

Faculdade SETE LAGOAS – FACSETE
Especialização em Odontopediatria

Renata Zamboni Lança

LASERTERAPIA NA ODONTOPEDIATRIA

São Paulo
2023

Renata Zamboni Lança

LASERTERAPIA NA ODONTOPEDIATRIA

Monografia apresentada ao curso de especialização Lato Sensu da Faculdade Sete Lagoas - FACSETE, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Odontopediatria.

Orientador (a): Ludimila Lemes Moura

São Paulo

2023



Renata Zamboni Lança

LASERTERAPIA NA ODONTOPEDIATRIA

Monografia apresentada ao curso de especialização Lato Sensu da Faculdade Sete Lagoas - FACSETE, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Odontopediatria.

Orientador (a): Ludimila Lemes Moura

Aprovada em ___/___/___ pela banca constituída dos seguintes professores:

Prof. Dr. Silas Antônio Juvêncio de Freitas Filho

Profa. Me. Ludimila Lemes Moura

Profa. Alessandra da Silva Sousa

São Paulo, 21 de Março de 2023

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente ao Grande Arquiteto do Universo pelo dom da vida, por me dar saúde e amparo ao longo dessa trajetória.

Agradeço imensamente aos meus pais Jacqueline e Paulo, por segurarem minhas mãos durante toda a especialização, por sempre acreditarem em mim, por fazerem um café toda vez que eu perdia a cabeça com o TCC, por me ouvirem ler este trabalho para eles infinitas vezes. Obrigada de todo coração por me darem essa oportunidade e abraçarem comigo essa especialização.

Agradeço as minhas avós Neusa e Yvonne, por cada conselho, por cada incentivo e por acreditarem sempre na minha capacidade.

Agradeço a minha irmã Fernanda, por me ouvir e me ajudar incansavelmente.

Agradeço ao meu cunhado Renato por sempre me incentivar e me ensinar recursos que facilitaram minha vida acadêmica.

Agradeço as minhas amigas Carol Grafanassi e Silvia Antonuchi, que estiveram comigo ao longo dessa jornada, e tornaram a especialização tão leve e inesquecível. Obrigada por me apoiarem todas as vezes.

Agradeço também as professoras mais incríveis que poderíamos ter tido Alessandra, Agda e Ludimila, seus ensinamentos farão parte de toda minha vida profissional, sou grata a cada uma de vocês.

RESUMO

O laser é uma fonte de irradiação, capaz de produzir campos eletromagnéticos intensos e coerentes, envolvendo o infravermelho remoto e o ultravioleta, onde ocorrem processos físicos simples e promovem seu funcionamento. Os Lasers podem ser classificados como de baixa e alta Intensidade, onde os Lasers utilizados para a Terapia a Laser de Baixa Intensidade (TLBI), são os mais indicados para os processos de reparação tecidual, sejam eles traumatismos articulares, musculares, nervosos, ósseos e cutâneos, pois apresentam efeitos benéficos para os tecidos que são irradiados, promovendo a ativação da microcirculação, além da produção de novos capilares e efeito analgésico, onde ocorre um grau de conforto considerável ao paciente momentos após sua aplicação. Na Odontopediatria, o uso dos lasers vem se difundindo cada dia mais e sendo útil em diversos procedimentos, promovendo intervenções minimamente invasivas, podendo ser apontado como um tratamento alternativo para colaborar com os métodos convencionais, o que podem ter grande importância pelo amplo campo de atuação nas diversas especialidades Odontológicas, promovendo benefícios, como ação anti-inflamatória, analgésica e cicatrizante. O objetivo desse estudo é por meio de uma revisão de literatura relatar e discutir a utilização e os benefícios do laser de baixa intensidade na Odontopediatria. O presente trabalho foi realizado a partir de levantamento bibliográfico, com pesquisas em livros, artigo e material eletrônico, a fim de elucidar o tema aqui proposto.

Palavras-chave: Laser; Terapia a Laser de Baixa Intensidade (TLBI); Odontopediatria.

ABSTRACT

The laser is an irradiation source, capable of producing intense and coherent electromagnetic fields, involving the remote infrared and ultraviolet, where simple physical processes occur and promote their functioning. Lasers can be classified as low and high intensity, where the Lasers used for Low Intensity Laser Therapy (LTBI) are the most suitable for tissue repair processes, whether joint, muscle, nerve, bone and cutaneous, as they have beneficial effects for the tissues that are irradiated, promoting the activation of microcirculation, in addition to the production of new capillaries and an analgesic effect, where there is a considerable degree of comfort for the patient moments after its application. In Pediatric Dentistry, the use of lasers has been spreading more and more and being useful in several procedures, promoting minimally invasive interventions, and can be pointed out as an alternative treatment to collaborate with conventional methods, which can be of great importance due to the wide field of action in the various dental specialties, promoting benefits such as anti-inflammatory, analgesic and healing action. The AIM of this study is, through a literature review, to report and discuss the use and benefits of low-intensity laser in Pediatric Dentistry. The present work was carried out based on a bibliographic survey, with research in books, articles and electronic material, in order to elucidate the theme proposed here.

Keywords: Laser; Low Level Laser Therapy (LTBI); Pediatric dentistry.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
2 REVISÃO DE LITERATURA	10
2.1 Laserterapia – principais conceitos.....	10
2.1.1 Laser de baixa potência.....	11
2.1.2 Laser de alta potência.....	13
2.2 Aplicação do laser na odontopediatria.....	13
2.2.1 Aplicação do laser na endodontia.....	15
2.3 Principais benefícios da laserterapia na Odontopediatria.....	16
3 DISCUSSÃO.....	20
4 CONCLUSÃO.....	24
REFERÊNCIAS.....	25

1 INTRODUÇÃO

O termo laser é considerado um acrônimo para amplificação de luz que funciona por emissão estimulada de radiação. Dessa forma, o laser é uma fonte de irradiação, capaz de produzir campos eletromagnéticos intensos e coerentes, envolvendo o infravermelho remoto e o ultravioleta, onde ocorrem processos físicos simples e promovem seu funcionamento. Em seu interior, um meio ativo é estimulado, ocorrendo assim, a produção de fótons de energia que é entregue através de onda única, medida por nanômetros (SILVA, 2012).

Segundo Nadhreen et al. em 2019 mesmo que a Odontologia tenha demonstrado um interesse tardio na utilização da Laserterapia, onde é utilizada como um adjunto, que antes era usada apenas nas especialidades médicas cirúrgicas, tem obtido grande sucesso, visto que, seu potencial de uso abrange todas as especialidades da clínica odontológica, e recentemente, os interesses de pesquisas na área tem aumentado pela observação dos seus efeitos nos diversos tecidos, duros e moles.

De uma forma geral, as propriedades dos lasers estão diretamente relacionadas com o seu comprimento de onda, como por exemplo, o laser de baixa potência tem sido usado como um método alternativo e complementar terapêutico para tecidos moles e duros e também pode ser usado em procedimentos odontológicos para bebês, crianças, adolescentes, assim como pessoas com necessidades especiais de saúde (MENEGUZZO, 2010).

