



PROTÓCOLOS DE LASERTERAPIA NO TRATAMENTO DE MUCOSITE ORAL EM PACIENTES ONCOLÓGICOS PEDIÁTRICOS: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

Ana Clara de Godoy Neiva Oliveira ¹, Eduardo Daniel Carneiro de Lima ², Raissa Soares dos Anjos ³



<https://doi.org/10.36557/2674-8169.2024v6n10p1207-1223>

Artigo recebido em 30 de Julho e publicado em 09 de Outubro de 2024

REVISÃO DE LITERATURA INTEGRATIVA

RESUMO

Objetivo: Esta revisão integrativa tem como objetivo investigar os protocolos de laserterapia de baixa potência para o tratamento da mucosite oral em pacientes oncológicos pediátricos. **Materiais e métodos:** A seleção bibliográfica foi realizada por meio de busca online em bases de dados como a Biblioteca Virtual em Saúde (BVS Brasil), Bibliografia Brasileira de Odontologia (BBO), Literatura Latino-americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), Medical Literature Analysis and Retrieval System on-line (PubMed), Sistema Online de Busca e Análise de Literatura Médica (MEDLINE). Realizou-se a busca com a utilização dos filtros de idioma, selecionando o inglês e português, com um intervalo de tempo de 05 anos (2019-2024), com os seguintes descritores: "oral mucositis", "laser therapy" e "children". **Resultados:** Dos 5 estudos selecionados cada um foi realizado em um país diferente, são eles: França, Eslovênia, Brasil, Egito e Itália, a duração ocorreu em um intervalo de um ano, aproximadamente, com uma amostra de 14 a 81 pacientes. Em relação ao sexo, foi observado uma variação de 36,25% a 57% do gênero feminino, já o masculino variou entre 43% a 63,75%. No tocante a faixa etária a média da mesma variou de 8 a 12 anos. Quando vamos para comprimento de ondas a variação foi de 635 nm a 980 nm, já a dose de energia teve variação de 2J/cm² a 15,5J/cm², sobre o número de sessões percebeu-se a discrepância entre 4 a 146 sessões. **Conclusão:** conclui-se que o uso de laser de baixa potência se mostra uma abordagem muito eficaz no manejo da mucosite oral em pacientes oncopediátricos, sendo necessários apenas mais ensaios clínicos randomizados para estabelecer diretrizes mais claras para elucidar qual combinação de comprimento de onda, dose de energia e números de sessões proporcionam melhores resultados.

Palavras-chave: Mucosite oral; Laserterapia; Crianças.

LASER THERAPY PROTOCOLS IN THE TREATMENT OF ORAL MUCOSITIS IN PEDIATRIC CANCER PATIENTS: AN INTEGRATIVE REVIEWS

ABSTRACT

Objective: This integrative review aims to investigate low-level laser therapy protocols for the treatment of oral mucositis in pediatric cancer patients. **Materials and methods:** The bibliographic selection was carried out through an online search in databases such as the Virtual Health Library (VHL Brazil), Brazilian Bibliography of Dentistry (BBO), Latin American and Caribbean Literature in Health Sciences (LILACS), Medical Literature Analysis and Retrieval System on-line (PubMed), Online System for Search and Analysis of Medical Literature (MEDLINE). The search was carried out using language filters, selecting English and Portuguese, with a time interval of 05 years (2019-2024), with the following descriptors: 'oral mucositis', 'laser therapy' and 'children'. **Results:** Of the 5 selected studies, each one was carried out in a different country, they are: France, Slovenia, Brazil, Egypt and Italy, the duration occurred in an interval of one year, approximately, with a sample of 14 to 81 patients. In relation to gender, a variation of 36.25% to 57% was observed for females, while males ranged from 43% to 63.75%. Regarding the age group, the average of the same ranged from 8 to 12 years. When we go to wavelength, the variation was from 635 nm to 980 nm, while the energy dose varied from 2 J/cm² to 15.5 J/cm², on the number of sessions there was a discrepancy between 4 and 146 sessions. **Conclusion:** it is concluded that the use of low-level laser is a very effective approach in the management of oral mucositis in pediatric cancer patients, and only more randomized clinical trials are needed to establish clearer guidelines to elucidate which combination of wavelength, energy dose, and number of sessions provide better results.

