



## Uma análise abrangente sobre aplicação de laserterapia em odontopediatria

A comprehensive analysis of the application of laser therapy in pediatric dentistry

Un análisis exhaustivo de la aplicación de la laserterapia en odontopediatría

Karina Cardoso<sup>1</sup>, Aurélio de Oliveira Rocha<sup>1</sup>, Lauren Arrua Fantinel<sup>1</sup>, Isabela Ramos<sup>1</sup>, Flaviana Silva de Souza<sup>1</sup>, Bruna Borges Souza<sup>1</sup>, João Victor Cunha Cordeiro<sup>1</sup>, Caroline da Silva Felisberto<sup>1</sup>, Juan Cassol<sup>1</sup>, Mariane Cardoso<sup>1</sup>.

### RESUMO

**Objetivo:** Analisar as evidências atuais relacionadas ao uso de laserterapia em odontopediatria, através de uma revisão integrativa. **Métodos:** Foi realizada uma busca com termos relacionados à temática, na base de dados do PubMed, em fevereiro de 2024. Foram selecionados artigos publicados nos últimos cinco anos, que tivessem disponibilidade do texto completo e que abordassem a temática. Para a inclusão dos artigos, foi realizada a leitura dos títulos, resumos e texto completo. Foram coletados os seguintes dados: autores e data de publicação, desenho de estudo, objetivo principal e conclusão. **Resultados:** A busca inicial resultou em 179 artigos, sendo destes 77 publicados nos último 5 anos, e 75 artigos com texto completo disponível. Após a análise individual de cada artigo, foram incluídos 10 estudos nesta revisão. A maior parte dos estudos abordou a metodologia de ensaio clínico randomizado. Laserterapia foi utilizada para procedimentos que envolvessem anestesia dental, polpotomia, diminuição de bactérias do biofilme dental, aceleração da movimentação ortodôntica e como coadjuvante na redução de hipersensibilidade dentinária em dentes afetados por HMI. **Considerações finais:** Laserterapia mostrou resultados positivos na odontopediatria, promovendo tratamentos mais confortáveis e com menos ansiedade em crianças.

**Palavras-chave:** Laserterapia, Fotobiomodulação, Odontopediatria, Laser.

### ABSTRACT

**Objective:** To analyze the current evidence related to the use of laser therapy in pediatric dentistry, through an integrative review. **Methods:** A search was carried out with terms related to the topic, in the PubMed database, in February 2024. Articles published in the last five years were selected, which had full text availability and which addressed the topic. To include articles, titles, abstracts and full text were read. The following data were collected: authors and publication date, study design, main objective and conclusion. **Results:** The initial search resulted in 179 articles, 77 of which were published in the last 5 years, and 75 articles with full text available. After individual analysis of each article, 10 studies were included in this review. Most studies addressed the randomized clinical trial methodology. Laser therapy was used for procedures involving dental anesthesia, pulpotomy, reduction of bacteria in dental biofilm, acceleration of orthodontic movement and as an adjunct in reducing dentin hypersensitivity in teeth affected by MIH. **Final considerations:** Laser therapy showed positive results in pediatric dentistry, promoting more comfortable treatments with less anxiety in children.

**Keywords:** Laser therapy, Photobiomodulation, Pediatric dentistry, Laser.

<sup>1</sup> Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis-SC.

## RESUMEN

**Objetivo:** Analizar la evidencia actual relacionada con el uso de la terapia con láser en odontopediatría, a través de una revisión integradora. **Métodos:** Se realizó una búsqueda con términos relacionados al tema, en la base de datos PubMed, en febrero de 2024. Se seleccionaron artículos publicados en los últimos cinco años, que tuvieran disponibilidad de texto completo y que abordaran el tema. Para incluir artículos se leyeron títulos, resúmenes y texto completo. Se recogieron los siguientes datos: autores y fecha de publicación, diseño del estudio, objetivo principal y conclusión. **Resultados:** La búsqueda inicial arrojó 179 artículos, 77 de los cuales fueron publicados en los últimos 5 años y 75 artículos con texto completo disponible. Después del análisis individual de cada artículo, se incluyeron 10 estudios en esta revisión. La mayoría de los estudios abordaron la metodología de ensayos clínicos aleatorios. La terapia con láser se utilizó para procedimientos que implicaban anestesia dental, pulpotomía, reducción de bacterias en la biopelícula dental, aceleración del movimiento ortodóncico y como complemento para reducir la hipersensibilidad de la dentina en dientes afectados por MIH. **Consideraciones finales:** La láserterapia mostró resultados positivos en odontopediatría, promoviendo tratamientos más cómodos y con menos ansiedad en los niños.