Os Lasers podem ser classificados de duas formas: Baixa e Alta Intensidade, onde os Lasers utilizados para a Terapia a Laser de Baixa Intensidade (TLBI), são os mais indicados para os processos de reparação tecidual, sejam eles traumatismos articulares, musculares, nervosos, ósseos e cutâneos, pois apresentam efeitos benéficos para os tecidos que são irradiados, promovendo a ativação da microcirculação, além da produção de novos capilares e efeito analgésico, onde ocorre um grau de conforto considerável ao paciente momentos após sua aplicação. Possui ainda um efeito anti-inflamatório, além do estímulo ao crescimento e à regeneração celular, sendo modulador da atividade celular (BERNARDES; REGINA JURADO, 2018).

Vale salientar ainda que, os efeitos fotobiológicos da radiação a laser podem ser divididos em curto e longo prazo, sendo que as respostas em curto prazo, são

aquelas onde o efeito pode ser observado poucos segundos ou minutos após a irradiação, como por exemplo em casos do efeito de analgesia. No caso dos efeitos observados a longo prazo, podem ocorrer em horas ou ainda dias após o final da radiação, podendo envolver uma nova biossíntese celular, principalmente na fase proliferativa da inflamação (CHAVES *et al.*, 2014).

A American Academy of Pediatric Dentistry (AAPD) aponta que a tecnologia a laser oferece uma oportunidade para um diagnóstico e tratamento mais eficiente, sendo uma terapia bem aceita tanto em adultos quanto crianças. É reconhecido ainda que o uso do laser pode ser benéfico em tratamentos odontológicos para bebês e crianças, incluindo pacientes com necessidades especiais de saúde (RODRIGUES *et al.*, 2021).

De acordo com Javed *et al.* em 2016 na Odontopediatria, o uso dos lasers vem se difundindo cada dia mais e sendo útil em diversos procedimentos, promovendo intervenções minimamente invasivas, como remoção seletiva de dentina cariada, cirurgia em tecidos moles, capeamento pulpar, pulpotomia, pulpectomia, ajudando ainda no controle do desconforto pós-operatório e promoção da regeneração tecidual após procedimento cirúrgico.

A Laserterapia requer conhecimento da energia aplicada, além da capacidade de analisar os efeitos produzidos no organismo e ainda a aplicação de um protocolo correto com o intuito de aproveitar da melhor forma possível esse recurso de forma segura, onde o profissional cirurgião-dentista precisa estar disposto a um treinamento prévio com embasamento teórico para o entendimento de tal terapia complementar e ainda, buscar atualizações constantes na área (GOMES *et al.*, 2013).

Assim, a Laserterapia pode ser apontada como um tratamento alternativo para colaborar com os métodos convencionais, o que podem ter grande importância pelo amplo campo de atuação nas diversas especialidades Odontológicas, promovendo benefícios, como ação anti-inflamatória, analgésica e cicatrizante (RODRIGUES *et al.*, 2021).

O objetivo desse trabalho é por meio de uma revisão de literatura relatar e discutir a utilização e os benefícios do laser de baixa intensidade na Odontopediatria. Este estudo foi realizado a partir de levantamento bibliográfico, com pesquisas em livros, artigo e material eletrônico, a fim de explicar o tema aqui proposto.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Laserterapia – principais conceitos

Antes de conhecer os avanços e a facilidade do uso da Laserterapia hoje em dia, é preciso conhecer sua história e a sua evolução. O primeiro laser foi desenvolvido pelo físico americano Theodore Harold Maiman, mas somente em maio de 1960, foi criado o primeiro laser com potencial de corte, e naquela época não imaginavam a possível evolução e abrangência que esse instrumento poderia ter como nos dias de hoje. Os primeiros testes foram realizados em animais, em 1967, a fim de levantar informações se havia possibilidade de desenvolver câncer através das aplicações feitas nas feridas, mas os resultados foram opostos, ao invés de gerar neoplasias malignas, foi possível observar uma rápida cicatrização, tendo regeneração mais rápida do que o grupo não tratado com lasers (NAKASHIMA; MENEGUZZO, 2020).

Nos dias atuais, o uso do laser de baixa potência é geral, em várias áreas, como medicina e odontologia, onde diversos profissionais da saúde utilizam esse meio para buscar melhores resultados, com efeitos analgésicos, anti-inflamatórios e de regeneração tecidual (TAMIOZZO, 2020).

São também um bom investimento para o dentista, uma vez que o laser pode contribuir para as diversas áreas da odontologia, como a pediatria, a ortodontia, a endodontia, a periodontia, nas cirurgias, na estomatologia, entre outras. É uma intervenção que vem mostrando resultados importantes e faz parte da odontologia moderna, sendo bastante utilizada, principalmente a laserterapia de baixa potência, para tratamento em casos de aftas, herpes labial, trismo, queilite angular, hipersensibilidade dentinária, parestesias e pós-operatórios (PEREIRA, 2021).

A Laserterapia consiste na entrega de energia luminosa nos tecidos e os efeitos da laserterapia acontecem quando essa energia luminosa é absorvida. É um tipo de terapia que não possui efeito colateral, pois, a energia não é absorvida e não é ionizante. Os resultados dependem de cada paciente, onde cada um tem individualidades relacionadas com o fototipo, assim como a cor da pele e os cromóforos internos (TAMIOZZO, 2020).

Pontua-se que existe uma grande variedade de lasers descritos na literatura, que promovem o processo de cicatrização tecidual, como o Arseneto de Gálio, o Arseneto de Gálio e Alumínio, Argônio, Hélio-neônio, os lasers de diodo cada vez mais

populares, entre outros, onde o sucesso e efeitos, depende da potência, comprimento de onda, dose e tempo de aplicação (NADHREEN; ALAMOUDI; ELKHODARY, 2019).

Segundo Najeeb *et al.* em 2015 a radiação do laser ao entrar em contato com o tecido pode sofrer transmissão, reflexão, dispersão e absorção, sendo que, a transmissão ocorre quando não há afinidade entre o laser e o tecido. Na reflexão, o feixe não é absorvido, sendo desviado para outra direção. O terceiro resultado, a dispersão, consiste em atravessar o tecido em múltiplas direções. Já a absorção é a responsável pelo efeito gerado na estrutura da proteína tecidual e conseqüentemente tratamento dos tecidos.

Além de ser classificado em lasers cirúrgicos e lasers terapêuticos, os lasers podem ser divididos de acordo com o meio ativo, sendo eles, gás, sólido, líquido e semicondutor. E ainda, podem também ser classificados baseados na sua aplicação, que pode ser em tecidos moles ou duros (LUKE *et al.*, 2019).

Diante disso, para a escolha correta do laser deve-se considerar a afinidade óptica e o coeficiente de absorção com os variados cromóforos alvo, como água, hemoglobina e hidroxiapatita (CAPRIOGLIO *et al.*, 2017).

