

# Fotobiomodulação no cuidado à saúde de neonatos e crianças: revisão de escopo\*

\* Este trabalho foi realizado com o apoio da Fundação Araucária e do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica, por meio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, Brasil.

---

## ***Yasmin Vitória dos Santos Rodrigues***

<https://orcid.org/0009-0002-9926-2491>  
Universidade Estadual de Maringá, Brasil  
yasmin18vitoria1818@gmail.com

## ***Camila Moraes Garollo Piran***

<https://orcid.org/0000-0002-9111-9992>  
Universidade Estadual de Maringá, Brasil  
camilagarollo@gmail.com

## ***Alana Vitória Escritori Carginin***

<https://orcid.org/0000-0002-7733-2420>  
Universidade Estadual de Maringá, Brasil  
alanaescritori@gmail.com

## ***✉ Mariana Martire Mori***

<https://orcid.org/0000-0003-1744-3580>  
Universidade Estadual de Maringá, Brasil  
mari\_mmori@hotmail.com

## ***Viviane Cazetta de Lima Vieira***

<https://orcid.org/0000-0003-3029-361X>  
Universidade Estadual de Maringá, Brasil  
vclvieira2@uem.br

## ***Marcela Demitto Furtado***

<https://orcid.org/0000-0003-1427-4478>  
Universidade Estadual de Maringá, Brasil  
mdfurtado@uem.br

Recebido: 25/09/2024  
Submetido a pares: 09/12/2024  
Aceito por pares: 01/06/2025  
Aprovado: 03/06/2025

**DOI: 10.5294/aqui.2025.25.3.5**

**Para citar este artigo / Para citar este artículo / To reference this article**

Rodrigues YYS, Piran CMG, Carginin AVE, Mori MM, Vieira VCL, Furtado MD. Photobiomodulation in Neonatal and Pediatric Healthcare: A Scoping Review. *Aquichan*. 2025;25(3):e2535. DOI: <https://doi.org/10.5294/aqui.2025.25.3.5>

**Temática do artigo:** tecnologias de cuidado à saúde.

**Contribuições para a disciplina:** O mapeamento das evidências científicas a respeito da fotobiomodulação no cuidado à saúde de neonatos e crianças, por meio de uma revisão de escopo, contribui para reunir referências que permitem compreender os benefícios da aplicação da técnica e seu amplo espectro de ação. Trata-se de um tratamento não farmacológico promissor na assistência à saúde, de fácil aplicabilidade, que oferece contribuições para a prática de enfermeiros e demais profissionais de saúde, ao auxiliar no controle da dor, na prevenção de lesões e no reparo tecidual.

## Resumo

**Introdução:** A fotobiomodulação é uma terapia não invasiva utilizada com neonatos e crianças, com resultados promissores devido às suas ações analgésica, antimicrobiana e reparadora. **Objetivo:** descrever as evidências disponíveis sobre o uso da fotobiomodulação na assistência de enfermagem a recém-nascidos e crianças. **Materiais e métodos:** Trata-se de uma revisão de escopo estruturada conforme orientações metodológicas do Instituto Joanna Briggs. Aplicou-se o mnemônico PCC, em que P se refere à população (neonatos e crianças); C, ao conceito (fotobiomodulação); e C, ao contexto (cuidado à saúde). As bases de dados consultadas foram: Web of Science, Science Direct, Embase, PubMed via MEDLINE, LILACS, BDEnf, WPRIM e IBICS via Biblioteca Virtual em Saúde (BVS); além dos repositórios: Preprints bioRxiv, Catálogo de Teses e Dissertações e OpenGrey. Os resultados seguiram as recomendações do checklist do Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses Extension for Scoping Reviews (PRISMA-ScR). **Resultados:** A amostra final foi composta por 11 estudos, com predominância da aplicação do laser de diodo, todos desenvolvidos na área da odontologia. Evidenciou-se que a fotobiomodulação é um método não farmacológico promissor e eficaz na assistência de enfermagem a neonatos e crianças. **Conclusões:** A fotobiomodulação apresenta um amplo espectro de ação e vem se consolidando como um tratamento não farmacológico promissor, seguro e de fácil aplicabilidade na assistência à saúde infantil.

### Palavras-chave (Fonte DeCS)

Terapia a laser; terapia com luz de baixa intensidade; criança; recém-nascido; saúde da criança.

## 4 Fotobiomodulación en la atención en salud de neonatos y niños: una revisión de alcance\*

\* El trabajo se realizó con el apoyo de la Fundação Araucária y el Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica, a través del Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, Brasil.

### Resumen

**Introducción:** la fotobiomodulación es una terapia no invasiva utilizada en neonatos y niños, con resultados prometedores debido a sus efectos analgésicos, antimicrobianos y reparadores. **Objetivo:** describir la evidencia disponible sobre el uso de la fotobiomodulación en los cuidados de enfermería dirigidos a recién nacidos y niños. **Materiales y métodos:** se realizó una revisión de alcance estructurada según las directrices metodológicas del Instituto Joanna Briggs. Se aplicó el mnemotécnico PCC, en el que P corresponde a la población (neonatos y niños); C, al concepto (fotobiomodulación); y C al contexto (atención en salud). Las bases de datos consultadas fueron: Web of Science, Science Direct, Embase, PubMed vía MEDLINE, LILACS, BDEnf, WPRIM e IBECs a través de la Biblioteca Virtual en Salud (BVS); además de los repositorios: preprints bioRxiv, Catálogo de Teses e Dissertações y OpenGrey. Los resultados se reportaron conforme a las recomendaciones de la lista de verificación Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses Extension for Scoping Reviews (PRISMA-ScR). **Resultados:** la muestra final incluyó 11 estudios, con predominancia en la aplicación de láser de diodo, todos desarrollados en el área odontológica. Se evidenció que la fotobiomodulación es un método no farmacológico prometedor y eficaz en el cuidado de neonatos y niños. **Conclusiones:** la fotobiomodulación posee un amplio espectro de acción y se consolida como un tratamiento no farmacológico prometedor, seguro y de fácil aplicación en la atención en salud infantil.

#### Palabras clave (Fuente: DeCS)

Terapia con láser; terapia con luz de baja intensidad; niño; recién nacido; salud del niño.

# Photobiomodulation in Neonatal and Pediatric Healthcare: A Scoping Review\*

\* This work was conducted with the support of the Araucária Foundation and the Institutional Program for Scientific Initiation Scholarships, through the National Council for Scientific and Technological Development, Brazil.

## Abstract

**Introduction:** Photobiomodulation is a noninvasive therapy used with neonates and children, with promising results due to its analgesic, antimicrobial, and reparative actions. **Objective:** To describe the available evidence on the use of photobiomodulation in nursing care for neonates and children. **Materials and Methods:** This is a structured scoping review based on the methodological guidelines of the Joanna Briggs Institute. The PCC mnemonic was applied, where P stands for population (neonates and children), C for concept (photobiomodulation), and C for context (healthcare). The databases searched were Web of Science, Science Direct, Embase, PubMed via MEDLINE, LILACS, BDEnf, WPRIM, and IBECs via the Virtual Health Library (VHL); in addition to the repositories: Preprints bioRxiv, Thesis and Dissertation Catalog, and OpenGrey. The results followed the guidelines from the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses Extension for Scoping Reviews (PRISMA-ScR) checklist. **Results:** The final sample consisted of 11 studies, with a focus on diode laser application, all developed in the field of dentistry. It was evident that photobiomodulation is a promising and effective non-pharmacological method in nursing care for neonates and children. **Conclusions:** Photobiomodulation has a broad spectrum of action and is consolidating itself as a promising, safe, and easily applicable non-pharmacological treatment in child health care.