**Palabras clave:** Láserterapia, Fotobiomodulación, Odontopediatría, Láser.

## INTRODUÇÃO

O desenvolvimento do laser começou a partir do conhecimento da composição da luz (fótons=transportador de energia), sendo assim designado para definir a amplificação da luz por emissão estimulada de radiação. A emissão estimulada só pode ocorrer se a radiação recebida, provoque a emissão de radiação com as mesmas propriedades, como comprimento de onda, direção, polarização e fase (MARTENS LC, 2011). Fotobiomodulação (PBM) é um termo proposto por Mester E, et al. (1973), após observarem que lasers de baixa intensidade estimulavam a cicatrização de feridas (MESTER E, et al., 1973). Os termos terapia a laser de baixa intensidade e terapia de luz de baixa intensidade, também têm sido usados para referir-se a fotobiomodulação, que inclui luzes do tipo lasers, diodos emissores de luz (LEDs), luz visível de banda larga e infravermelho.

A fotobiomodulação pode ser efetiva para melhorar processos de cicatrização, regeneração e estimular respostas imunológicas, além de auxiliar diminuição da dor e inflamação (ARANY PR, 2016; ZADIK Y, et al., 2019). O efeito anti-inflamatório do laser de baixa intensidade é mediado pela sua capacidade de aumentar a síntese de colágeno e melhora na revascularização. Em relação a dor, ao ser aplicado o laser, ocorre diminuição da intensidade e alteração do limiar, através da liberação de endorfinas e diminuição da bradicinina (DE COSTER P, 2013; ESLAMIAN L, 2014).

Ao final da década de 1990, três comprimentos de onda estavam disponíveis para uso clínico em odontologia, sendo para tecidos dentários duros: ítrio-alumínio-granada (Er-YAG), érbio-corômio-ítrio-escândio-gadolínio-granada (Er;Cr;YSGG) e Er-YSGG. Além disso, outros comprimentos de onde estão atualmente disponíveis para outros tecidos dentários, dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>,  $\lambda = 9.6 \mu\text{m}$ ), para cirúrgica oral, (neodímio-ítrio-alumínio-granada 1G) para endodontia e periodontia e potássio-titânio-fosfato (KTP) ( $\lambda = 532 \text{ nm}$ ) para clareamento, cirurgia de tecidos e periodontia.

Os lasers a base de diodo, são utilizados para diagnóstico e desinfecção (MARTENS LC, 2011). Lasers de baixa intensidade (abaixo de 50 mW), normalmente são utilizados para regeneração e cicatrização, enquanto laser de alta intensidade, tem aplicação cirúrgica, devido a capacidade de corte de tecidos (SANT'ANNA EF, et al., 2017).

A laserterapia alcançou destaque na odontologia, tendo aplicações em diversas especialidades. Na implantodontia é utilizada para promover formação óssea ao redor de implantes de titânio Gholami L, et al. (2019), em periodontia, como coadjuvante na terapia periodontal não-cirúrgica, Ren C, et al. (2017), em ortodontia acelera a movimentação dentária, ajuda no processo de regeneração óssea após expansão rápida da maxila e diminui a dor da movimentação ortodôntica. (SANT'ANNA EF, et al., 2017) Além disso, a utilização de laser, pode diminuir a dor pós-operatória de tratamentos endodônticos e diminuir a hipersensibilidade dentinária (VAHDATINIA F, 2019).

Em odontopediatria o uso de laserterapia tem sido bastante explorado, sendo usual para várias situações clínicas. Pode ser utilizado como auxiliar em cirurgia de tecidos moles em crianças, para remover tecido gengival antes da restauração, cirurgias gengivais e frenectomia. Tem aplicabilidade no diagnóstico e prevenção de cárie, onde o conceito de prevenção baseia-se no aumento da temperatura nos tecidos dentais duros (esmalte e dentina), levando a liberação de carbonato e melhora na estrutura dentária, aumentando a resistência ácido, como no caso do produto de streptococos mutans (FRIED D, et al., 2001).

Demonstra bons resultados para remoção de tecido cariado, onde preparos cavitários feitos com laser, parecem promover melhor adesão dentinária, quando comparados a preparos convencionais (HOSSAIN M, et al., 2002). Em endodontia de dentes decíduos, laserterapia possui aplicabilidade na polpotomia de molares decíduos, onde alguns autores relatam superioridade em relação ao formocresol. (Alamoudi N., et al 2020) Ainda, laserterapia pode ajudar em casos de trauma dental, Martens LC (2011) e diminuir a dor durante anestesia local (SETTY JV, et al., 2024).

Uma das formas de realizar uma revisão completa e detalhada sobre as evidências atuais, relacionadas a determinada temática, é através de uma revisão integrativa da literatura. Este tipo de revisão tem como característica amplitude e a combinação de estudos de várias metodologias (RUSSELL CL, 2005). Em odontologia, outras revisões integrativas já foram publicadas, para outras temáticas (ANJOS LM, et al., 2021; ROCHA AO, et al., 2022). Para a temática laserterapia em odontopediatria, outras revisões de literatura foram realizadas Martens LC (2011), porém, recentemente não identificados nenhuma revisão integrativa. Considerando a relevância do tema, o objetivo desse estudo foi realizar uma revisão integrativa sobre laserterapia em odontopediatria, destacando as principais aplicabilidades e o nível de sucesso, com o intuito de identificar lacunas na literatura e orientar a prática clínica.