De acordo com Rodrigues *et al.* em 2021 o uso dos lasers no atendimento Odontopediátrico mostra-se cada vez mais uma opção viável, além de ser coadjuvante nos tratamentos clínicos. Sua utilização promove uma boa recuperação dos pacientes diante de diversos procedimentos, além de um conforto, praticidade e aceitação pelo público infantil. Assim, pode-se dizer que tanto os lasers de alta potência quanto a laserterapia de baixa potência são boas opções para os Cirurgiões-Dentistas, principalmente os Odontopediatras, sendo possível ser inserido em sua rotina clínica.

2.1.1 Laser de baixa potência

O laser pode ser classificado em alta potência e baixa potência. O laser de baixa potência tem sua indicação voltada para ação terapêutica e biomoduladores, podendo interagir com os tecidos através da sua irradiação, ativando a circulação, estimulando a regeneração celular, modulação do processo inflamação e promovendo sua analgesia (NUNEZ, 2019).

Segundo AnInaggar e Mahmoud em 2020 o laser de baixa potência pode apresentar efeitos fotobiomoduladores, que são capazes de modular a resposta do organismo, agindo nas células, gerando assim os macroefeitos.

O laser de baixa potência apresenta efeito analgésico, anti-inflamatório e bioestimulante, e assim, pode atuar na redução de edema, assim como os sintomas de dor, e favorece o reparo do tecido, proporcionando ainda, uma cicatrização mais rápida. Sua atuação anti-inflamatória ocorre por conta de eventos gerados ao entrar em contato com o tecido, como estimulação de linfócitos e ativação de mastócitos. No caso do efeito bioestimulante, está relacionado com o aumento da circulação, a síntese de colágeno e a proliferação de alguns tipos de células (LINS *et al.*, 2010).

Vale ressaltar ainda que, um fator importante é o limiar de sobrevivência das células teciduais. Quando a energia aplicada pelo laser respeita esse limiar, a célula é estimulada a buscar um estado de normalidade, sendo o principal objetivo dos lasers terapêuticos. Já os lasers cirúrgicos atuam em uma energia elevada, e podem ultrapassar o limiar da célula, causando morte celular (CAVALCANTI *et al.*, 2011).

O conceito de usar o laser de baixa intensidade, tem como objetivo fornecer energia de luz bioestimulante diretamente nas células do corpo, com um comprimento de onda apropriado, que varia de 600 a 1000nm e apresenta uma radiação situada na porção visível do espectro das ondas eletromagnéticas, entre o infravermelho e o ultravioleta. Assim, os lasers com o comprimento de onda na faixa do vermelho e infravermelho próximo, mostram uma menor absorção pela água e pelos cromóforos de tecido, como a hemoglobina e melanina, o que promove uma penetração mais profunda nos tecidos, sendo que, essa propriedade torna esse tipo de laser uma estratégia de tratamento promissor para feridas nos tecidos moles (REN *et al.*, 2017; STAFOLLI *et al.*, 2017).

Em cada equipamento de laser é obrigatória à presença da sua etiqueta indicando qual a sua classificação, onde cada tipo de laser deve indicar seus riscos e a potência máxima emitida de acordo com seu padrão. Na odontologia, as aplicações do laser podem ser determinadas por efeitos térmicos, observada quando a energia luminosa é absorvida e transformada em calor (GARCEZ; RIBEIRO e NUNEZ, 2012).

Silva (2012) cita ainda que é extremamente importante que seja do conhecimento do operador o equipamento laser, as classes as quais pertencem e assim podendo determinar os riscos desses equipamentos, além do conhecimento em relação aos critérios que serão usados. A exposição de um corpo ou tecido ao laser de baixa potência é responsável por efeitos não térmicos, podendo ser fotofísicos, fotoquímicos, e fotobiológicos, e nesses casos, a radiação é baixa. Assim as terapias que não utilizam o calor baseadas em luz estão evoluindo cada vez mais na

Odontologia, pois são consideradas eficazes e menos invasivas ao paciente. (SILVA; ALMEIDA-LOPES e RIBEIRO, 2012).

2.1.2 Laser de alta potência

O laser de alta potência tem sua indicação para procedimentos cirúrgicos, onde envolve o corte e a cauterização (NUNEZ, 2019). Segundo Anlnaggar e Mahmoud (2020) o laser de alta potência age pelo aumento da temperatura, causando efeitos fototérmicos, remoção de tecido, por meio da varorização do tecido, remoção ou cauterização de vasos.

Os principais lasers cirúrgicos são: excimer; família do Ítrio-alumínio-granada (YAG), como o neodímio-ítrio-alumínio-granada (Nd-YAG), Holmium-ítrio-alumínio-granada (Ho-YAG) e o Erbío-ítrio-alumíniogranada (Er-YAG); neodímio-ítrio-alumínio-peroviskity (Nd-YAP); dióxido de carbono (CO₂); diodo de alta potência (COELHO, 2008). E desses lasers de alta potência os principais indicados para odontologia são Nd: YAG ($\lambda=1.064$ nm) e CO₂ ($\lambda=9.300$ nm, 9.600 nm, 10.300 nm e 10.600 nm), para tecidos moles e o CO₂, e o Er:YAG ($\lambda=2.940$ nm), Er,Cr:YSGG ($\lambda=2.780$ nm) para tecidos duros (JORGE; CASSONI e RODRIGUES, 2010).

Em relação ao laser de alta intensidade, ele pode ser aplicado para a remoção, corte, quando o laser se encontra focalizado, assim, como a coagulação dos tecidos. A terapia pode ainda apresentar recursos vantajosos como, hemostasia, ausência de contato mecânico, ou seja, mesmo sem contato com o tecido, sua capacidade regenerativa pode ser comprovada na literatura, podendo ainda, diminuir a contagem de células bacterianas no local de sua aplicação. Dessa forma, um laser de diodo semelhante ao de tecidos moles, resulta em nenhum, ou mínimo sangramento, promovendo ainda, cicatrização rápida e uma tendência reduzida para infecções no pós-operatório (NADHREEN; ALAMOUDI e ELKHODARY, 2019).

Os lasers de alta intensidade podem trabalhar além da faixa de 500mW, e podem ser chamados de lasers cirúrgicos e seu comprimento de onda começa a partir de 810nm, sendo absorvidos por tecidos pigmentados, ou seja, que contém melanina, hemoglobina e colágeno (SANT'ANNA *et al.*, 2017).

2.2 Aplicação do laser na Odontopediatria

Mesmo ainda sendo uma opção recente o uso do laser na Odontopediatria, ele pode ser aplicado de diversas formas, e em várias especialidades, facilitando o atendimento odontológico (RIBEIRO; SILVA, 2019).

No campo da odontologia, em especial, a pediatria, o laser de baixa potência pode atuar fundindo e selando os túbulos dentinários, e agindo como bactericida. O laser de baixa potência poderá auxiliar no preparo dos túbulos dentinários permitindo a formação da camada híbrida auxiliando no tratamento restaurador (CAPRIOGLIO; OLIVI; GENOVESE, 2011).

