fibras colágenas, resultando numa biomodulação positiva sobre o reparo do defeito ósseo.

O processo de cicatrização do tecido ósseo, de acordo com CASTILHO FILHO (2003) envolvem respostas sistêmicas e locais que são influenciadas de acordo com sua intensidade na reparação tecidual. Produção de hormônios de crescimento, enzimas e outras substâncias são fatores que também influenciam. Alguns hormônios como da tireoide e paratireoide são ativadores, enquanto substâncias como a calcitonina e a cortisona são inibidores.

RENNO et. al. (2007) estudaram os efeitos da irradiação do laser de baixa potência em osteoblastos in vitro, que mostraram um aumento significativo no aumento de osteoblastos.

O laser com 830nm de comprimento de onda emitindo 4,8J/cm conseguiu aumentar a quantidade de tecido ósseo mineralizado em fraturas induzidas em fêmures de rato (PINHEIRO et. al 2001).

Além de reduzir o número de intervenções cirúrgicas e o tempo de tratamento, a inserção de implantes em alvéolo de dentes recém extraídos podem promover uma cicatrização mais rápida e efetiva (ROSA et. al. 2003)

KARU et. al (1997) descreveu que o efeito analgésico que o laser de baixa potência tem, se deve a prevenção de formação das prostaglandinas e enzima ciclo-oxigenase. Ao inibir esses dois fatores, o laser resulta na diminuição e alívio da dor.

SARAIVA et. al (2021) através de uma pesquisa, concluiu- se que a terapia na intervenção fisioterapêutica foi bem empregada aos pacientes quando aplicada com dosimetria correta.

4 DISCUSSÃO

De acordo com KAHRAMAN (2004), os diversos estudos sobre os efeitos provocados pela laserterapia na regeneração tecidual tem sido de grande valia, mesmo que alguns especialistas duvidem do seu crédito, a maioria das pesquisas evidenciam o laser de baixa potência como um otimizador de cicatrização.

Na pesquisa de PONZI et. al (2004) realizada com ratos irradiados por laser e não irradiados, mostrou a presença de muitas fibras colágenas no local, evidenciando um efeito prematuro do laser de baixa potência, o que em outros estudos também demonstraram aumento na produção de colágeno.

Como toda técnica é fundamental que se conheça seus princípios básicos, principalmente porque os efeitos e o mecanismo de ação do laser são muito mais complexos. (HENRIQUES et. al 2008)

No entanto, os efeitos do laser de baixa potência no tecido ósseo ainda são controversos, BERGAMASCHI (2016), ao realizar um defeito ósseo na tíbia de coelhos e irradiá-los, observou-se que nas condições do estudo, não houve efeito sistêmico da terapia laser sobre o processo de reparo ósseo.

Assim como TORRES et. al (2008), ao realizar um estudo in vivo *post mortem* para avaliar a influência do laser na formação óssea em implantes, obteve o resultado que o laser não mostrou efeito estatisticamente significativo no quesito de formação óssea.

Por outro lado, MUNHOZ et. al (2019), os lasers apresentam bons resultados no quesito de ação terapêutica como controle analgésico e inflamatório em tecidos moles. Já a sua eficácia em relação a osseointegração e reparação necessitam de mais pesquisas para sua comprovação.

PIVA et. al (2011) conclui que a terapia com laser de baixa potência exerce efeitos anti-inflamatórios no processo de cicatrização, como a redução de mediadores químicos, citocinas, diminuição da migração de células inflamatórias e diminuição de edema, contribuindo para o processo de reparo tecidual.

Por ser o laser uma amplificação de luz, de acordo com FERNANDES et. al (2014), seu uso na área da saúde deve ser cauteloso, uma vez que, por atuar em estruturas sensíveis como moléculas, organelas, células e tecidos, pode danificá-los levando ao comprometimento do organismo. Nesse sentido, a escolha do tipo de laser a ser usado é fundamental, pois a absorção da luz pela estrutura deve ser a menor possível.