## MÉTODOS

Foi realizada uma revisão integrativa de literatura, através de uma busca aplicada na base de dados do Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (PubMed). A busca foi realizada com base em Termos de Assuntos Médicos (MeSh) e palavras-chaves relacionadas a temática, complementada por operadores booleanos. Sendo utilizada a seguinte estratégia de busca, no dia 01 de fevereiro de 2024: (((Photobiomodulation) OR (Laser therapy)) AND (Pediatric dentistry)) AND (Children) Para que a busca identificasse estudos importantes para a temática, elaborou-se uma pergunta de pesquisa, baseada no acrônimo PICOS, onde:

P (população): Crianças submetidas ao tratamento odontológico.

I (intervenção): Laserterapia.

C (comparação): Outras abordagens terapêuticas

O (desfecho): Resultado de laserterapia.

S (desenho de estudo): Ensaios clínicos, estudos observacionais, relatos/série de casos, revisões sistemáticas e revisões de literatura.

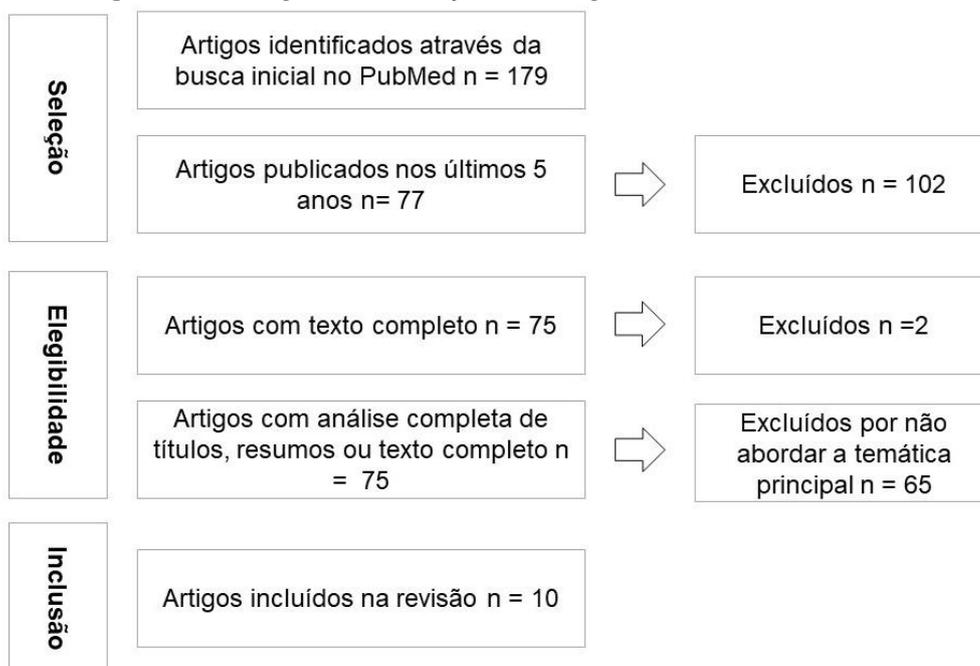
Pergunta de pesquisa: Quais são as evidências atuais sobre uso de laserterapia em tratamentos odontopediátricos?

Para a seleção dos artigos foram aplicados os seguintes critérios de inclusão: artigos publicados nos últimos cinco anos (01 de fevereiro de 2019 a 01 de fevereiro de 2024), artigos que disponibilizam o texto completo e artigos que abordassem a temática "laserterapia em odontopediatria". Os critérios de exclusão foram: artigos que não abordavam a temática principal e aqueles em que o texto completo não estava disponível. Não foram aplicadas restrições em relação ao idioma e desenho de estudo. A partir da aplicação dos critérios de elegibilidade, os artigos foram selecionados com base na leitura de títulos, resumos e texto completo, quando necessário. Dos estudos incluídos foram selecionados os seguintes dados: autor e data de publicação, desenho de estudo, objetivo principal e conclusão.

## RESULTADOS

A busca inicial resultou em 179 artigos, dos quais apenas 77 foram publicados nos últimos 5 anos, e destes, 2 não tinham texto completo disponível. Após a leitura dos títulos, resumos e texto completo, foram selecionados os artigos mais relevantes para a temática, resultando em 10 artigos incluídos. Na **Figura 1** é possível observar o fluxograma de seleção dos artigos.

**Figura 1 - Fluxograma de seleção dos artigos.**



Fonte: Cardoso K, et al., 2024.

O **Quadro 1** apresenta os 10 artigos selecionados, com seus respectivos dados: autor e data de publicação, desenho de estudo, objetivo principal e conclusão.