Keywords: oral mucositis; laser therapy; children.

Instituição afiliada – CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIFAVIP WYDEN

Autor correspondente: ANA CLARA DE GODOY NEIVA OLIVEIRA anaclara.g2017@gmail.com

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).





INTRODUÇÃO

O câncer é uma doença complexa e amplamente estudada em termos de sua epidemiologia, abrangendo tanto a escala global quanto os padrões específicos observados em países como o Brasil. A incidência de câncer tem aumentado em todo o mundo, refletindo mudanças demográficas, estilo de vida e exposição a fatores de risco. De acordo com a Agência Internacional de Pesquisa sobre o Câncer (IARC), mais de 19 milhões de novos casos de câncer foram diagnosticados globalmente em 2020 (Bray et al., 2021). Os tipos mais comuns incluem câncer de pulmão, mama, colorretal, próstata e estômago (Lalla et al., 2017).

No contexto brasileiro, o Instituto Nacional de Câncer (INCA) estima mais de 600 mil novos casos de câncer por ano, com destaque para câncer de pele não melanoma, próstata, mama, colorretal e pulmão (INCA, 2022). A análise da epidemiologia local do câncer é fundamental para adaptar políticas e programas de saúde às necessidades específicas da população brasileira (Silva et al., 2020).

No tocante a população pediátrica se nota que há uma epidemiologia característica. O Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA) define que criança é a pessoa com até 12 anos de idade incompletos (Brasil, 1990). Em consenso, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) define crianças como indivíduos com idade entre zero e 12 anos incompletos (IBGE, 2021). Nessa faixa etária, o câncer mais comum é a leucemia, que representa cerca de um terço de todos os tumores malignos pediátricos (Presti et al., 2012).

Existem diversos subtipos de leucemia sendo os mais predominantes a leucemia linfoblástica aguda (LLA) e a leucemia mieloide aguda (LMA). Os cânceres que se originam do sistema nervoso central, como gliomas, meduloblastomas e ependimomas, também são frequentes e constituem o segundo tipo mais comum de lesões nessa faixa etária (Ostrom et al., 2020).

A quimioterapia consiste no uso de medicamentos antineoplásicos para eliminar ou impedir o desenvolvimento de células cancerígenas. O uso dessa terapia oncológica



demonstra resultados satisfatórios quanto às taxas de remissão e sobrevida em diversos tipos de cânceres pediátricos, principalmente, a leucemia e linfomas (Pui et al., 2012).

A radioterapia é definida como uso da radiação ionizante para destruir células cancerígenas e pode ser administrado de forma externa (teleterapia) ou interna (braquiterapia) (Howard et al., 2007). Esse método desempenha um papel crucial no tratamento de tumores sólidos em crianças, como os tumores cerebrais e o tumor de Wilms, permitindo taxas significativas de controle local da doença (Janoray et al., 2015).

Embora sejam efetivas no aspecto curativo, as estratégias de tratamento descritas causam consequências sistêmicas às crianças. A quimioterapia pode causar supressão da medula óssea, resultando em diminuição da produção de células sanguíneas (leucócitos, hemácias e plaquetas). Isso pode levar à anemia, infecções frequentes e tendência a sangramentos. Alguns agentes quimioterápicos podem causar toxicidade em órgãos vitais, como o coração (cardiotoxicidade), pulmões (pneumonite) e rins (nefrotoxicidade), podendo afetar a função desses órgãos a longo prazo (Smith et al., 2018).