5. CONCLUSÃO

O uso do laser de baixa potência na implantodontia oferece inúmeras vantagens, como aceleração da cicatrização, redução da dor pós-operatória e diminuição da inflamação. É importante observar que seus efeitos podem variar dependendo do comprimento de onda, da dose de energia, do tempo de exposição e do tipo de tecido tratado. Embora o laser apresente resultados positivos, em alguns aspectos terapêuticos são necessárias mais pesquisas para confirmar seus benefícios específicos na reparação óssea e osseointegração. Portanto, as evidências sugerem que a terapia com laser de baixa potência pode oferecer benefícios significativos para o sucesso das cirurgias de implante aos pacientes e profissionais na implantodontias

REFERÊNCIAS

1. AGNE, J.E. **Eletrotermofototerapia**. Santa Maria: Editora Orium, 2015.
2. AMORIM, A. V; COMUNIAN, C. R.; FERREIRA NETO, M.D.; CRUZ, E. F. **Implantodontia: Histórico, Evolução e Atualidades**. vol.13, n.45, p. 36-48. Id on Line Rev.Mult. Psic ,2019.
3. BERGAMASCHI, I.P. **Avaliação do efeito sistêmico do laser de baixa intensidade sobre o processo de reparo ósseo com biomateriais: estudo em coelhos**. Trabalho de Conclusão de Curso (Monografia). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Odontologia, Porto Alegre, 2016.
4. BJORDAL, J. M. et al. **Inaccuracies in laser therapy meta-analysis for neck pain?** J Physiother, v. 56, n. 4, p. 282; author reply 283, 2010.
5. BLAY A. **Efeitos da radiação laser em baixa intensidade no mecanismo de osseointegração de implantes: estudo "in vivo"**. Tese de mestrado Profissionalizante de Laser em odontologia Ipen Fousp, 2000.
6. BRÅNEMARK, P.I.; BREINE, U.; HANSSON, B. O.; LINDSTRON, J.; OLSSON, A. **Intra-osseous anchorage of dental prostheses.: Experimental studies**. Scand. J. Plast. Reconstr. Surg, 3:81, 1969.
7. CAMPOS, L. E. C.; ROCHA JÚNIOR, H. V. **Osseointegração, ontem e hoje: perspectivas futuras**. Revista da AcBO, v. 1, n. 2, 2003.
8. CASTILHO FILHO, T. **Avaliação da ação da radiação laser em baixa intensidade no processo de osseointegração de implantes de titânio inseridos em tibia de coelhos**. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Pesquisas Energéticas Nucleares, Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo, 2003.
9. CESTARI M.N. **Efeito da laserterapia de baixa intensidade na osseointegração de implantes de superfície lisa**. Trabalho de Conclusão de Curso (Monografia). Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Faculdade de Odontologia de Araçatuba, Araçatuba, 2017
10. DA SILVA, L. P., SANTOS, B. A. **Uso do laser de baixa intensidade no tratamento da Alopecia Androgenética: Uma Revisão Bibliográfica**. 2018

11. DINATO J.C.; POLIDO, W.D. **Implantes osseointegrados: cirurgia e prótese**. 1.ed. São Paulo: Artes Médicas, 2001.
12. FAVERANI, L.P. et al. **Implantes osseointegrados: evolução sucesso**. Salusvita, Bauru, v. 30, n. 1, p. 47-58, 2011.
13. FARIAS, I.O.B. FREITAS, M.A. **Aplicação do laser no tratamento da periimplantite**. Rev. Bahiana de Odontologia. 145-151. 2017.
14. FULLER, G.M.; **A eficácia do uso de laser de baixa potência após a extração de terceiros molares inferiores**. Curso de Graduação em Odontologia. Universidade Federal de Santa Catarina, 2017.
15. FRIGGI, T.R. et al. **Laserterapia aplicada à implantodontia: análise comparativa entre diferentes protocolos de irradiação**. Innovations Implant Journal: Biomaterials and Esthetics (Online), São Paulo, v. 6, n. 1, p. 44. 2011.
16. FERNANDES, M.B.S. ROCHA, B.A. FREITAS, E.M. PIRES, M.B.O.MELO FILHO, M.R. **Laserterapia: Aplicações na odontologia**. Fepeg. 2014
17. GARCEZ, A.S.; RIBEIRO, M. S.; NÚÑEZ, S. C. **Laser de Baixa Potência – Princípios básicos e aplicações clínicas na odontologia**. 49 p. Rio de Janeiro: Elsevier. 2012.
18. GENOVESE, W. J. **Laser de baixa intensidade: aplicações terapêuticas**. 2. Ed. São Paulo: Santos, 2007.
19. GUERINI, V. **A History of Dentistry from the most Ancient Times until the End of the Eighteenth Century**. Literary Licensing, LLC. 2014.
20. HENRIQUES, A.C.G.; MAIA, A.M.A.; CIMOES, R.; CASTRO, J.F.L. **A laserterapia na odontologia: propriedades, indicações e aspectos atuais**. Odontologia Clín Científic, 7(3): 197-200. 2008
21. KAHRAMAN, S.A. **Low-Level Laser Therapy in Oral and Maxillofacial Surgery Oral**. Maxillofacial Surg Clin 16: 277-288. 2004.
22. KARU, T. **Photobiology of Low-Power Laser Effects**. Health Physics. Vol 56, No. 691-704. 1989.
23. KARU, T. PYATIBRAT, M.S. RYABYKH, P.T. **Nonmonotonic Behavior of the Dose Dependence of the Radiation Effect on Cells In Vitro Exposed to Pulsed Laser Radiation at $\lambda = 820$ nm**. Lasers in Surgery and Medicine 21:485–492. 1997.
24. KELNER, N.; CASTRO, J.F.L. **Laser de baixa intensidade no tratamento de mucosite oral induzida pela radioterapia: relato de casos clínicos**. Rev. Bras. Cancerologia, v.53, n.1, p.19-33, 2007.