**Quadro 1-** Artigos incluídos na Revisão Integrativa.

Autor e Ano	Tipo de Estudo	Objetivo	Conclusão
Annu A et al., 2023	Ensaio Clínico Randomizado	Comparar o efeito da terapia de fotobiomodulação em comprimento de onda 660 e 810 nm na reversão da anestesia local odontológica em crianças.	A fotobiomodulação com comprimento de onda 660 nm foi mais efetiva na reversão da anestesia local em crianças.
Lima NJ et al., 2022	Ensaio Clínico Randomizado	Avaliar o tempo de pré-irradiação utilizando PDT (laser diodo com metilo 0,01% azul) na diminuição do número de microrganismos, na placa visível de biofilme, em dentes permanentes jovens.	A pré-irradiação reduziu o número de unidades formadoras de colônia de biofilmes maduros in vivo.
Haghgoo R et al., 2022	Ensaio Clínico Randomizado	Avaliar sucesso clínico e radiográfico de pulpotomia de molares decíduos, combinando laser com agregado de trióxido mineral (MTA), hidróxido de cálcio ou cimento com mistura enriquecida de cálcio (CEM), como agentes de capeamento pulpar.	O uso de laserterapia com subsequente capeamento pulpar com MTA ou CME podem ser empregados na pulpotomia de molares decíduos.

Autor e Ano	Tipo de Estudo	Objetivo	Conclusão
Diab HM et al., 2023	Ensaio Clínico Randomizado	Avaliar a eficácia da terapia de fotobiomodulação como método alternativo a anestesia local no tratamento restaurador convencional em crianças.	Fotobiomodulação anestésica pode ser uma alternativa ao anestésico local, para tratamentos restauradores convencionais em crianças.
Uçar G et al., 2022	Ensaio Clínico Randomizado	Avaliar os efeitos da anestesia tópica associada a laser de baixa intensidade, sobre a dor da injeção, eficácia e duração da anestesia, em crianças com necessidade de pulpotomia.	Anestesia tópica + laser de baixa intensidade (810 nm) reduziram a dor durante a injeção de anestesia local. Não houve alteração na eficácia e duração da anestesia local.
Aykanat B e Elbay M., 2023	Ensaio Clínico Randomizado	Avaliar os efeitos da terapia de fotobiomodulação na eficácia anestésica em molares permanentes superiores, com HMI (Hipomineralização Molar Incisivo).	Anestesia associada à fotobiomodulação não diminuiu a dor durante o tratamento de pacientes portadores de HMI.
Khan BS et al., 2023	Ensaio Clínico Randomizado	Comparar e avaliar a percepção da dor após terapia de fotobiomodulação, anestesia tópica, pré-resfriamento do local da punção e vibração, durante a administração da injeção de anestésico local em crianças.	A fotobiomodulação foi considerada eficaz para reduzir a dor da injeção durante aplicação da anestesia local, mostrando superioridade em relação aos demais métodos.
Zhao S et al., 2023	Ensaio Clínico Randomizado	Investigar a eficácia do laser de granada de ítrio dopado com érbio (Er-YAG) e dessensibilizante GLUMA, na redução da sensibilidade dentinária, em dentes afetados por HMI (Hipomineralização Molar Incisivo), em crianças.	A terapia combinada de laser ER-YAG com dessensibilizante GLUMA teve os melhores resultados, e trouxe melhora na qualidade de vida das crianças.
Alamoudi N et al., 2020	Ensaio Clínico Randomizado	Comparar a taxa de sucesso clínico e radiográfico de dentes decíduos tratados com pulpotomia, através de laser de baixa intensidade e formocresol.	Para ambos os tratamentos, as taxas de sucessos tanto clínico como radiográfico, foram favoráveis para o tratamento de pulpotomia em molares decíduos.
Yavagal CD et al., 2021	Revisão sistemática	Investigar a eficácia de laser de fotobiomodulação na aceleração da movimentação dentária ortodôntica em crianças.	Baseados nos resultados do estudo a fotobiomodulação favorece a movimentação ortodôntica dentária em crianças, porém, os resultados são baseados em estudos heterogenicidade alta.

Fonte: Cardoso K, et al., 2024.

Ensaio Clínico Randomizado foi o desenho de estudo utilizado por 90% dos artigos incluídos, e apenas um estudo, utilizou a metodologia de Revisão Sistemática. Estudos observacionais, relato/série de casos não foram abordados por nenhum dos estudos incluídos. Laserterapia foi utilizada para várias finalidades: como coadjuvante de anestesia local, pulpotomia de dentes decíduos, para diminuir hipersensibilidade de dentes afetados por hipomineralização molar incisivo (HMI), para acelerar movimentação ortodôntica e para diminuir unidades formadoras de colônia no biofilme DENTAL.

Com exceção do estudo que avaliou, laserterapia como coadjuvante da anestesia local para diminuir a dor durante o tratamento, em dentes afetados por HMI, os demais estudos, concluíram que a laserterapia foi efetiva, para o objetivo principal do estudo (AYKANAT B e ELBAY M, 2023). Em relação ao ano de publicação, 50% dos estudos incluídos, foram publicados em 2023, 30% em 2022, 10% em 2021 e 10% em 2020.