A terapia de radiação, usada para tratar vários tipos de câncer, pode acarretar uma série de efeitos sistêmicos. Alguns dos sintomas mais frequentes incluem cansaço, tristeza e preocupação, redução da produção de células na medula óssea, enfraquecimento do sistema imunológico, enjoos e vômitos, desequilíbrios hormonais, problemas na pele, complicações cardíacas, formação de tecido fibroso e aumento do risco de desenvolver novos tumores (Tâmisa et al., 1990)

Dentre as consequências orais da quimioterapia e radioterapia, pode-se citar xerostomia, cárie dentária, infecções fúngicas, e alterações na mucosa oral e nas glândulas salivares. A principal consequência é a mucosite oral, que é caracterizada por inflamação e ulceração da mucosa oral. Essa alteração causa dor intensa, dificuldade para comer e falar, e aumenta o risco de infecções locais. As complicações orais supracitadas podem impactar a saúde bucal a longo prazo e requerem intervenções odontológicas especializadas para prevenir e tratar problemas adicionais (Sonis et al., 2009).

A inflamação dolorosa da mucosa bucal, conhecida como mucosite oral, é

causada pela radioterapia e quimioterapia, pode ser tratada de várias maneiras para aliviar os sintomas, estimular a cicatrização e prevenir infecções. As abordagens terapêuticas envolvem manter uma boa higiene bucal, utilizar medicamentos analgésicos e anestésicos locais, empregar substâncias antimicrobianas e antissépticas, tomar suplementos nutricionais e hidratar a região afetada. Além disso, são recomendados tratamentos biológicos e anti-inflamatórios, como o uso de palifermina. A abordagem promissora com a terapia de laser de baixa intensidade (LLLT), utiliza laser de baixa potência, isso faz com que a cicatrização dos tecidos ocorra de forma mais rápida, reduzindo a dor e a inflamação. Existem diversos protocolos de LLLT, que variam no comprimento da onda utilizada, densidade da energia e na duração do tratamento (Zecha et al., 2016).