25. LINS, R.D.A.U. LUCENA, K.C.R. CATAO, M.H.C.V GRANVILLE – GARCIA, A.F. CARVALHO NETO, L.G. **Efeitos bioestimulantes do laser de baixa potência no processo de reparo.** An Bras Dermatol. 85(6): 849-55. 2010.
26. MAVROGENIS, A. F. et al. **Biology of implant osseointegration.** J Musculoskelet Neuronal Interact, v. 9, n. 2, p. 61-71, 2009.
27. MESTER, A. F; MESTER, A. **Wound healing.** *Laser Therapy*, v.1, n.1, p.7, 1989.
28. MIRANDA, T.A.C. et al. **A influência do fumo na reabilitação com implantes osseointegrados: revisão de literatura.** Revista de Odontologia da Universidade Cidade de São Paulo, São Paulo, v. 30, n. 2, p. 169-176, 2018.
29. MUNHOZ, F.T. SIRQUEIRA, V.C.L.G, MACEDO, F.C.L. **Efeito do laser infravermelho de baixa potência na osseointegração pós- implante: revisão de literatura.** Revista Eletrônica Acervo Saúde, n. 28, p.e 1036. 2019.
30. MOURÃO, F.P. **Principais fatores que contribuem a perda do implante.** Ver. Bras. De Odontologia de Braz Cubas. v. 10, n. 2. 2020.
31. PINHEIRO, A.L.B. OLIVEIRA, M.G. MARTINS, P.P.M. RAMALHO, L.M.P. OLIVEIRA, M.A.M. NOVAES JUNIOR, A, et. al. Pinheiro ALB, Oliveira MG, Martins PPM, Ramalho LMP, Oliveira MAM, Novaes Junior A, et al. **Biomodulatory effects of LLLT on bone regeneration.** *Laser Therapy*, 13:73-9. 2001.
32. PIVA, J.A.A.C, SILVA, V.S. ABREU, E.M.C., NICOLAU, A.R. **Ações da terapia com laser de baixa potência nas fases iniciais do reparo tecidual: princípios básicos.** Na. Bras. Dermatol. 2011
33. PONZI, A.C. PINHEIRO, B.L.A. LIMEIRA JUNIOR, F.A. GERBI, M.E.M. RAMALHO, L.M.P. MARZOLA, E. **Effect of Low-Level Laser Therapy on The Repairs of Bone Defects Grafted With Inorganic Bovine Bone.** *Braz. Dent J* 14(3): 177-181. 2003.
34. RENNO, A.C. MCDONNELL, P.A. PARIZOTTO, N.A. LAAKSO, E.LL. **The effects of laser irradiation on osteoblast and osteosarcoma cell proliferation and differentiation in vitro.** *Photomedicine and laser surgery*, 25(4), 275–280. 2007.
35. ROMANOS, G. **Uso de lasers em implantologia dentária.** Odontologia de implantes. 3. ed. v. 22, p. 282-288, 2013.
36. ROSA, M.B. et. al. **Implante imediato após extração.** *Prodonto Sescad*. p.33-100. 2003.

37. SARAIVA, A. R.; CALVACANTE, I. D. A.; PESSOA, D. R. **Avaliação dos efeitos da fotobiomodulação por laser de baixa intensidade sobre a dor em pacientes com dor lombar crônica.** Saúde (Santa Maria), v. 47, n.1. 2021.
38. TORRES, M.A.R.O. TEIXEIRA, E.R. **Influência do laser de baixa potência (GaAIs – λ 830nm) na formação óssea em relação à estabilidade primária em osso tipo IV.** Programa de Pós-Graduação em Odontologia, PUCRS, Porto Alegre, RS. 2008.
39. XAVIER, E.M. et al. **Cicatrização de feridas decorrentes de Hanseníase utilizando Laser de baixa intensidade.** Hansen Int., v.37, n.1, p.51-57, 2012.