Em casos de periodontia aplicada a odontopediatria, o laser de alta intensidade pode ser benéfico na realização de procedimentos cirúrgicos, assim como a realização da gengivectomia e gengivoplastias de tecidos moles próximo de superfícies com comprometimento periodontal. Já o laser de baixa intensidade pode atuar em lesões traumáticas nas estruturas de suporte da boca como o periodonto, a gengiva, ligamentos e os lábios (OLIVI *et al.*, 2017).

De acordo com Oliveira *et al.* (2017) outra praticidade do laser de baixa intensidade nos tratamentos periodontais, é o uso da terapia fotodinâmica, onde sua ação é como agente descontaminante de bolsas periodontais, capaz de reduzir características inflamatórias como formação de exudato e edema.

Vale ressaltar ainda que o laser de alta intensidade nas cirurgias odontopediátricas pode coagular o sangue, vasos e vaporizar os tecidos, além disso, as incisões são precisas e melhoram o efeito de cicatrização devido às suas propriedades antimicrobianas e anti-inflamatórias, apresentando ainda, o mínimo de dor pós-operatória e edema (MARTENS, 2011).

Segundo Ribeiro; Silva em 2019 as cirurgias usando o laser de alta potência são mais atrativas para as crianças, pois não apresentam uma aparência perfurocortante, mas apenas uma emissão de luz. A frenectomia a laser (realizada com laser de alta potência) é, com certeza, um procedimento que preenche todos estes quesitos, podendo ter vantagens inerentes a sua utilização, como por exemplo, a necessidade de menor quantidade de anestésico, a redução do sangramento, a maior facilidade para visualização do sítio cirúrgico e esterilização da ferida cirúrgica.

Como intervenção profilática e após cirurgias, o laser de baixa potência é capaz de reduzir a sintomatologia dolorosa da lesão. O efeito gerado ocorre a partir da ativação dos neutrófilos e células T e da neutralização do efeito da citocina (HE *et al.*, 2017).

O laser de baixa potência pode ser utilizado como tratamento para trauma dentário na odontopediatria provocando analgesia, redução da inflamação e alívio da dor, como exemplo, o uso para prognóstico de dente luxado, tratamentos reparadores de fratura simples da coroa até a reimplantação, fraturas radiculares ou lesões por luxação. Assim, acredita-se que essa tecnologia é objetiva e não invasiva, não dolorosa e aceitável pelas crianças menores (MARTENS, 2011).

Pode-se citar ainda seu efeito bioestimulante, feito por meio da capacidade de aumentar a síntese de endorfina diminuindo a atividade das fibras C. Além disso, pode aumentar a produção de fibroblastos acelerando a síntese do colágeno agilizando na cicatrização e induzindo o aumento da liberação de endorfina que produz efeitos analgésicos. Pode incentivar também a imunoestimulação das células humoral, estabilizando a peroxidação lipídica das membranas celulares, além de estimular a eritropoiese, vasodilatação e normalização do equilíbrio ácido-base no sangue (LANDIM, 2021).

2.2.1 Aplicação do laser na endodontia

Em casos de endodontia, o laser de baixa potência é capaz de tratar canais radiculares infectados, fazendo ainda, a descontaminação efetiva em tratamentos endodônticos como a pulpotomia, sendo mais efetivo que substâncias medicamentosas convencionais usadas nos tratamentos endodônticos. Na pulpectomia, ao ser comparada com a execução do procedimento feito por instrumentos manuais e rotatórios, o laser pode apresentar um menor tempo de execução, conseqüentemente, resultando em um tempo menor de cadeira (OLIVI *et al.*, 2017).

Existem várias aplicações de laser de baixa potência na endodontia: auxílio do diagnóstico pulpar, capeamento pulpar e pulpotomia, preparo dos canais radiculares, irrigação dos canais radiculares, antissepsia dos canais radiculares por meio da terapia fotodinâmica, retratamento endodôntico, cirurgia periapical, reparo pós-operatório (PIAZZA, VIVIAN, RICCI, 2017).

De forma resumida, o tratamento endodôntico visa a eliminação do tecido pulpar, com a intenção de esvaziar todo o material biológico além dos microrganismos presentes no interior dos sistemas de canais radiculares para que uma adequada obturação possa ser feita. O laser de alta potência pode ser utilizado com intuito de

realizar o preparo dos canais radiculares além de promover a limpeza das paredes dentinárias e remoção do *smear layer* (PIAZZA,VIVIAN, RICCI, 2017).

A laserterapia vem sendo utilizada como alternativa para substituir técnicas farmacoterapêuticas como o formocresol, o MTA (agregado de trióxido mineral), o sulfato férrico. O formocresol é considerado o medicamento mais popular para pulpotomia, e o principal material de eleição para dentes decíduos. Porém, sua toxicidade e sua possibilidade de ser carcinogênico, mutagênico e citotóxicos em humanos vem gerando grande alarde e novos estudos, já o MTA, não apresenta malefícios, porém é muito caro (KUO *et al.*, 2018).

Diante disso, pode-se dizer que o laser apresenta vantagens para o tratamento da pulpotomia como hemostasia, preservação de tecidos vitais no canal radicular, barreira de tecido duro, ausência de odor desagradável, mínimo ou nenhum sangramento, cicatrização mais rápida e o aumento da proteína colagênica, promovendo ainda, a formação de uma matriz fibrosa, redução de infecções pós-operatórias, assim como mínima ou nenhuma anestesia (FERNANDES *et al.*, 2015).

2.3 Principais benefícios da laserterapia na Odontopediatria

Na Odontopediatria, o uso dos lasers vem sendo difundido, mostrando-se útil em diversos procedimentos, como no preparo minimamente invasivo, através da remoção seletiva de dentina cariada, cirurgia em tecidos moles, capeamento pulpar, pulpotomia, pulpectomia, controle do desconforto pós-operatório e promoção da regeneração tecidual após procedimento cirúrgico. Pode apresentar ainda, efeitos bactericidas e hemostáticos como também terapia fotodinâmica antimicrobiana (CAPRIOGLIO *et al.*, 2017).

Muitos estudos apontam ainda que o laser de baixa potência pode facilitar terapias minimamente invasivas em diferentes modalidades de tratamento incluindo preventivos, restauradores e procedimentos cirúrgicos, bioestimulante, anti-inflamatório e analgésico, o que facilita em muitos aspectos, o atendimento de crianças e adolescentes (SERAJ *et al.*, 2020). Além disso, o laser de baixa potência pode promover também ação biomoduladora tecidual (RAFE VARDIMON,2006).

O laser de baixa intensidade promove confiabilidade, versatilidade e conveniência, além de sua praticidade e simplicidade de configuração. Além disso, a aplicação desse laser nos tecidos dentais tem demonstrado seu potencial em reduzir

a inflamação pulpar, preservar a vitalidade da polpa dentária e melhorar a cicatrização do tecido dentinário, evitando úlceras, feridas, além de aliviar a dor. Pode-se perceber ainda, estimulação e regeneração, aumentando a resposta imunológica (ULOOPI *et al.*, 2016).