## DISCUSSÃO

Laserterapia é bastante utilizada na área médica, e nas últimas décadas observou-se maior interesse em utilizá-la em odontologia (MARTENS LC, 2011). Na especialidade de odontopediatria várias aplicações já foram relatadas, destacando-se cirurgias orais, tratamentos endodônticos, preparos cavitários, situações de trauma dental Martens LC (2011), coadjuvante em anestesia local Setty JV, et al. (2023), casos de HMI (AYKANAT B E ELBAY M 2023) e movimentação ortodôntica (YAVAGAL C. et al., 2021).

Nesta revisão integrativa pode-se observar que a maior parte dos estudos foram publicados nos últimos dois anos (2023 e 2022), o que evidencia a maior exploração de laserterapia em odontopediatria. Apesar das publicações incluídas serem recentes, percebe-se que os estudos utilizaram desenhos de estudo que geram alta poder de evidências (90% foram ensaios clínicos randomizados e 10% revisões sistemáticas).

Dessa maneira, pode-se dizer que as evidências disponíveis são recentes e tem bom embasamento científico. Além disso, a grande variabilidade das intervenções para as quais a laserterapia foi adicionada, também chama a atenção, mostrando que esse campo de pesquisa ainda tem bastante a ser explorado

A anestesia local é recomendada como auxiliar no alívio da dor durante tratamentos odontológicos. Em odontopediatria, a anestesia local pode causar sensação de dormência prolongada, que pode ocasionar problemas severos. Com o intuito de diminuir essa sensação de dormência nos tecidos anestesiados, através de aplicação de laser para aumentar a micro-circulação local, Annu A, et al. (2023) realizaram um ensaio clínico randomizado com 60 crianças, divididas em três grupos: grupo controle (não recebeu irradiação a laser), grupo que recebeu irradiação a laser de 660 nm e outro grupo que recebeu irradiação a 810 nm. Os resultados desse estudo mostraram que houve uma redução significativa na sensação de dormência após anestesia, nos dois grupos que receberam a irradiação a laser, sendo mais significativa no grupo que recebeu 660 nm (34,7%).

A ansiedade frente ao tratamento odontológico em crianças, pode ser exacerbada por procedimentos que necessitem de anestesia local. Portanto, técnicas que diminuam a sensação dolorosa durante a aplicação de anestesia, são constantemente investigadas (JUNG RM, 2017). Visando identificar técnicas que diminuíssem a sensação dolorosa durante a anestesia local em crianças, Khan BS, et al. (2023) realizaram um ensaio clínico randomizado, onde avaliaram 4 técnicas coadjuvantes na diminuição da dor da anestesia local.

Ao todo participaram do estudo 120 pacientes, divididos em: grupo que recebeu fotobiomodulação, grupo que recebeu anestesia tópica, grupo que recebeu pré-resfriamento do local da injeção e grupo que recebeu vibração durante a administração da injeção. Os autores concluíram que fotobiomodulação foi o meio mais eficaz para reduzir a dor durante a injeção anestésica, em comparação com os demais métodos (KHAN BS, et al., 2023). Uma possível explicação para este resultado, está relacionado ao aumento da microcirculação e vasodilatação, no local onde é aplicado o laser, levando á melhor absorção do anestésico local, aumentando a sua eficiência (ARAS MH, et al., 2010).

Uçar G, et al. (2022) investigaram a eficácia e duração da anestesia local em crianças, comparando os efeitos da anestesia tópica com a fotobiomodulação. Eles realizaram um ensaio clínico randomizado cruzado controlado duplo-cego, com 60 crianças. As crianças receberam anestesia tópica no lado controle, e no lado contralateral anestesia tópica mais fotobiomodulação. Com base nos resultados desse estudo, pode-se concluir que anestesia tópica associada a fotobiomodulação teve a maior capacidade em redução a dor durante a aplicação da anestesia local. E não foram observadas modificações na duração e eficácia anestésica (UÇAR G, et al., 2022).

Molares acometidos por Hipomineralização Molar Incisivo (HMI) apresentam maior dificuldade clínica, em relação à eficácia da anestesia local. Para tentar contornar esse problema, Aykanat B e Elbay M (2023), realizaram um estudo clínico, comparando dois grupos de 35 crianças cada, acometidos por HMI, com necessidade de pulpotomia em molares superiores permanentes. O grupo controle recebeu anestesia local convencional, enquanto, o grupo experimental, recebeu anestesia local associada a fotobiomodulação ativa por 60 segundos.

Embora o grupo experimental tenha relatado menos dor do que o grupo controle (29% versus 20%), e no grupo experimental menos anestésias complementares tenham sido necessárias, a análise estatística não mostrou diferença significativa entre os grupos. Com o intuito de evitar desconforto, dor e medo causados pela anestesia local nas crianças, alguns autores realizaram um ensaio clínico randomizado, onde compararam a eficácia da fotobiomodulação como método alternativo a anestesia local em crianças com necessidade de tratamento restaurador.