### Keywords (Source: DeCS)

Laser therapy; low-level light therapy; child; newborn; child health.

## Introdução

A fotobiomodulação (FBM), também conhecida como terapia com laser de baixa intensidade (LLLT, na sigla em inglês) ou terapia com diodos emissores de luz (LED), tem ganhado interesse na área da saúde por se tratar de uma ferramenta não invasiva (1) e com resultados satisfatórios em curto prazo. Sua aplicabilidade em populações vulneráveis, como recém-nascidos e crianças, tem chamado atenção pela possibilidade de intervenções seguras, indolores e bem toleradas. Embora os termos sejam frequentemente utilizados de forma equivalente na literatura, neste estudo, é adotado o termo “fotobiomodulação” como denominação padronizada, por ser mais abrangente e atual (2-4).

O primeiro dispositivo de laser foi desenvolvido em 1959, com o objetivo de acelerar a regeneração de tecidos danificados, promover a resposta nervosa para o restabelecimento do limiar do potencial de ação e estimular a neuromodulação adjacente ou contralateral, a fim de desempenhar o papel do nervo lesado (4).

É uma abordagem terapêutica capaz de regular inúmeros processos metabólicos por meio de recursos bioquímicos e fotofísicos. A FBM tem a propensão de fomentar efeitos biológicos, como, por exemplo, o alívio da dor (5). Essas características tornam a técnica atraente para o uso em crianças, uma vez que evita efeitos colaterais típicos de tratamentos convencionais e invasivos. A capacidade de modular o processo inflamatório favorece a reparação do tecido ferido, estimulando o aumento de fatores de crescimento, como o estímulo das células endoteliais e dos fibroblastos, além de promover a proliferação de queratinócitos (1, 6).

A FBM consiste na aplicação de luz para um sistema biológico, aliviando a dor, promovendo a regeneração dos tecidos e reduzindo inflamações. Ao contrário de outros procedimentos que utilizam laser, a LLLT não apresenta efeitos ablativos ou térmicos. Em vez disso, ela provoca um efeito fotoquímico, no qual a luz é absorvida e resulta em uma alteração química (2). Trata-se de uma técnica classificada como de baixo nível devido à baixa densidade de energia utilizada, e esses níveis ideais não são comparáveis aos de outras técnicas de terapia a laser utilizadas para corte, coagulação térmica de tecidos e até mesmo ablação (7).

A FBM também tem sido amplamente empregada na área da saúde por utilizar radiação monocromática e apresentar uma largura espectral maior. As ondas do laser favorecem uma colimação mais precisa, enquanto as do LED são incoerentes, permitindo o tratamento de áreas mais extensas (8).

A intensidade do efeito do FBM é afetada pelo comprimento de onda, pela densidade de energia (fluência), pela densidade de potência, pelo tipo de lesão e pelo espectro de absorção do fotorre-

ceptor (9). Entretanto, a principal diferença dos tipos de lasers está relacionada ao espectro do comprimento de onda (1, 6).

A FBM surgiu como uma alternativa complementar às terapias habituais e vem apresentando vantagens, entre elas, ser indolor, ter uma resposta rápida no controle da dor, prático em manuseio, econômico e promover boa cicatrização, além de ser uma alternativa apropriada para os pacientes pediátricos, devido à baixa condição de medo associada ao aparelho e à técnica (2, 10).

A FBM possui a capacidade de aliviar a dor e a inflamação, promove a cicatrização e a renovação dos tecidos (11, 12). Dessa forma, devido aos inúmeros benefícios, ela tem sido aplicada como tratamento auxiliar de diversas patologias (11, 13, 14).

Considerando que a FBM é um método inovador cada vez mais presente na prática de cuidado em saúde e que há escassez de estudos sistematizados acerca do uso da FBM em neonatos e crianças, este estudo objetiva descrever as evidências disponíveis sobre o uso da FBM na assistência de enfermagem a recém-nascidos e crianças.

Diferentemente de outras revisões, que abordam a FBM em contextos clínicos gerais ou em outras populações, esta revisão foca especificamente na população pediátrica e neonatal, com ênfase na prática de enfermagem. Essa delimitação busca contribuir para a produção científica da área e orientar práticas clínicas baseadas em evidências.

## Materiais e métodos

Trata-se de uma revisão de escopo, caracterizada como uma revisão sistematizada, exploratória, que tem por finalidade explorar os conceitos do tema em questão, além de conhecer a dimensão e natureza dos estudos, bem como mapear e apontar as lacunas existentes nas pesquisas (15).

Para formular a pergunta de pesquisa, foi utilizada a estratégia do mnemônico PCC, em que P se refere à população (neonatos e crianças); C, ao conceito (FBM); e C, ao contexto (cuidado de saúde) (15). Posto isso, formulou-se a seguinte pergunta: “Quais evidências científicas estão disponíveis sobre o uso da FBM no cuidado de saúde de neonatos e crianças?”.

A busca pelos materiais foi realizada por dois pesquisadores independentes, entre janeiro e fevereiro de 2024. Foram incluídos estudos cuja população era composta por indivíduos na faixa etária de 0 a 12 anos, e a seleção da amostra foi orientada pelos seguintes critérios de inclusão: artigos sem restrição de idioma; com ou sem acesso gratuito; estudos com diversos

delineamentos metodológicos; sem recorte temporal; além de manuais, teses, dissertações e legislações. Os critérios de exclusão abrangeram estudos que utilizaram a combinação da FBM em combinação com outros tratamentos (devido à possível interferência nos efeitos observados), estudos sem apresentação de resultados, trabalhos com informações incompletas que comprometiam a análise temática, bem como cartas ao editor, resumos, anais de eventos e documentos não disponíveis na íntegra, mesmo após o contato com os autores. Para gerenciar as referências, foi utilizado o *software* Rayyan®.

A seleção dos estudos foi conduzida por dois revisores de forma independente. As discrepâncias na inclusão ou exclusão dos estudos foram resolvidas por consenso entre os revisores e, quando necessário, com a participação de um terceiro avaliador. A extração dos dados também foi realizada por ambos os revisores, de forma independente, com conferência cruzada para garantir a consistência das informações.

O instrumento adaptado do Joanna Briggs Institute foi empregado na fase de extração dos dados, contemplando aspectos do título, ano da publicação, autor(es), objetivo, delineamento metodológico e principais resultados. Ainda que essas categorias tenham norteado a extração inicial, o processo foi conduzido de forma iterativa, permitindo ajustes conforme os dados foram sendo analisados, em consonância com o caráter exploratório da revisão de escopo (15).