Na Odontopediatria a terapia fotodinâmica é indicada para o tratamento e remissão dos processos infecciosos, podendo atuar como coadjuvante a terapia pulpar, além de ser indicado para pacientes com alto acúmulo de biofilme dental e periodontal. Pode ser utilizado ainda em lesões de processos infecciosos, como no herpes e gengivoestomatite herpética nos bebês, assim como casos de candidíase oral, tratamento da halitose e processos sépticos focais (COVISSAR, 2011).

No tratamento de traumatismo dental pode ser aplicado nos tecidos moles orais e periodontais, visando promover a ação anti-inflamatória, analgésica e acelerar o processo de cicatrização após a realização dos procedimentos clínicos. Em lesões onde envolvem os tecidos moles como aftas, úlceras traumáticas, herpes, injúrias o laser de baixa potência pode promover uma ação analgésica, anti-inflamatória e redução do edema, trazendo conforto e reparação para o paciente (LAWRENCE, K, 2009)

O uso da laserterapia com laser de baixa intensidade pode ser de grande valia, pois é capaz de promover conforto para um paciente que já está medicado, evitando o uso de mais medicação, sem falar que a fotobiomodulação não tem alguns efeitos que outros fármacos teriam sob o paciente, onde a sua atuação de efeito local, tem um impacto direto na melhoria de vida do paciente (MENEGUZZO, 2010).

As aftas, estomatites herpéticas primárias podem surgir quando a criança ainda não tem uma imunidade regulada, e o processo de recuperação na maioria dos casos é rápido. Podem também acontecer quando o paciente passou por algum procedimento que foi usada anestesia local, o paciente pediátrico não sentindo temporariamente geralmente a bochecha anestesiada pode morder, pelo fato de não sentir a região, causando as aftas, sendo muito comum em pacientes pediátricos. Existem ainda aqueles pacientes que usam aparelhos dentários, que também tendem a ter aftas de formas recorrentes. Em todos esses casos a terapia com laser de baixa potência pode ser indicada, podendo se utilizar o comprimento de ondas vermelhas/infravermelhas (OLIVI, 2017).

Podem-se citar outras características do laser, onde se tem a vantagem de ser menos invasivo, não farmacêutico, econômico e isento de efeitos colaterais relatados,

sendo uma técnica que envolve custos mínimos e tem curto tempo de aplicação. Por não produzir calor ou vibrações, se torna um recurso promissor sem efeitos colaterais, apresentando efeitos positivos na biomodulação, assim como efeitos analgésicos e com ação estimulante na reparação de tecidos (STONA *et al.*, 2014).

Alguns estudos apontam que existe uma associação do laser com outros agentes, a combinação mais prevalente foi o uso da clorexidina a 0,2%, sendo indicada para a manutenção de uma boa higiene oral no pós-operatório, na utilização do laser para fins cirúrgicos. Em relação ao tratamento restaurador, a clorexidina pode preservar a força de ligação melhorando a adesão do agente restaurador junto com o laser (GALAFASSI *et al.*, 2016).

O tipo de tratamento Odontopediátrico mais frequente nos estudos foi a pulpotomia, sendo uma terapia muito importante, pois é uma especialidade odontológica onde se vê a necessidade de evitar a perda dos dentes naturais por lesões de cárie, evitando assim, diversos problemas, como estético, fonético e ortodôntico. Além disso, a complicada anatomia dos canais radiculares desses dentes e a dificuldade em encontrar um material compatível de obturação também a tornam um tratamento promissor atualmente (YADAV *et al.*, 2014).

De acordo com Landim (2021) cada tratamento possui protocolos específicos e individualizados para cada paciente e o odontopediatra deve estar atualizado para a execução de situações em que se envolve o uso dos lasers (de alta e baixa potência). Dessa forma, um diagnóstico clínico bem executado, protocolos bem definidos e atuais, e acompanhamento dos pacientes, podem garantir bons resultados e excelentes prognósticos.

Vale ressaltar que existem contraindicações do uso do laser (tanto de baixa quanto de alta potência), assim como limitações, a saber:

- a) Não é prescrito em pacientes com marca-passos, ou usado com precaução.
- b) O laser não deve ser usado na região do útero em grávidas mulheres.
- c) Não deve ser usado em pacientes epiléticos ou com frequência <800 Hz.
- d) Não deve ser usado em pacientes com antecedente de arritmia ou dor no peito.
- e) Não deve ser usado em glândulas, por exemplo glândula tireoide.
- f) A terapia a laser deve ser evitada em tecidos tumorais ou tumores benignos com tendência maligna.
- g) A prescrição de terapia a laser é proibida em pacientes com lúpus ou pacientes tratados com substâncias sensíveis à luz (SONESSON, 2017).

Wagner em 2013 corrobora citando que é importante motivar as crianças para as consultas odontológicas, a fim de prevenir problemas bucais e dentais. Diante disso, a tecnologia a laser oferece uma oportunidade para um diagnóstico e tratamento mais eficiente das afecções dos tecidos moles e duros orais e dentais em crianças, sendo uma terapia bem aceita por crianças e pais devido à sua mínima invasividade.

Alguns estudos indicam que as crianças são mais cooperativas durante os tratamentos restauradores, pulpares e cirúrgicos com laser, promovendo mais qualidade ao atendimento, trazendo ainda, aprimoramento para o processo de tratamento, fazendo que o laser se torne padrão ouro em Odontopediatria (NAVARRO, 2009).

Para isso, é necessário aumentar as ofertas de cursos de habilitação em Laserterapia, sendo uma parte extremamente importante, pois apresenta ao profissional o embasamento teórico necessário, suas indicações e contraindicações assim, como deve ser o manejo dos equipamentos (GOMES *et al.*, 2013).

Entretanto, é um tema que vem sendo explorado e há muito ainda para ser discutido, levando em consideração que protocolos clínicos à níveis comparativos para suas aplicações nas especialidades odontológicas devem ser realizados com mais frequência, com o intuito de obter parâmetros cada vez mais seguros para seu uso, pois ainda existem grandes variações de métodos encontrados na literatura para a obtenção dos efeitos clínicos dos lasers (SANTOS; SANTOS; GUEDES, 2021).

3 DISCUSSÃO

Para Gomes *et al.* em 2013 é de suma importância que o cirurgião dentista busque novas técnicas e conhecimentos, para gerar maior conforto, trazendo para a Odontologia meios mais curativos, menos dolorosos e traumáticos, através de métodos preventivos, usando equipamentos avançados gerando um tratamento mais rápido, conservador e mais confortável para os pacientes.