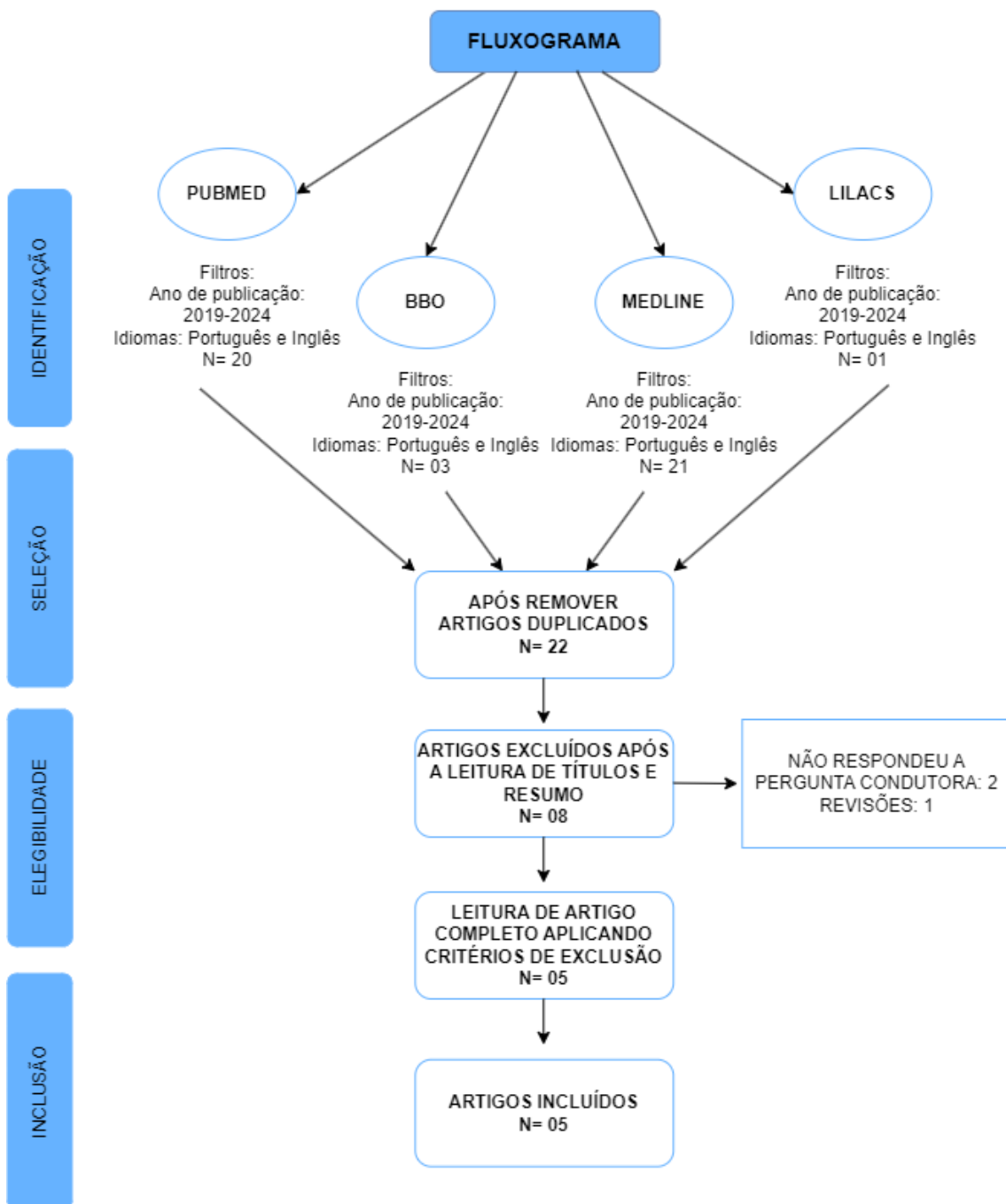
METODOLOGIA

A pesquisa trata de uma revisão integrativa com o objetivo de responder à pergunta condutora: “Quais os protocolos de laserterapia de baixa potência para o tratamento da mucosite oral em pacientes oncológicos pediátricos disponíveis?”. O levantamento bibliográfico foi realizado através do acesso on-line da BVS Brasil (Biblioteca Virtual da Saúde), MEDLINE (Sistema Online de Busca e Análise de Literatura Médica), LILACS (Literatura Latino-americana e do Caribe em Ciências da Saúde), PubMed (Medical Literature Analysis and Retrieval System on-line) e BBO (Bibliografia Brasileira de Odontologia). Foram realizadas buscas com os seguintes descritores: “mucosite oral”, “laserterapia”, “crianças”, “oncologia” e “odontologia”. Foram feitas as intersecções entre os descritores com o algoritmo booleano AND entre todas as equações de busca. Os resultados das buscas foram postos em análise a fim de investigar os protocolos de laserterapia de baixa potência para o tratamento da mucosite oral em pacientes oncológicos pediátricos.

Utilizaram-se as bases de dados MEDLINE, LILACS, BBO e PUBMED; idioma inglês e português; e entre os anos de 2019 e 2024. Os critérios de inclusão englobam: exclusivamente artigos científicos, indivíduos de 0 a 18 anos, pesquisas que abordem sobre uso de laserterapia para tratamento de mucosite oral em pacientes oncológicos pediátricos, explícito a faixa etária estudada, apenas trabalhos em que os pacientes foram submetidos aos tratamentos oncológicos e pesquisas que descrevam protocolo

de laserterapia empregado no tratamento da mucosite oral. Por outro lado, foram excluídos artigos que estão fora da faixa etária, não responderam à pergunta condutora, revisões (sistemáticas, integrativas ou narrativas) e literatura cinza. O resultado da busca foi compilado na Figura 1.

Figura 1. Fluxograma Prisma.