Os descritores foram definidos após uma busca nas seguintes bases de dados eletrônicas: Web of Science e PubMed via MEDLINE, para identificar os termos-chave acerca do tema em estudo e, com base neles, selecionar os descritores controlados utilizando as ferramentas Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) e Medical Subject Headings (MeSH): terapia a laser/*laser therapy*; terapia com luz de baixa intensidade/*low-level light therapy*; criança/*child*; saúde da criança/*child health*; cuidado da criança/*child care*; recém-nascido/*infant newborn*. Como descritores não controlados, foram utilizados: fotobiomodulação/*photobiomodulation*; e neonato/*neonate*.

As fontes da pesquisa foram: Web of Science, Science Direct, Embase, PubMed via MEDLINE, LILACS, BDeInf, WPRIM, IBECs via Biblioteca Virtual em Saúde (BVS); além dos repositórios: Preprints bioRxiv, Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) e OpenGrey. Os artigos selecionados tiveram suas referências analisadas para identificar outros estudos.

Foram utilizados os operadores de pesquisa para construir o mecanismo de busca: (“*Laser Therapy*” OR “*Low-Level Light Therapy*” OR “*photobiomodulation*”) AND (“*Child*” OR “*Child Health*” OR “*Child Care*” OR “*Infant Newborn*” OR “*neonate*”), conforme a Tabela 1.

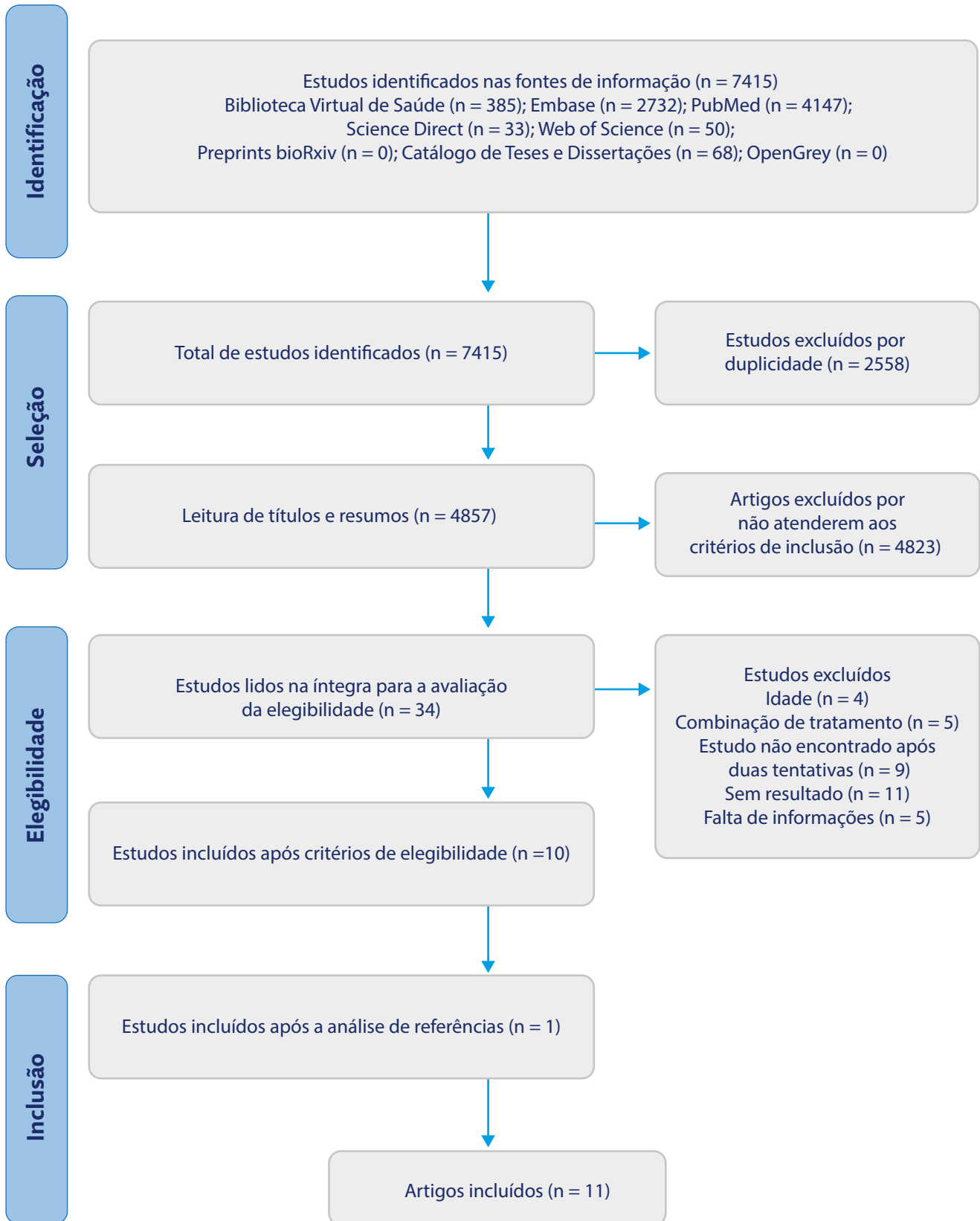
**Tabela 1.** Estratégias de buscas utilizadas nas bases de dados e nos repositórios

Base	Estratégia usada	N.
LILACS, BDEnf, WPRIM, IBECs via BVS	((("laser therapy" OR "low-level light therapy" OR "photobiomodulation") AND ("child" OR "child health" OR "child care" OR "infant newborn" OR "neonate"))) AND (db:(("WPRIM" OR "LILACS" OR "IBECs" OR "BDEnf")))	385
PubMed via MEDLINE	("Laser Therapy"[All Fields] OR "Low-Level Light Therapy"[All Fields] OR "photobiomodulation"[All Fields]) AND ("Child"[All Fields] OR "Child Health"[All Fields] OR "Child Care"[All Fields] OR "Infant Newborn"[All Fields] OR "neonate"[All Fields])	4147
Web of Science	ALL= (((("Laser Therapy" OR "Low-Level Light Therapy" OR "photobiomodulation") AND ("Child" OR "Child Health" OR "Child Care" OR "Infant Newborn" OR "neonate"))))	266
Science Direct	ALL= (((("Laser Therapy" OR "Low-Level Light Therapy" OR "photobiomodulation") AND ("Child" OR "Child Health" OR "Child Care" OR "Infant Newborn" OR "neonate"))))	3933
Embase	((("Laser Therapy" OR "Low-Level Light Therapy" OR "photobiomodulation") AND ("Child" OR "Child Health" OR "Child Care" OR "Infant Newborn" OR "neonate")))(('laser therapy' OR 'low-level light therapy' OR 'photobiomodulation') AND ('child' OR 'child health' OR 'child care' OR 'infant newborn' OR 'neonate'))	2732
OpenGrey	((("Laser Therapy" OR "Low-Level Light Therapy" OR "photobiomodulation") AND ("Child" OR "Child Health" OR "Child Care" OR "Infant Newborn" OR "neonate")))	292
Preprints bioRxiv	Laser Therapy OR Low-Level Light Therapy OR photobiomodulation AND Child OR Child Health OR Child Care OR Infant Newborn	3
Catálogo de Teses e Dissertações da Capes	((("Laser Therapy" OR "Low-Level Light Therapy" OR "photobiomodulation") AND ("Child" OR "Child Health" OR "Child Care" OR "Infant Newborn" OR "neonate")))	68

Fonte: elaboração própria.