Os lasers, sejam eles de alta potência ou baixa potência, podem ser utilizados em muitos procedimentos clínicos. Sua utilização pode promover um menor tempo de cirurgia e de pós-operatório, assim como menor dor e inchaço, evitando até mesmo edemas e a realização de suturas, pois a cicatrização pode ocorrer por segunda intenção. A laserterapia pode contribuir para as diversas áreas da odontologia, como a pediatria (é muito bem aceito por crianças e adolescentes, trazendo muito conforto ao tratamento), a ortodontia, a endodontia, a periodontia, nas cirurgias, na estomatologia. O laser de baixa potência possui efeitos analgésicos, anti-inflamatórios e promove a regeneração tecidual, podendo ser usado para tratar, por exemplo, aftas, herpes, parestesia, queilite angular. (LINS *et al.*, 2010; WAGNER *et al.*, 2013; YADAV *et al.*, 2014; OLIVI *et al.*, 2017; MARRA; NUNEZ, 2019; ITRO, 2020; TAMIOZZO, 2020; TAMIOZZO, 2020; PEREIRA, 2021; RODRIGUES *et al.*, 2021)

Os lasers de baixa potência podem promover efeitos de anti-inflamatório, analgesia e cicatrizantes, os quais vêm trazendo uma maior utilização deles na odontologia. Sua atuação anti-inflamatória ocorre por conta de eventos gerados ao entrar em contato com o tecido, como estimulação de linfócitos e ativação de mastócitos. Vale ressaltar que o laser de baixa potência promove a biomodulação tecidual, além de ser bioestimulante, fazendo com que a cicatrização seja mais rápida e eficaz. O laser de baixa potência pode ser utilizado para profilaxias pré e pós cirúrgicas, reduzindo a dor da lesão. (RAFE *et al.*, 2006; LINS *et al.*, 2010; MENEGUZZO, 2010; MARTENS, 2011; STONA *et al.*, 2014; ; HE *et al.*, 2017; MEIXEDO, 2019; SERAJ *et al.*, 2019; LAWRENCE, 2019; LANDIM, 2021).

Alguns recursos devem ser feitos para a utilização dos aparelhos lasers, como a proteção do paciente e do cirurgião dentista, onde é preciso utilizar cálculos para obter a quantidade de energia e de potência ideal para cada paciente (GARCIA; THEODORO, 2020). Além disso, é muito importante que o operador tenha conhecimento do laser que está utilizando, devendo sempre seguir protocolos para

que haja sucesso na terapia (SILVA *et al.*, 2012; SANTOS *et al.*, 2021). O laser de baixa potência possui comprimento de onda entre 600 a 1000nm, já os lasers de alta potência trabalham com comprimentos de onda bem maiores. (REN *et al.*, 2017; LUKE *et al.*, 2019; NADHREEN *et al.*, 2019).

O laser de alta potência é muito bem aceito para procedimentos cirúrgicos na pediatria pois não tem aparência perfurocortante, trazendo benefícios e facilidade no atendimento (RIBEIRO *et al.*, 2019). Vale ressaltar que o laser de alta potência é absorvido por tecidos pigmentados, como hemoglobina, melanina, diferentemente do laser de baixa potência (SANT'ANNA *et al.*, 2017). As células possuem um limiar de energia, com o laser de baixa potência as células buscam o estado de normalidade, já com o laser de alta as células ultrapassam seus limiares, ocasionando a morte celular (CAVALCANTI *et al.*, 2011; ALNAGGAR *et al.*, 2020).

Vários estudos clínicos e histológicos vêm investigando a aplicação do laser nos tecidos dentais, demonstrado seu potencial em reduzir a inflamação pulpar, preservar a vitalidade da polpa dentária e melhorar a cicatrização do tecido dentinário, úlceras, feridas e também aliviar a dor, além de estimular a regeneração e aumentar a resposta imunológica (FERNANDES *et al.*, 2015; ULOOPI *et al.*, 2016; PIAZZA *et al.*, 2017; KUO *et al.*, 2018;). Além disso, o laser de baixa potência vem sendo muito utilizado em tratamentos periodontais, reduzindo inflamações e descontaminando bolsas periodontais (OLIVEIRA *et al.*, 2017).

O laser possui características importantes, assim como vantagens promissoras, como uma intervenção menos invasiva, sem a utilização de medicamentos, além de ser econômico e evitar efeitos colaterais, além de envolver custos mínimos e curto tempo de aplicação, com simples manuseio para o profissional. Além disso, pode apresentar efeitos positivos na biomodulação, promovendo também efeitos analgésicos e com ação estimulante na reparação de tecidos (PASCHOAL *et al.*, 2014; NUNEZ *et al.*, 2019).

Segundo Nunes *et al.* em 2021 a Odontologia está em constante evolução, e a Laserterapia vem se mostrando como uma modalidade de tratamento promissora e contemporânea, por suas diversas aplicações, seja de forma intra ou extraorais, que ao ser combinadas aos seus efeitos produzidos podem melhorar a qualidade de vida dos pacientes. É importante frisar ainda que, a escolha do tipo de Laser para sua utilização deve levar em consideração sua interação com o tecido alvo, seja um tecido

mole ou duro, pois seus efeitos estão diretamente ligados à sua capacidade de absorção pelo tecido.

A Laserterapia é uma tecnologia que surgiu como forma de aprimorar resultados de diversos procedimentos odontológicos, além de contribuir para a facilidade da realização de diversas intervenções, principalmente por não apresentar efeitos adversos, podendo estar na rotina clínica do profissional cirurgião-dentista. No entanto, exige conhecimento aprofundado e estudo constante para utilizar sempre a quantidade indicada para a obtenção dos seus efeitos desejados (SONESSON *et al.*, 2017; CAPRIOGLIO *et al.*, 2017; SANTOS *et al.*, 2021).

Tratar um paciente pediátrico com laser pode ser benéfico e promover resultados significativos, além de uma recuperação mais rápida e menos dolorosa, além de causar menos medo para a criança e é mais bem aceito pelos pais, e está caminhando para se tornar o padrão ouro na prática odontológica pediátrica (COVISSAR, 2011; PEREIRA, 2021).

Tabela 1 – Protocolos de aplicação da laserterapia de alta e baixa potência.

Aplicação do laser	Descrição	Comprimento de onda	Potência (Joules)	Potência do laser
Remoção de cárie dentária	Remover a cárie dentária de maneira precisa e minimamente invasiva.	9.3 a 10.6 μm (CO2 laser)	1 - 3 J	Alta potência
Tratamento de periodontite	Remover o tecido inflamado e bacteriano associado a periodontite, auxiliando no tratamento da doença gengival.	810 nm (diodo laser) ou 2.940 nm (Er:YAG laser)	0.5 - 2 J	Alta potência
Cirurgia oral	Remoção de tecido mole, frenectomia (remoção de freios labiais ou linguais) e biópsias.	Varia entre 810 nm, 980 nm e 10.6 μm	Variável	Alta ou baixa potência
Desinfecção de canais radiculares	Desinfetar os canais radiculares durante o tratamento endodôntico, ajudando a eliminar as bactérias presentes.	810 nm (diodo laser) ou 2.940 nm (Er:YAG laser)	1 - 3 J	Alta potência

Tratamento de lesões orais	Úlceras aftosas e herpes promovendo cicatrização mais rápida e alívio dos sintomas.	Varia entre 660 nm, 810 nm e 980 nm	Variável	Baixa potência
----------------------------	---	-------------------------------------	----------	----------------

Fonte: Landim 2021.