O estudo foi aplicado em 15 crianças, que tinham duas lesões de cárie, em lados contralaterais. Para a restauração em um dos lados, foi realizada a anestesia local convencional, e no lado contralateral a aplicação de fotobiomodulação. Segundo a conclusão desse estudo, a fotobiomodulação pode ser uma alternativa para a anestesia local, principalmente para pacientes que apresentam medo de agulha, ansiedade ou necessidade especiais (DIAB H, et al., 2023). Um estudo *in vitro*, comparou o preparo mecânico de dentes decíduos com lesões cáries, utilizando o modo convencional (brocas) e laser de baixa intensidade.

Os resultados desse estudo, mostram que os dentes cujas cavidades foram preparadas com laser de baixa intensidade, apresentaram melhor adesão ao material restaurador. A análise de microscopia eletrônica mostrou que dentes preparados com laser, tiveram cavidades com superfície irregular, sem carbonização e exposição dos túbulos dentinários. Além disso, os autores relatam que o tempo de preparo cavitário foi estatisticamente maior para dentes onde o laser foi aplicado, em comparação ao preparo cavitário com brocas convencionais. Também se percebeu que houve aumento maior na temperatura de dentes tratados com laser (HOSSAIN M, et al. 2002). Pulpotomia é um procedimento realizado em molares decíduos assintomáticos com exposição pulpar. A fotobiomodulação mostra algumas vantagens que auxiliam no tratamento endodôntico destes dentes, tais como, melhor cicatrização tecidual, menor risco de infecção, aumento do limiar de dor, aumento da vascularização e epitelização.

Portanto, Haghgoo R et al. (2023) realizaram um ensaio clínico randomizado com a intenção de comparar a associação de laserterapia com medicações endodônticas (Agregado de Trióxido Mineral (MTA), Hidróxido de Cálcio e cimento com mistura enriquecida com cálcio (CEM)). A avaliação radiográfica foi realizada após 6, 12, 18 e 36 meses. Após 36 meses, observou-se que o grupo controle (que não recebeu a irradiação a laser) e o grupo experimental (que recebeu irradiação a laser antes da medicação endodôntica), tiveram taxa de sucesso estatisticamente semelhantes. Observou-se também que os grupos que receberam MTA ou CEM associado a irradiação a laser, tiveram resultados estatisticamente superiores ao grupo que recebeu hidróxido de cálcio (HAGHGOO R, et al., 2023).

Alamoudi N et al., também realizaram um ensaio clínico randomizado, em molares decíduos com necessidade de pulpotomia. Em seu estudo, 106 dentes, e 36 crianças foram incluídas. O desenho do estudo foi de boca dividida, sendo que cada criança recebeu ao menos um tratamento de pulpotomia convencional, para o qual foi utilizado medicamento formocresol, e o tratamento experimental, irradiação a laser. Os dentes foram avaliados clínica e radiograficamente após 6 e 12 meses. Aos 6 meses, o grupo que recebeu irradiação a laser teve 100% de sucesso, enquanto o grupo que recebeu formocresol, teve 98% de sucesso. Aos 12 meses, ambos, tinham 96,1 % de sucesso. Ou seja, concluiu-se que os dois tratamentos são alternativas válidas para pulpotomia em molares decíduos (ALAMOUDI N, et al., 2020).

Dentes afetados por HMI (hipomineralização molar incisivo) normalmente apresentam maior hipersensibilidade dentária, variando de leve a grave, podendo causar impactos negativos na qualidade de vida das crianças. Zhao S, et al. (2023), realizaram um estudo clínico, onde investigaram o efeito do laser ítrio-alumínio-granada (Er-YAG) versus dessensibilizante GLUMA, para tratar hipersensibilidade dentinária, em dentes afetados por HMI. Participaram do estudo 120 crianças, que foram divididas em quatro grupos: grupo controle (não recebeu nenhuma intervenção), grupo que recebeu dessensibilizante GLUMA, grupo que recebeu irradiação de laser e grupo que recebeu laser associado ao dessensibilizante.

Os resultados demonstraram que o grupo que recebeu associação do dessensibilizante e o laser, tiveram melhora significativa na hipersensibilidade, e melhora na qualidade de vida. Portanto o laser parece ser uma alternativa viável para tratar dentes afetados por HMI, pois atua diretamente no tecido dentário, promovendo

alterações morfológicas na dentina, estimulando o tecido pulpar e tornando o tratamento mais duradouro. (ZHAO S, et al., 2023).