Na sequência, realizou-se a análise temática para delimitar as potencialidades e lacunas do tema. A síntese dos resultados é apresentada em quadros com os principais achados, os quais são discutidos de forma narrativa. Por fim, o estudo apresenta os resultados seguindo as sugestões do checklist do Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses Extension for Scoping Reviews (PRISMA-ScR [16]), conforme exposto na Figura 1. O protocolo da revisão está registrado na Open Science Framework, número 10.17605/OSF.IO/WAZUM.

**Figura 1.** Fluxograma PRISMA-ScR de identificação e seleção de artigos incluídos na revisão de escopo por meio das fontes de informação. Maringá, Paraná, Brasil, 2024



Fonte: adaptada de PRISMA-ScR (16).

Legendas: Combinação de tratamento — trata-se de estudos que associaram a FBM a um protocolo clínico, combinação de lasers de baixa e alta intensidade, fármacos, analgésicos ou terapia; Sem resultado — são propostas de estudos que ainda não foram concluídas e, portanto, os resultados não foram descritos; Falta informações — são estudos que não apresentavam informações necessárias, como a idade e o tipo de laser utilizado.

Por se tratar de uma revisão de escopo baseada em dados secundários disponíveis publicamente, não foi necessária a submissão a um comitê de ética em pesquisa, conforme as diretrizes nacionais e internacionais para pesquisas dessa natureza.

## Resultados

A amostra final foi composta por 11 estudos. A Tabela 2 permite a visualização dos artigos que foram incluídos de acordo com as características gerais: autoria, ano de publicação, país de desenvolvimento do estudo, objetivo, delineamento do estudo, local de desenvolvimento e idade dos participantes, conforme os critérios metodológicos propostos pela *scoping review*, destacando as características de contextos, populações, intervenções e desfechos observados.

**Tabela 2.** Apresentação dos estudos incluídos na revisão. Maringá, Paraná, Brasil, 2024

ID	Autoria/Ano	País	Objetivo	Delineamento do estudo	Local	Idade	Financiamento
A1 (17)	McLoone E, O'Keefe M, McLoone S, Lanigan B/2006	Irlanda	Avaliar os resultados funcionais e estruturais em longo prazo de bebês prematuros que receberam fotocoagulação com laser de diodo para retinopatia da prematuridade.	Estudo de coorte	Clínica Oftalmológica do Hospital Infantil	Média 11 anos	Não declarado
A2 (18)	Kuhn A, Porto FA, Miraglia P, Brunetto, AL/2008	Brasil	Determinar se a LLLT pode reduzir a duração da mucosite oral induzida por quimioterapia.	Controlado e randomizado	Serviço de Oncologia Pediátrica do Hospital de Clínicas	Média 8,2 anos	Não declarado
A3 (19)	Pinto FC, Chavantes MC, Pinto NC, Alho EJ, Yoshimura EM, Matushita H et al./2010	Brasil	Analisar o efeito da LLLT no reparo tecidual após incisão cirúrgica corretiva em neonatos com mielomeningocele.	Estudo-piloto prospectivo	Berçário Pediátrico do Hospital de Clínicas	Neonatos	Não declarado
A4 (20)	Cepera F, Torres FC, Scanavini MA, Paranhos LR, Capelozza L, Cardoso MA et al./2012	Brasil	Avaliar os efeitos do laser de baixa intensidade na regeneração óssea em procedimentos de expansão rápida da maxila.	Estudo comparativo, teste controlado e aleatório	Clínica ortodôntica	8 e 11 anos	Não declarado
A5 (21)	Cauwels R, Martens L, Van De Velde V, Benoit Y/2013	Bélgica	Investigar a capacidade de alívio da dor e cicatrização de feridas da LLLT na mucosite oral, induzida por quimioterapia.	Estudo-piloto	Hospital Universitário	9,4 anos	Não declarado
A6 (22)	Stein S, Korbmacher-Steiner H, Popovic N, Braun A/2015	Alemanha	Efeito redutor da dor por laserterapia de baixa intensidade em pacientes pediátricos submetidos à separação ortodôntica.	Retrospectivo e randomizado	Clínica ortodôntica	Média 8,05 anos	Não declarado

ID	Autoria/Ano	País	Objetivo	Delineamento do estudo	Local	Idade	Financiamento
A7 (23)	Elbay M, Tak Ö, Şermet Elbay EUA, Kaya C, Eryılmaz K/2016	Turquia	Determinar se a LLLT pode reduzir o reflexo de vômito em crianças submetidas à radiografia intraoral da maxila.	Ensaio clínico randomizado, controlado e duplo-cego	Centro Pediátrico de Odontologia	De 6 a 12 anos	Não declarado
A8 (24)	Vieira KA, Bastos CM, Vitor MGC, Deana AM, Fernandes KPS, Rodrigues MFSD et al./2018	Brasil	Avaliar o efeito do laser de baixa potência na saliva de crianças de 1 a 5 anos com desnutrição energético-proteica.	Estudo experimental transversal	Centro de Recuperação Educacional e Nutricional	De 1 a 5 anos	Não declarado
A9 (25)	Bardellini E, Veneri F, Amadori F, Conti G, Majorana A/2020	Itália	Avaliar a eficácia da FBM no alívio da dor e redução da lesão em crianças com estomatite aftosa recorrente.	Controlado e randomizado	Clínica ortodôntica	De 5 a 12 anos	Não declarado
A10 (26)	Oliveira AB, Ferrisse TM, Salomão KB, Miranda ML, Bufalino A, Brighent FL/2021	Brasil	Avaliar a eficácia da terapia de FBM para tratamento de xerostomia associada à hipossalivação.	Relato de caso	Clínica pediátrica	7 anos	Capes
A11 (27)	Wu BY, Ou-Yang MC, Liu CT, Huang HC, Hu WL, Chen Illinois et al./2023	China	Investigar o efeito analgésico da LLLT durante a punção do calcanhar comparado com o leite materno em neonatos a termo saudáveis.	Estudo prospectivo, de centro único, aberto, randomizado e controlado	Berçário do Hospital	Neonatos	Hospital Memorial Kaohsiung Chang Gung

Fonte: elaboração própria.

A Tabela 3 permite visualizar os aspectos dos estudos incluídos, segundo identificação, tipo de FBM utilizada, energia de ponto do laser, comprimento de onda do laser, área em que o laser foi aplicado e o desfecho da FBM.