4 CONCLUSÃO

O uso dos lasers, tanto de alta quanto de baixa potência, no atendimento odontopediátrico, vem se mostrando cada vez mais eficiente, além de serem um excelente coadjuvante nos tratamentos clínicos. A utilização destes equipamentos é capaz de promover uma boa recuperação dos pacientes diante de diversos procedimentos, além de serem muito mais práticos e confortáveis, sendo bem aceitos pelo público infantil.

A utilização do laser de baixa potência, em especial, vem se mostrando eficaz, seu tratamento é feito com menor desconforto, dor e sangramento, sendo ideal para tratar estomatites, herpes, aftas, mucosite oral, queilite angular e reduzir a dor da pré-erupção dentária. Já o laser de alta potência promove tratamentos cirúrgicos mais seguros, menos invasivos e com menor tempo de operação.

REFERÊNCIAS

- ALNAGGAR, A.; MAHMOUD, M. Non-ablative photorejuvenation of lips by a 660 –nm diode laser: two- ca-se report. **Laser Dent Sci**, v. 4, n. 7, p. 131, 2020.
- BERNARDES, L. O.; REGINA JURADO, S. Efeitos da laserterapia no tratamento de lesões por pressão: uma revisão sistemática. **Revista Cuidarte**, [s.l.], v. 9. n. 3, p. 2423-34, 2018.
- CAPRIOGLIO, C; OLIVI, G; GENOVESE, M. D.; Lasers in dental traumatology and low level laser therapy (LLLT). **Eur Arch Paediatr Dent**,v.12, n.2, p.79-84, Apr, 2011.
- CAPRIOGLIO, C; OLIVI, G; GENOVESE, M.D. Paediatric Laser Dentistry. Part 1: General Introduction. **European journal of paediatric dentistry**, v. 18, n. 1, p. 80-82, 2017.
- CAVALCANTI, T. M; CATÃO, M. H.C.V; LINS, R. D. A. U; BARROS, R. Q. A; FEITOSA, A. P. A. Conhecimento das propriedades físicas e da interação do laser com os tecidos biológicos na odontologia. **Anais Brasileiros de Dermatologia**, v. 86, n. 5, p. 955-960, 2011.
- CHAVES, M. E. de A. *et al.* Effects of low-power light therapy on wound healing: LASER x LED. **An. Bras. Dermatol.**, Rio de Janeiro, v. 89, n. 4, p. 616-623, Aug. 2014.
- COVISSAR, R. A. **Principles and Praticice of laser Dentistry**. Missouri: Ed. Mosby Elsevier, p. 328, 2011.
- COELHO, Rodrigo Carvalho Pinto. **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), p. 31, 2004.
- FERNANDES, A.P; LOURENÇO NETO, N; MARQUES, N.C.T; MORETTI, A.B.S; SAKAI, V.T; CRUVINEL SILVA, T; MACHADO, M.A.A.M; OLIVEIRA, T.M. Clinical and radiographic outcomes of the use of Low-Level Laser Therapy in vital pulp of primary teeth. **International Journal of Paediatric Dentistry**, p. 144-150, 2015
- FREITAS, P. M.; SIMÕES, A. **Lasers in dentistry. Guide for clinical practice**. Iowa: Wiley Blackwell: p. 376, 2015.
- GALAFASSI, D; SCATENA, C; GALO, R; CURYLOFO-ZOTTI; CORONA, S.A.M; BORSATTO, M.C. Clinical evaluation of composite restorations in Er:YAG laser-prepared cavities re-wetting with chlorhexidine. **Clin Oral Invest**, 2016.
- GARCEZ, A. S.; RIBEIRO, M. S.; NÚNEZ, S. C. **Laser de baixa potencia. Principior básicos e aplicações clínicas na odontologia**. Rio de Janeiro: Elsevier; p. 284, 2012.

GARCIA, V. G.; THEODORO, L. H. **Lasers na Odontologia: uma visão clínica baseada em evidências científicas**. 1º edição. Santos Publicações Ltda, 2020.

GHOUTH, N.; DUGGAL, M. S.; KANG, J.; NAZZAL, H. A. Diagnostic Accuracy Study of Laser Doppler Flowmetry for the Assessment of Pulpal Status in Children's Permanent Incisor Teeth. **Pulpal Status in Children's Permanent Incisor Teeth**, v. 45, n. 5, p.543-548, may. 2019.

GOMES, M. N. C. et al. O ensino da terapia a laser de baixa intensidade em Odontologia no Brasil . **RFO UPF.**, Passo Fundo, v.18, n.1, p. 32-36, 2013.

HE, M.; ZHANG, B.; SHEN, N.; WU, N.A.; SUN, J. A. Systematic Review and Meta-Analysis of the effect of Low-Level Laser Therapy (LLLT) on chemotherapy-induced oral mucositis in pediatric and young patients. **European Journal of Paediatrics**, v. 177, n. 1, p. 7-17, 2017.

JAVED, F. et al. (2016). Role of laser irradiation in direct pulp capping procedures: a systematic review and meta-analysis. **J Lasers Med Sci**, v. 32, n. 2, p. 439-448, 2016.

JORGE, Ana Carolina Tedesco.; CASSONI, Alessandra.; RODRIGUES, José Augusto. Aplicações dos lasers de alta potência em odontologia. **Revista Saúde**, v. 4, n.3, 2010.

KUO, H.; LIN, J.; HUANG, W.; CHIANG, M. Clinical outcomes for primary molars treated by different types of pulpotomy: A retrospective cohort study. **Journal of the Formosan Medical Association**, p. 24-33, 2017.

LANDIM, T. F. Laserterapia em odontopediatria: uma revisão de literatura. **Trabalho de conclusão de curso**. Coordenação do curso de Graduação em Odontologia do Centro Universitário Doutor Leão Sampaio. JUAZEIRO DO NORTE-CE, 2021.

LAWRENCE, K. Photobiomodulating laser and childrens dental care. **J Laser Dent**, v. 17 n. 3, p. 125- 130, 2009,

LINS, R. D. A.U; LUCENA, K. C. R; GARCIA, A F. G; DANTAS, E.M; CATÃO, M.H.C.V; NETO, L.G.C. Efeitos bioestimulantes do laser de baixa potência no processo de reparo. **Anais Brasileiros de Dermatologia**, v. 85, n. 6, p. 849-855, 2010.

LUKE, A. M.; MATHEW, S.; ALTAWASH, M. M.; MADAN, B. M. Lasers: A Review With Their Applications in Oral Medicine. **Journal of Lasers in Medical Sciences**, v. 10, n. 4, p. 324-329, october. 2019.

MARRA, P. M.; ITRO, A. Surgical management of frenula: laser therapy compared with Z-frenuloplasty Technique. **Pesqui. Bras. Odontopediatria Clín. Integr**, v. 20, n 27, p. 1-5, 2020.

MARTENS, L. C. Laser physics and a review of laser applications in dentistry for children. **European Archives of Paediatric Dentistry**, v.12, n. 2, p. 61-67, 2011.