A terapia fotodinâmica parece ser eficiente para reduzir microrganismos patogênicos na cavidade oral e prevenir doenças dentárias. Lima NG et al. (2022), realizaram um estudo a fim de investigar se pré-irradiação com fotobiomodulação, utilizando laser de diodo com metileno azul, era capaz de reduzir o número de microrganismo na placa visível em dentes permanentes de crianças. O estudo incluiu 54 crianças e coletou o biofilme de diversas faces dentárias dos elementos 36 e 46 após a pré-irradiação a laser. Os resultados apontam maior redução bacteriana nas faces lingual e mesial, para ambos os dentes. Foram necessários 5 minutos de irradiação, para que ocorresse redução de unidades formadoras de colônia. Portanto, a pré-irradiação com laser, é efetiva para reduzir bactérias, em biofilmes maduros (LIMA NG, et al., 2022).

A aceleração da movimentação ortodôntica através de laserterapia é um procedimento que tem aplicabilidade na ortodontia (SANT'ANNA EF, et al., 2017). Esse conceito baseia-se lasers de diodo causam atividade osteoblástica no lado de tensão, e estimulação osteoclástica no lado de pressão (ISOLA G, et al., 2019). Yavagal CM et al. (2021), realizaram uma revisão sistemática de ensaios clínicos que avaliam a aceleração da movimentação ortodôntica em crianças mediada por fotobiomodulação. Nesta revisão sistemática foram incluídos 14 estudos, sendo 9 deles, utilizados para a meta-análise. Com base nos resultados pode-se concluir que fotobiomodulação acelera a movimentação ortodôntica em cerca de 2 a 3 meses. Porém, os autores ressaltam que os resultados são inconclusivos devido ao alto grau de heterogeneidade dos estudos incluídos (YAVAGAL CM, et al., 2021).

Os resultados dessa análise integrativa mostram que embora a temática laserterapia tenha sido bastante explorada nos últimos anos para abordagens odontopediátricas, ainda há pequena quantidade de estudos publicados. Conta-se com desenhos de estudo como ensaios clínicos randomizados e revisões sistemáticas, que são desenhos de estudos que utilizam metodologias rigorosas, e que podem fornecer evidências mais consistentes. Além disso, percebe-se que a aplicação de laserterapia vem sendo explorada para diversos campos dentro da odontopediatria, como anestesia dentária, pulpotomia, procedimentos restauradores e aceleração de movimentação ortodôntica, mostrando resultados positivos. Este estudo trás limitações, como ter utilizado exclusivamente o banco de dados do PubMed, porém, esta é uma base de dados consolidada na área da saúde, e já foi utilizada por outras revisões integrativas publicadas anteriormente (ANJOS LM, et al., 2021; ROCHA AO, et al., 2022). Os pontos fortes deste estudo, são não ter usado restrições de idiomas para a seleção dos artigos e compilar em um único documento as atuais evidências sobre laserterapia em odontopediatria.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos resultados encontrados a partir dessa análise integrativa, conclui-se que laserterapia possui aplicabilidade em odontopediatria, com resultados positivos contribuição para tratamento odontológicos mais confortáveis e com menos fatores estressores para crianças. Há evidência de que o laser é capaz de reduzir a dor da injeção anestésica e em determinados casos, substituir a anestesia local em restaurações de dentes decíduos; diminui o tempo de dormência dos tecidos orais após anestesia dental; atua como coadjuvante na redução de hipersensibilidade dentinária em molares permanentes afetados por HMI; reduz o número de bactérias no biofilme dental; mostra resultados positivos clínicos e radiográficos ao ser utilizado para pulpotomia de molares decíduos e acelera a movimentação ortodôntica em crianças.

## REFERÊNCIAS

1. ALAMOUDI N, et al. Clinical and Radiographic Success of Low-Level Laser Therapy Compared with Formocresol Pulpotomy Treatment in Primary Molars. *Pediatr Dent*, 2020; 15(42): 359–366.
2. ANJOS LM, et al. Enxertos ósseos em odontologia – uma revisão integrativa da literatura. *Revista Eletrônica Acervo Saúde*, 2021; 10(12).