**Tabela 3.** Apresentação dos estudos incluídos na revisão. Maringá, Paraná, Brasil, 2024

ID	Tipo de FBM	Energia de ponto	Comprimento de onda	Área de aplicação	Desfecho
A1 (17)	Laser de diodo	-	-	Retina ocular	A FBM apresentou benefício em longo prazo, preservando a visão para longe e perto dos olhos com retinopatia limiar da prematuridade.
A2 (18)	Laser GaAlAs	100 mW	830 nm	Mucosa oral	A laserterapia de baixa intensidade pode diminuir a duração da mucosite oral induzida pela quimioterapia.
A3 (19)	Laser de diodo	21 mW	685 nm	Incisão cirúrgica	Houve declínio significativo nas deiscências das feridas cirúrgicas em neonatos submetidos à FBM.
A4 (20)	Laser de diodo	40 mW	780 nm	Palato mole do maxilar	O laser acelerou o processo de regeneração óssea, melhorando a regeneração tecidual da abertura da sutura médio-palatina.
A5 (21)	Laser de diodo	150 mW	830 nm	Mucosa oral	O laser de diodo reduz a gravidade e a duração da mucosite oral, aliviando significativamente o sintoma de dor.

ID	Tipo de FBM	Energia de ponto	Comprimento de onda	Área de aplicação	Desfecho
A6 (22)	Laser de diodo	100 mW	660 nm	Espaço interproximal mesial dos molares	A redução da dor foi significativa no 1º dia, mostrando a eficácia do alívio imediato do sintoma.
A7 (23)	Laser de diodo	300 mW	810 nm	Pontos de acupuntura PC 6 (localizado na superfície inferior do punho)	A laserterapia se mostrou uma técnica útil no controle do reflexo de vômito, fazendo com que as crianças pudessem suportar o procedimento de radiografia maxilar.
A8 (24)	Laser de diodo	100 mW	808 nm	Glândulas parótidas bilateralmente	A FBM estimulou o aumento da produção salivar, bem como a fonte necessária para o aumento energético proteico.
A9 (25)	Laser de diodo	100 mW	645 nm	Mucosa oral	O laser influenciou na diminuição significativa da ferida e na dor com relação ao grupo placebo.
A10 (26)	Laser vermelho e infravermelho	100 mW	660 nm ou 808 nm	Glândulas sublinguais	A FBM aumentou o fluxo salivar, atenuando a xerostomia, melhorando a mastigação e a deglutição.
A11 (27)	Laser vermelho e infravermelho	150 mW	810 nm	Acuponto Yintang (EX-HN3) (ponto médio entre as extremidades mediais das sobrancelhas)	O grupo em que foi aplicado a FBM teve um intervalo menor no choro, associado a um menor período de dor durante a punção do calcanhar.

Fonte: elaboração própria.

## Discussão

Nos estudos incluídos no quadro sinóptico, percebe-se que há indicações de que o uso da FBM possa apresentar efeitos terapêuticos na redução da dor em tratamentos invasivos e cirúrgicos (22, 27), na potencialização da cicatrização (20, 28), na melhora e regeneração da ferida (19, 22, 27), além de sua aplicação como tratamento não farmacológico que pode colaborar no manejo da estomatite aftosa e da mucosite oral recorrentes em crianças oncológicas (18, 21, 25), na preservação da visão de crianças com retinopatia da prematuridade (17), no efeito energético-proteico da laserterapia em crianças com desnutrição e na inibição do reflexo do vômito através da acupuntura a laser (23, 24).

Os estudos experimentais foram os mais recorrentes no presente trabalho, evidenciando o interesse dos pesquisadores em comprovar a eficácia das intervenções terapêuticas associadas ao uso da FBM em pacientes pediátricos. Os resultados sugerem que essa técnica não farmacológica tem se mostrado promissora, apresentando efeitos satisfatórios em determinados contextos, embora ainda sejam necessários mais estudos para sua validação (29-31).

Em consonância com esse achado, observa-se que, entre as ciências da saúde, a área da odontologia foi a que mais investiu em pesquisas voltadas à FBM, enquanto nenhum estudo foi identificado na área da enfermagem. Ressalta-se, contudo, que é sabido

que a enfermagem tem utilizado a FBM em tratamentos de feridas, analgesia, aumento da microcirculação, aceleração no processo de cicatrização, entre outras aplicações recentemente exploradas (32).

Acredita-se que a FBM seja uma prática inovadora na enfermagem (32), diferentemente da odontologia, que já a utiliza há alguns anos em procedimentos clínicos (31). Faz-se necessária, portanto, maior produção de evidências robustas que embasem os conhecimentos atuais sobre a temática, a fim de evitar lacunas e ampliar a difusão da técnica em todas as áreas da saúde (33).

A dor é um fator importante que pode comprometer o bem-estar da criança, uma vez que, em casos mais graves, interfere na alimentação, hidratação, movimentação e fala dos pacientes (34). Seu alívio tem sido um dos focos do tratamento pediátrico, pois contribui para a redução da ansiedade e do medo. Nesse contexto, a FBM, enquanto método não farmacológico, tem sido explorada por seu potencial para melhorar a capacidade das crianças de lidar com situações dolorosas, embora as evidências ainda sejam preliminares (34).

Posto isso, o efeito analgésico da FBM está relacionado ao aumento da liberação de serotonina,  $\beta$ -endorfina e encefalinas (neuropeptídeos opioides endógenos naturais), agindo na liberação da substância P (neuropeptídeo) e das secreções de histamina, bradicinina e prostaglandina E<sub>2</sub>, acarretando uma inibição das fibras aferentes da dor (11), alterando reversivelmente a permeabilidade da membrana. Assim, os fótons aplicados terapêuticamente ativam a proliferação celular e reduzem a atividade das fibras delta C e A (35, 36).

Ademais, a FBM modifica a condução nervosa e a excitação nos neurônios periféricos devido à sua ação no canal da bomba de Na<sup>+</sup>/K<sup>+</sup>, reduzindo os estímulos nocivos, por meio de seus efeitos no potencial receptor transitório do canal catiônico subfamília V membro 1 (TRPV<sub>1</sub>) e no fator de crescimento nervoso (NGF), consequentemente, diminuindo suas expressões (bloqueio da hiperalgesia térmica inflamatória [37]).

Estudo realizado na Índia identificou que a FBM é uma forma eficaz para gerenciar melhor os procedimentos que alguns pacientes consideram dolorosos, sem a necessidade de medicamentos prescritos, que muitas vezes apresentam vários efeitos colaterais (38).

A luz pode exercer efeitos positivos ou negativos sobre células e tecidos vivos, a depender do comprimento de onda, da coerência e da dose ou intensidade (39). O comprimento de onda (faixa de energia) entre 600 e 700 nm, no espectro da luz vermelha, tem se mostrado eficaz na indução da proliferação e diferenciação celular, pois favorece maior bioestimulação (40).

A prevalência dos estudos com crianças pode ser justificada pelo fato de elas apresentarem maior facilidade de comunicar e expressar sua dor, permitindo empregar métodos visuais, audíveis e táteis

que as levam a ter compreensão do procedimento realizado e a importância do tratamento proposto, gerando maior aproximação com o profissional e corroborando para maior adesão ao seu tratamento (41). Essa realidade não é percebida em neonatos pela impossibilidade da verbalização da dor. Nesses casos, a sensação dolorosa pode ser percebida pelas expressões faciais, pelo choro e pelas alterações nos parâmetros fisiológicos (42).