MEIXEDO, Vera Gomes. **Laser de baixa intensidade em aftas e herpes protocolos clínicos**, 2016.

MELO, M .C. F.; MACEDO, T. S.; BISERRA, J. A.; RODRIGUES, K. L. C.; CRUZ, M.; VIDAL, A. K. L. The use of a PDT in oral injuries of a pediatric patient. **Special Care Dentistry Association and Wiley Periodicals**, v.38, p.95-98, 2018.

MENEGUZZO, D. T. Fototerapia com laser em baixa intensidade em processo inflamatório agudo induzido por carragenina em pata de camundongos-estudos de dosimetria. **Tese de Doutorado**. Universidade de São Paulo, 2010.

NADHREEN, A. A; ALAMOUDI, N. M; ELKHODARY, H.M. Low-level laser therapy in dentistry: Extra-oral applications. **Niger J Clin Pract**. [s.l.], v. 22, n.10, p.1313-1318, 2019.

NAJEEB, S.; KHURSHID, Z.; ZAFAR, M. S.; AJLAL, S. Applications of Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation (Lasers) for Restorative Dentistry. **Med Princ Pract**, v.25, n.3, p.201-211, 2016.

NAVARRO, R. S.; GONTIJO, I.; HAYPEK, P.; EDUADRO, C. P. **Lasers em Odontopediatria**. 877-908p. In: Correa MSPN. Odontopediatria na primeira infância. São Paulo: Santos, 2009.

Núñez SC, Ribeiro MS, Garcez AS. **Terapia fotodinâmica antimicrobiana na odontologia**, p. 259, 2019.

Nunes, J. E. P. et al. Lasers aplicados à frenectomia em pacientes pediátricos com anquiloglossia. **Research, Society and Development**, 2021.

OLIVI, G.; CAPRIOGLIO, C.; OLIVI, M.; GENOVESE, M.D. Paediatric laser dentistry. Part 2: Hard tissue laser applications laser. **European Journal of paediatric dentistry**.v. 2, p. 163-166, 2017.

OLIVEIRA, C.L; SANTOS, K.S; FERNANDES NETO, J.A; BATISTA, A.L.A; MEDEIROS, C.L.S.G; CATÃO, M.H.C.V. A eficácia da terapia fotodinâmica no tratamento periodontal não cirúrgico. **Arch Health Invest**, v. 6, n. 6, p. 275-279, 2017.

PASCHOAL, M; SOUZA, J; PINTO, L.S, PANSANI, C. Alternative Approach to the Management of Postoperative Pain after Pediatric Surgical Procedures, **International Journal of Clinical Pediatric Dentistry**, v.7, p.125-129, 2014.

PEREIRA, J. C. L. Laser de baixa potência na odontopediatria. **Monografia**. Curso de Especialização Lato Sensu da FACSETE-Faculdade Sete Lagoas, unidade avançada Campo Grande- MS, como requisito parcial para conclusão do Curso de Odontopediatria. CAMPO GRANDE, 2021.

PIAZZA, Bruno e VIVIAN, Rodrigo Ricci. **O uso do laser e seus princípios em endodontia: revisão de literatura**. SALUSVITA, Bauru, v. 36, n. 1, p. 205- 221, 2017.

RAFE, Z.; VARDIMON, A. A. M. Comparative study of 3 types of toothbrushes in patients with fixed orthodontic appliances. **Am. J. Orthod. Dentofac.Orthop.** 2006;130:92–5, 2006.

REN, C. et al. The effectiveness of low-level laser therapy as an adjunct to non-surgical periodontal treatment: a meta-analysis. **J Periodontal Res.** [s.l.], v. 52, n. 1, p. 8-20, Feb. 2017.

RIBEIRO, L.; SILVA, F.M.S. Frenectomia lingual com uso do laser de alta potência em odontopediatria: relato de caso. **Revista Naval de Odontologia.** v. 46, n. 1, 2019.

RODRIGUES, B. A. L. et al. Tipos de Lasers e suas aplicações em Odontopediatria. Research, **Society and Development**, v. 10, n. 5, 2021.

SANT'ANNA, E. F. et al. High-intensity laser application in Orthodontics. **Dental Press J. Orthod.**, Maringá , v. 22, n. 6, p. 99-109, Nov. 2017.

SANTOS, L. T. O.; SANTOS, L. O.; GUEDES, C. C. F. V. LASERTERAPIA NA ODONTOLOGIA: efeitos e aplicabilidades. **Scientia Generalis.** v. 2, n. 2, p. 29-46. 2021.

SERAJ, B; GHADIMI, S; HAKIMIHA, N; KHARAZIFARD, M.J; HOSSEINI, Z. Assessment of photobiomodulation therapy by an 810-nm diode laser on the reversal of soft tissue local anesthesia in pediatric dentistry: a preliminary randomized clinical trial. **Lasers in Medical Science**, august, 2019.

SILVA, D. F. T.; ALMEIDA-LOPES, L.; RIBEIRO, M. S. **Interação Laser-tecido Biológico e Princípios de Dosimetria.** In: Ribeiro, MS; Garcez AS, A. Laser de baixa potência: princípios básicos e aplicações clínicas na odontologia. Brasil: Elsevier, p. 14-43, 2012

SONESSON, M.; GEER, E.; SUBRAIAN, J.; PETRÉN, S. Efficacy of low-level laser therapy in accelerating tooth movement, preventing relapse and managing acute pain during orthodontic treatment in humans: a systematic review. **BMC Oral Health**, 2017.

STAFFOLI, S. et al. The effects of low level laser irradiation on proliferation of human dental pulp: a narrative review. **Clin Ter.** [s.l.], v. 168, n. 5, p. 320-326, 2017.

STONA, P.; VIANA, E. S.; PIRES, L. S.; WEBER, J. B. B. W.; KRAMER, P. F. Recurrent Labial Herpes Simplex in Pediatric Dentistry: Low-level Laser Therapy as a Treatment Option. **International Journal of Clinical Pediatric Dentistry**, v. 7. n. 2, p. 140-143, 2014.

TAMIOZZO, M. E. Uso de laserterapia de baixa potência para tratamento de lesões bucais: revisão de literatura. **Artigo.** Curso de Graduação em Odontologia da UniCesumar – Centro Universitário de Maringá, 2020.

ULOOPI, K. S.; VINAY, C.; RATNADITYA, A.; GOPAL, A. S.; MRUDULA, K. J. N.; RAO, R. Clinical Evaluation of Low Level Diode Laser Application For Primary Teeth Pulpotomy. **Journal of Clinical and Diagnostic Research**, v.1-10, p. 67-70, 2016.

YADAV, P.; INDUSHEKAR. K. R.; SARAF, B. G.; SHEORAN, N.; SARDANA, D. Comparative evaluation of Ferric Sulfate, Electrosurgical and Diode Laser on human primary molars pulpotomy: an “in-vivo” study. **J-STAGE**, p. 41-47, 2014.

WAGNER, V. P. Et al. **Influence of different energy densities of laser phototherapy on oral wound healing**. J. Biomed, 2013.