3. ANNU A, et al. Comparative evaluation of photobiomodulation therapy at 660 and 810 nm wavelengths on the soft tissue local anesthesia reversal in pediatric dentistry: an in-vivo study. *Journal of Dental Anesthesia and Pain Medicine*, 2023; 23(4): 229.
4. ARAS MH, et al. Does low-level laser therapy have an antianesthetic effect? A review. *Photomed Laser Surg.*, 2010; 28(6): 719-722.
5. ARANY PR. Craniofacial wound healing with photobiomodulation therapy: new insights and current challenges. *J Dent Res*. 2016; 95: 977–984.
6. ALAMOUDI N, et al. Clinical and Radiographic Success of Low-Level Laser Therapy Compared with Formocresol Pulpotomy Treatment in Primary Molars. *Pediatr Dent*. 2020; 15(42): 359–366.
7. ANJOS LM, et al. Enxertos ósseos em odontologia – uma revisão integrativa da literatura. *Revista Eletrônica Acervo Saúde*, 2021; 10(12).
8. ANNU A, et al. Comparative evaluation of photobiomodulation therapy at 660 and 810 nm wavelengths on the soft tissue local anesthesia reversal in pediatric dentistry: an in-vivo study. *Journal of Dental Anesthesia and Pain Medicine*, 2023; 23(4): 229.
9. ARAS MH, et al. Does low-level laser therapy have an antianesthetic effect? A review. *Photomed Laser Surg*. 2010; 28(6): 719-722.
10. ARANY PR. Craniofacial wound healing with photobiomodulation therapy: new insights and current challenges. *J Dent Res*, 2016; 95: 977–984.
11. AYKANAT B e ELBAY M. Effect of photobiomodulation on the efficacy of anesthesia in maxillary permanent molar teeth with molar incisor hypomineralization: A randomized clinical trial. *International Journal of Paediatric Dentistry*, 2023.
12. DE COSTER P, et al. Laser-assisted pulpotomy in primary teeth: A systematic review. *Int J Paediatr Dent.*, 2023; 23(6): 389–399.
13. DIAB H, et al. Evaluation of the effectiveness of photobiomodulation therapy as an alternative method to local anesthesia injection in pediatric dentistry. *Journal of Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry*, 2023; 41(3): 222–227.
14. ESLAMIAN L, et al. The effect of 810-nm low-level laser therapy on pain caused by orthodontic elastomeric separators. *Lasers Med Sci*, 2014; 29(2): 559–564.
15. FRIED D, et al. Dental hard tissue modification and removal using sealed transverse excited atmospheric-pressure lasers operation at 9.6 a 10.6 micrometer. *J Biomed Opt*, 2001; 6(2): 231-8.
16. GHOLAMI L, et al. Photobiomodulation in periodontology and implant dentistry: Part I. Photobiomodulation, Photomedicine, and Laser Surgery, 2019; 37(12): 739–765.
17. HAGHGOO, R et al. Three-year outcome of diode laser pulpotomy of primary molars using three pulp capping agents: a split-mouth randomized clinical trial. *Journal of Evidence-Based Dental Practice*, 2023; 23(4).
18. HOSSAIN M, et al. Microleakage of composite resin restoration in cavities prepared by Er,Cr:YSGG laser irradiation and etched bur cavities in primary teeth . *Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, 2002; 26(3): 263–268.
19. ISOLA G, et al. Effectiveness of low-level laser therapy during tooth movement: a randomized clinical trial. *Materials (Basel)*, 2019; 12(13): 2187.
20. JUNG RM, et al. Local anesthetics and advances in their administration—an overview. *J Pre-Clin Res*. 2017; 11(1): 94–101.
21. LIMA NG, et al. Influence of antimicrobial photodynamic therapy with different pre-irradiation times on children’s dental biofilm: randomized clinical trial. *European Archives of Paediatric Dentistry*, 2022; 23(6): 897–904.
22. MARTENS LC. Laser physics and a review of laser applications in dentistry for children. *European Archives of Paediatric Dentistry*, 2011; 12(2): 61–67.
23. MESTER E, et al. Stimulation of wound healing by means of laser rays. (Clinical and electron microscopical study). *Acta Chir Acad Sci Hung*. 1973; 14(4): 347–356.
24. REN C, et al. The effectiveness of low-level laser therapy as an adjunct to non-surgical periodontal treatment: a meta-analysis. *Journal of Periodontal Research*, 2017; 52(1): 8–20.

25. ROCHA AO, et al. Evidências atuais sobre clareamento dental: uma revisão integrativa. *Revista Eletrônica Acervo Saúde*, 2022; 15(4): 10097.
26. RUSSELL CL. An overview of the integrative research review. *Prog Transplant*, 2005; 15: 8–13.
27. SANT'ANNA EF, et al. High-intensity laser application in orthodontics. *Dental Press Journal of Orthodontics*, 2017; 22(6): 99–109.
28. SETTY JV, et al. Low-level Laser Therapy to Alleviate Pain of Local Anesthesia Injection in Children: A Randomized Control Trial. *International Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, 2023; 16(S3): S283–S287.
29. UÇAR G, et al. Effects of low-level laser therapy on injection pain and anesthesia efficacy during local anesthesia in children: A randomized clinical trial. *International Journal of Paediatric Dentistry*, 2022; 32(4): 576–584.
30. VAHDATINIA F, et al. Photobiomodulation in Endodontic, Restorative, and Prosthetic Dentistry: A Review of the Literature. *Photobiomodul Photomed Laser Surg*, 2019; 37(12): 869–886.
31. YAVAGAL CM, et al. Efficacy of laser photobiomodulation in accelerating orthodontic tooth movement in children: A systematic review with meta-analysis. In *International Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, 2021; 14(1): S91–S97).
32. ZADIK Y, et al. Systematic review of photobiomodulation for the management of oral mucositis in cancer patients and clinical practice guidelines. *Support Care Cancer*, 2019; 27: 3969–3983.
33. ZHAO S, et al. Er:YAG laser therapy in combination with GLUMA desensitizer reduces dentin hypersensitivity in children with molar-incisor hypomineralization: a randomized clinical trial. *Lasers in Medical Science*, 2023; 38(1).