A FBM exerce efeitos benéficos na regeneração tecidual e à cicatrização de feridas (10, 11, 43, 44), na deposição de matriz e na regeneração da camada celular (39, 43). A FBM proporciona efeito anti-inflamatório nas células da mucosa oral. Seu mecanismo de ação se desenvolve no nível celular mitocondrial, relacionado à absorção de luz pelo citocromo c oxidase para o metabolismo celular. Assim, estimula a fosforilação oxidativa nas mitocôndrias, reduzindo a dor e acelerando a cicatrização de feridas. Isso aumenta a síntese de trifosfato de adenosina, produz respostas inflamatórias e exibe efeitos benéficos na inflamação e na cura da lesão (9).

Além disso, a FBM controla infecções secundárias, pois diferentes comprimentos de onda (faixa de energia) induzem bactérias diferentes. Assim, a 830 nm, controla infecções de diferentes estágios devido à luz visível diminuir as bactérias em feridas infectadas. Entretanto, é necessário verificar o tipo de infecção bacteriana antes de iniciar a irradiação local (45).

Estudo realizado na Itália com pacientes pediátricos identificou que a irradiação com laser FBM mostrou ser eficaz na aceleração da resolução das lesões e no aumento da taxa de cicatrização de feridas (34). Além disso, é considerado um tratamento não invasivo e indolor, apresentando alta aceitação dos pacientes pediátricos. Diante dos resultados positivos alcançados, configura-se como uma terapia viável na prevenção e tratamento da mucosite oral (46, 47).

A predominância da aplicação do laser de diodo se deve à prevalência de voltados para área da ortodontia, uma vez que esse tipo de laser tem sido amplamente utilizado na prática odontológica. O laser de diodo apresenta maior facilidade de manuseio, possui efeito anti-inflamatório, acelera a capacidade de cicatrização, intensifica a neovascularização, provoca menor elevação da temperatura nos tecidos-alvo e, quando bem utilizado, conforme os protocolos de fabricação, não acarreta efeitos prejudiciais (4, 48).

A terapia para mucosite oral é principalmente paliativa, utilizando-se de analgésicos e anti-inflamatórios, agentes específicos para a mucosa e enxaguantes bucais (49). O efeito fotoquímico do laser faz com que o tecido que está lesionado absorva a radiação laser e a transforme em energia, impedindo a progressão da ferida de forma preventiva e evitando o desenvolvimento de úlceras na

cavidade oral. Na medida em que surgir a mucosite oral, a terapia a laser agirá de forma curativa, permitindo uma ação terapêutica dos sintomas dolorosos e aceleração da cicatrização dessa implicação. Assim, pode ser utilizada de forma complementar a outros métodos de tratamento (12).

Outra possibilidade para o uso do laser é o tratamento da hipossalivação, que pode impactar na vida diária das crianças, causando desconforto e dor, podendo levar a problemas de saúde bucal. Nesse contexto, o uso da FBM em pacientes pediátricos com quadros de hipossalivação evidenciou o aumento e a qualidade do fluxo de saliva, além da melhora da mastigação e da deglutição (26).

A estimulação por meio da LLLT pode prevenir engasgos e reduzir o reflexo de vômito em pacientes pediátricos submetidos à radiografia intraoral da maxila. Dessa forma, o odontologista deve considerar para o manejo do reflexo de vômito com base no tipo de tratamento, na gravidade do vômito e na idade do paciente (50). Além disso, a estimulação por meio da FBM pode reduzir significativamente a incidência de vômitos pós-operatórios em crianças submetidas à cirurgia de estrabismo (23, 50).

## Limitações do estudo

A heterogeneidade metodológica dos estudos analisados, tanto em relação ao delineamento quanto à condução das intervenções, dificultou a realização de uma análise padronizada sobre a aplicabilidade e segurança da FBM. Essa limitação compromete a generalização dos resultados e impede conclusões mais robustas quanto à eficácia da técnica. Diante disso, destaca-se a necessidade de esforços por parte da comunidade científica para a elaboração de protocolos de estudo, que definam parâmetros específicos — como comprimento de onda, dose de energia, pontos de aplicação e tipo de laser utilizado —, a fim de garantir a reprodutibilidade dos estudos e a obtenção de resultados consistentes e comparáveis.

## Conclusões

Esta revisão de escopo mapeou as evidências disponíveis sobre o uso da FBM na assistência à saúde de neonatos e crianças. Os estudos encontrados indicam que a FBM tem sido empregada como um método não farmacológico promissor, seguro e de fácil aplicabilidade, com diferentes graus de evidência e diversidade de protocolos. Isso reforça a necessidade de capacitação e manuseio adequado por profissionais da saúde de forma ampla, sem distinção de área.

Além disso, proporciona contribuições para a prática dos profissionais de saúde, ao oferecer subsídios sobre o uso da FBM na saúde de neonatos e crianças, destacando sua relevância social e clínica. No entanto, devido à heterogeneidade e limitação dos estudos, não é possível afirmar conclusivamente sobre sua efetividade clínica.

Considerada um método de fácil aplicabilidade, indolor e não invasivo, a FBM tende a ocupar cada vez mais espaço como terapia complementar na rede assistencial para o controle da dor, para a prevenção de lesões e para o reparo tecidual.

Diante da relevância dessa terapêutica, recomenda-se a realização de mais estudos primários, com metodologias diferenciadas e rigorosas, focados no público neonatal e pediátrico, especialmente na área da enfermagem, para ampliar e consolidar o conhecimento sobre o uso da FBM em diferentes contextos clínicos, tanto em ambientes intra quanto extra-hospitalares.

## Conflito de interesses

Não há conflito de interesses.

## Agradecimentos

Agradecimentos ao corpo docente do Departamento de Enfermagem da Universidade Estadual de Maringá, aos colaboradores desta pesquisa, bem como ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico e à Fundação Araucária.

## Referências

- Hanna R, Dalvi S, Bensadoun RJ, Benedicenti S. Role of Photobiomodulation Therapy in Modulating Oxidative Stress in Temporomandibular Disorders. A Systematic Review and Meta-Analysis of Human Randomised Controlled Trials. *Antioxidants*. 2021;10(7):1028. DOI: <https://doi.org/10.3390/antiox10071028>
- Couto GF, Chaves CT de OP, Nunez SC, Frade-Barros AF. O uso da fotobiomodulação (FBM) na melhora da hidratação cutânea na dermatite atópica leve ou moderada. *Revista Novos Desafios*. 2023;3(1):78-85. Disponível em: <http://novosdesafios.inf.br/index.php/revista/article/view/66>
- Silva T, Tobelem D da C, Malavazzi TC dos S, de Mendonça JFB, Andreo L, Chavantes MC *et al.* Effect of Photobiomodulation Combined with Physiotherapy on Functional Performance in Children with Myelomeningocele: Randomized, Blind Clinical Trial. *Journal of Clinical Medicine*. 2023;12(8):2920. DOI: <https://doi.org/10.3390/jcm12082920>
- Costa CN. Uso do laser de baixa potência para o tratamento de parestesia: uma revisão de literatura. 2023. Disponível em: <https://repositorio.bahiana.edu.br:8443/jspui/handle/bahiana/7513>
- Da Silva ELMS. Uso da fotobiomodulação associada à camomila (*Matricaria recutita* L.) no tratamento da mucosite oral em crianças e adolescentes sob tratamento antineoplásico: um ensaio clínico randomizado [tese]. Recife: Universidade Federal de Pernambuco; 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/44641>
- Hanna R, Dalvi S, Benedicenti S, Amaroli A, Saäläagean T, Pop ID *et al.* Photobiomodulation Therapy in Oral Mucositis and Potentially Malignant Oral Lesions: A Therapy Towards the Future. *Cancers*. 2020;12(7):1949. DOI: <https://doi.org/10.3390/cancers12071949>
- Farivar S, Malekshahi T, Shiari R. Biological effects of low-level laser therapy. *J Lasers Med Sci*. 2014;5(2):58-62. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25653800/>
- Heiskanen V, Hamblin MR. Photobiomodulation: Lasers vs. light emitting diodes?. *Photochemical & Photobiological Sciences*. 2018;17(8):1003-17. DOI: <https://doi.org/10.1039/c8pp00176f>
- Silva T, de Queiroz JR, Turcio KHL, Tobelem D da C, Araújo TR, Coutinho KSL *et al.* Effect of Photobiomodulation Combined with Physical Therapy on Functional Performance in Children with Myelomeningocele: A Protocol Randomized Clinical Blind Study. *PLOS One*. 2021;16(10):e0253963. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0253963>
- Borba CR, Silva DM, Rodrigues NH, Souza E, Silva LGA, Besckow AE. Laser Therapy in Pressure Injuries in Pediatric Patients: An Experience Report. *Journal of Nursing and Health*. 2021;11(4):e2111421034. DOI: <https://doi.org/10.15210/jonah.v11i4.21034>
- Silva YME. Estudo da terapia por fotobiomodulação associada ao diazepam no controle da alodinia e na modulação de receptores de dor em modelo experimental de tendinite [tese]. São Paulo: Universidade Nove de Julho; 2021. Disponível em: <http://bibliotecatede.uninove.br/handle/tede/2676>
- Spezzia S. Mucosite oral em pacientes cancerosos submetidos a tratamento quimioterápico. *Revista Ciências e Odontologia*. 2020;4(1):36-40. Disponível em: <https://revistas.icesp.br/index.php/RCO/article/view/887>

13. Наседкин АН, Москвин СВ. Оптимизация параметров лазерной терапии при заболеваниях глоточной миндалины у детей. Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 2022;99(4):29-35. DOI: <https://doi.org/10.17116/kurort20229904129>
14. Montemor AR, Ramos RR. Laser de baixa intensidade em cirurgia bucomaxilofacial. Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação. 2022;8(5):1845-64. DOI: <https://doi.org/10.51891/rease.v8i5.5594>
15. Aromataris E, Lockwood C, Porritt K, Pilla B, Jordan Z. JBI Manual for Evidence Synthesis. JBI. 2024. DOI: <https://doi.org/10.46658/JBIMES-24-01>
16. Tricco AC, Lillie E, Zarin W, O'Brien KK, Colquhoun H, Levac D et al. PRISMA Extension for Scoping Reviews (PRISMA-ScR): Checklist and Explanation. Ann Intern Med. 2018;169(7):467-73. DOI: <https://doi.org/10.7326/M18-0850>
17. Mcloone E. Long Term Functional and Structural Outcomes of Laser Therapy for Retinopathy of Prematurity. Br J Ophthalmol. 2006;90(6):754-9. DOI: <https://doi.org/10.1136/bjo.2005.068304>
18. Kuhn A, Porto FA, Miraglia P, Brunetto AL. Low-Level Infrared Laser Therapy in Chemotherapy Induced Oral Mucositis: A Randomized Placebo Controlled Trial in Children. J Pediatr Hematol Oncol. 2009;31(1):33-7. DOI: <https://doi.org/10.1097/MPH.0b013e318192cb8e>
19. Pinto FC, Chavantes MC, Pinto NC, Alho EJ, Yoshimura EM, Matushita H et al. Novel Treatment Immediately after Myelomeningocele Repair Applying Low Level Laser Therapy in Newborns: A Pilot Study. Pediatr Neurosurg. 2011;46(4):249-54. DOI: <https://doi.org/10.1159/000319363>
20. Cepera F, Torres FC, Scavani MA, Paranhos LR, Capelloza Filho L, Cardoso MA et al. Effect of a Low-Level Laser on Bone Regeneration Rapid Maxillary Expansion. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2012;141(4):444-50. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2011.10.023>
21. Cauwels RG, Martens LC. Low level Laser Therapy in Oral Mucositis: A Pilot Study. Eur Arch Paediatr Dent. 2011;12(2):118-23. DOI: <https://doi.org/10.1007/BF03262791>
22. Stein S, Korbmacher-Steiner H, Popovic N, Braun A. Pain Reduced by Low Level Laser Therapy during Use of Orthodontic Separators in Early Mixed Dentition. J Orofac Orthop. 2015;76(5):431-9. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00056-015-0306-4>
23. Elbay M, Tak Ö, Şermet Elbay Ü, Kaya C, Eryılmaz K. The Use of Low Level Laser Therapy for Controlling the Gag Reflex in Children during Intraoral Radiography. Lasers Med Sci. 2016;31(2):355-61. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10103-016-1869-z>
24. Vieira KA, Bastos CM, Vitor MGC, Deana AM, Fernandes KP, Rodrigues MF et al. Use of Low Level Laser Therapy on Children Aged 1 to 5 Years with Energy Protein Malnutrition: A Clinical Trial. Medicine. 2018;97(17):e0538. DOI: <https://doi.org/10.1097/MD.000000000010538>
25. Bardellini E, Veneri F, Amadori F, Conti G, Majorana A. Photobiomodulation Therapy for the Management of Recurrent Aphthous Stomatitis in Children: Clinical Effective and Parental Satisfaction. Med Oral Patol Oral Cir Bucal. 2020;25(4):549. DOI: <https://doi.org/10.4317/medoral.23573>
26. Oliveira AB, Ferrisse TM, Salomão KB, Miranda LM, Bufalino A, Brighenti FL. Fotobiomodulação no tratamento da xerostomia associada à hipossalivação em paciente pediátrico com escleroderma sistêmica. Autopsy and Case Reports. 2021;11:e2020220. DOI: <https://doi.org/10.4322/acr.2020.220>
27. Wu BY, Ou-Yang MC, Liu CT, Huang HC, Hu WL, Chen IL et al. Analgesic Effect of Low-Level Laser Therapy before Heel Lance for Pain Management in Healthy Term Neonates: A Randomized Controlled Trial. Children. 2023;10(12):1901. DOI: <https://doi.org/10.3390/children10121901>
28. Oliveira AB, Ferrisse TM, Salomão KB, Miranda ML, Bufalino A, Brighenti FL. Photobiomodulation in the Treatment of Xerostomia Associated with Hyposalivation in a Pediatric Patient with Systemic Scleroderma. Autopsy and Case Reports. 2020;11:e2020220. DOI: <https://doi.org/10.4322/acr.2020.220>
29. Ferreira M, Bezinelli L, Eduardo F, Castro F, Gobbi M, Lopes R et al. Efeito da fotobiomodulação nas alterações do paladar em pacientes sob transplante de células hematopoiéticas: estudo clínico randomizado. Hematol Transfus Cell Ther. 2023;45:904-5. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.htct.2023.09.1627>
30. Carvalho MB dos S, Blascovich HB, Moreira TG de P. Fotobiomodulação com duplo comprimento de onda na prevenção de mucosite oral em crianças e adolescentes com câncer. Rev Enferm Atual In Derme. 2024;98(1):02425. DOI: <https://doi.org/10.31011/reaid-2024-v.98-n.1-art.1992>
31. Braga KNF, Oliveira AC. O uso da fotobiomodulação no tratamento da mucosite oral em pacientes pediátricos oncológicos: revisão de literatura. 2023. Disponível em: <https://repositorio.unifametro.edu.br/handle/123456789/1971>
32. Caires JM, Oliveira JC, Simonetti SH, Leal MR, Félix MC, Sampaio VM, Marreira M. Terapia a laser de baixa intensidade aplicada pelo enfermeiro: Qual o seu cenário de atuação e uniformidade de parâmetros terapêuticos? Research, Society and Development. 2023;12(13):88121344139. DOI: <https://doi.org/10.33448/rsd-v12i13.44139>
33. Tonazio CH, Girondi JB, Silva RD, Frison SS. Fotobiomodulação no Tratamento de Feridas: Evidências para a Atuação do Enfermeiro. Rio de Janeiro: Thieme Revinter; 2024.
34. Hanna R, Miron IC, Benedicenti S. A Novel Therapeutic Approach of 980 nm Photobiomodulation Delivered with Flat-top Beam Profile in Management of Recurrent Aphthous Stomatitis in Paediatrics and Adolescents: A Case Series with 3-Month Follow-Up. Journal of Clinical Medicine. 2024;13(7):2007. DOI: <https://doi.org/10.3390/jcm13072007>
35. Chung H, Dai T, Sharma SK, Huang YY, Carroll JD, Hamblin MR. The Nuts and Bolts of Low-level Laser (Light) Therapy. Ann Biomed Eng. 2011;40:516-33. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10439-011-0454-7>
36. Hanna R, Dalvi S, Bensadoun RJ, Raber-Durlacher JE, Benedicenti S. Role of Photobiomodulation Therapy in Neurological Primary Burning Mouth Syndrome. A Systematic Review and Meta-Analysis of Human Randomised Controlled Clinical Trials. Pharmaceuticals. 2021;13(11):1838. DOI: <https://doi.org/10.3390/pharmaceutics13111838>
37. Hanna R, Bensadoun RJ, Beken SV, Burton P, Carroll J, Benedicenti S. Outpatient Oral Neuropathic Pain Management with Photobiomodulation Therapy: A Prospective Analgesic Pharmacotherapy Paralleled Feasibility Trial. Antioxidants. 2022;11(3):533. DOI: <https://doi.org/10.3390/antiox11030533>
38. Khan BS, Setty JV, Srinivasan I, Kibriya S, Anu S, Radhakrishna S, Milit Y. 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):283. DOI: <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10005-2699>
39. Ebrahiminaseri A, Sadeghizadeh M, Moshaii A, Asgaritarghi G, Safari Z. Combination Treatment of Dendrosomal Nanocurcumin and Low Level Laser Therapy Develops Proliferation and Migration of Mouse Embryonic Fibroblasts and Alter TGF- $\beta$ , VEGF, TNF- $\alpha$  and IL-6 Expression Involved in Wound Healing Process. PLOS One. 2021;16(5):e0247098. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0247098>
40. Wilden L, Karthein R. Import of Radiation Phenomena of Electrons and Therapeutic Low Level Laser in Regard to the Mitochondrial Energy Transfer. J Clin Laser Med Surg. 1998;16(3):159-65. DOI: <https://doi.org/10.1089/clm.1998.16.159>

41. Nova PV, Parente AT, Fonseca AF, Silva GG, Paranhos SB, de Castro NJC *et al.* Brinquedo terapêutico e o brincar: a compreensão a partir do acadêmico de enfermagem. *Revista Eletrônica Acervo Saúde.* 2023;23(3):e12201. DOI: <https://doi.org/10.25248/reas.e12201.2023>
42. Sousa DN, Bonfim KC, Olivindo DD. Assistência de enfermagem ao recém-nascido prematuro na unidade de terapia intensiva neonatal: revisão integrativa. *Research, Society and Development.* 2022;11(7):e46911730351. DOI: <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i7.30351>
43. Mélló DC. Terapia por fotobiomodulação modula a organização tecidual e manutenção das propriedades mecânicas em modelo experimental de lesão cutânea [tese]. São Paulo: Universidade Nove de Julho; 2021. Disponível em: <http://bibliotecatede.unino-ve.br/handle/tede/2879>
44. Becheleni MT, Ferreira AF, Nascimento LD, Muniz SK, Pinto TD, de Oliveira FL *et al.* Influência da terapia de fotobiomodulação na cicatrização tecidual e prevenção de complicações decorrentes de exodontia: uma revisão de literatura. *Revista CPAQV-Centro de Pesquisas Avançadas em Qualidade de Vida.* 2024;16(1):12. DOI: <https://doi.org/10.36692/V16N1-112R>
45. Evans DH, Abrahamse H. Efficacy of Three Different Wavelengths for in Vitro Wound Healing. *Photodermatol Photoimmunol Photomed.* 2008;24(4):199-210. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1600-0781.2008.00362.x>
46. Elad S, Cheng KKF, Lalla RV, Yarom N, Hong C, Logan RM *et al.* MASCC/ISOO Clinical Practice Guidelines for the Management of Mucositis Secondary to Cancer Therapy. *Cancer.* 2020;126(19):4423-31. DOI: <https://doi.org/10.1002/cncr.33100>
47. Elad S, Cheng KKF, Lalla RV, Yarom N, Hong C, Logan RM *et al.* Mucositis Guidelines Leadership Group of the Multinational Association of Supportive Care in Cancer and International Society of Oral Oncology (MASCC/ISOO). MASCC/ISOO clinical practice guidelines for the management of mucositis secondary to cancer therapy. Erratum in: *Cancer.* 2021;127(19):3700. DOI: <https://doi.org/10.1002/cncr.33549>
48. Dias BRL. Utilização de laser diodo na regressão de lesões apicais [dissertação]. Porto: Universidade Fernando Pessoa; 2023. Disponível em: <https://bdigital.ufp.pt/entities/publication/a9d57cb6-fee4-418d-b569-a96cfdoeff9b>
49. Andrade J de M, Davatz GC. Protocolos de laserterapia para a prevenção e tratamento da mucosite oral induzida por radioterapia ou quimioterapia. *Revista Feridas.* 2022;52:1877-85. DOI: <https://doi.org/10.36489/feridas.2022v10i52p1877-1885>
50. Mehdizadeh M, Mohammadbeigi A, Sharifinejad A. An Overview about New Methods in Management of Gag Reflex during Dental Treatment: a Systematic Review. *J Dentistry.* 2023;24(4):372. DOI: <https://doi.org/10.30476/dentjods.2022.96360.1934>