RESULTADOS

A Tabela 1 resume os estudos selecionados para a revisão de literatura, organizando as informações sobre os autores, país de origem, desenho metodológico, período de realização e tamanho da amostra. O estudo de Esclassan et al. (2019), realizado na França, tratou-se de um estudo prospectivo, não randomizado e de centro único, desenvolvido entre 2019 e 2019, com 22 pacientes. Já Tomaz̃evic̃ et al. (2020), na Eslovênia, conduziram um estudo prospectivo, simples-cego e randomizado, entre 2019 e 2020, envolvendo 81 pacientes. No Brasil, Guimarães et al. (2021) realizaram um estudo prospectivo, randomizado e controlado, com uma amostra de 80 pacientes, entre 2020 e 2021. Por sua vez, Reyad et al. (2022) conduziram um ensaio clínico randomizado e controlado no Egito, com 44 pacientes, entre 2020 e 2021. Por fim, Ludovichtti et al. (2023), na Itália, realizaram um estudo prospectivo entre 2019 e 2020, com 14 pacientes. Esses estudos apresentam metodologias variadas e amostras distintas, o que contribui para uma compreensão mais ampla sobre o tema pesquisado.

Tabela 1. Distribuição dos estudos.

<i>AUTOR (ANO)</i>	<i>PAÍS</i>	<i>DESENHO</i>	<i>DURAÇÃO</i>	<i>AMOSTRA</i>
Esclassan et al. (2019)	França	Estudo prospectivo, não randomizado e de centro único	2019-2019	22 pacientes
Tomaz̃evic̃, et al. (2020)	Eslovênia	Estudo prospectivo, simples-cego e randomizado	2019-2020	81 pacientes
Guimarães et al. (2021)	Brasil	Estudo prospectivo, randomizado e controlado	2020-2021	80 pacientes

Reyad et al. (2022)	Egito	Ensaio clínico, randomizado controlado	2020-2021	44 pacientes
Ludovichtti et al. (2023)	Itália	Estudo prospectivo	2019-2020	14 pacientes

A Tabela 2 apresenta o perfil epidemiológico dos participantes nos estudos selecionados para a revisão de literatura, detalhando informações sobre sexo, idade média e local de realização dos estudos. No estudo de Esclassan et al. (2019), realizado no Departamento de Hematologia-Oncologia Pediátrica do X University Hospital, a amostra foi composta por 40,9% de participantes do sexo feminino e 59,1% do sexo masculino, com idade média de 8,6 anos. O estudo de Tomaz̃evic̃ et al. (2020), conduzido no Departamento de Oncologia e Hematologia do Hospital Universitário Infantil do Centro Médico Universitário de Liubliana, não informou dados referentes ao sexo e à idade dos participantes. Em Guimarães et al. (2021), a pesquisa foi realizada no Hospital Oncológico Pediátrico de Belém do Pará, contando com 63,75% de participantes do sexo masculino e 36,25% do sexo feminino. A idade média geral dos participantes foi de 9,4 anos, sendo que o grupo submetido à Terapia a Laser de Baixo Nível (LLLT) apresentou média de 9,6 anos e o grupo Terapia com Diodo Emissor de Luz (LEDT) 9,4 anos.

Ainda na Tabela 2, o estudo de Reyad et al. (2022) desenvolvido na Unidade de Internação de Hematologia/Oncologia do Hospital Infantil da Universidade de Alexandria, não foram fornecidas informações sobre o sexo dos participantes, mas a idade média foi reportada como 8 anos. Por fim, Ludovichtti et al. (2023) conduziram seu estudo na Clínica Odontológica do Hospital de Pádua, com uma amostra composta por 57% de participantes do sexo feminino e 43% do sexo masculino, e idade média de 12 anos. Esses dados evidenciam a diversidade dos perfis epidemiológicos dos estudos analisados, permitindo uma compreensão abrangente sobre as características demográficas das populações envolvidas em cada pesquisa.

Tabela 2. Perfil epidemiológico.

AUTOR (ANO)	SEXO	IDADE	LOCAL
Esclassan et al. (2019)	40,9% feminino e 59,1% masculino	Média: 8,6 anos	Departamento de hematologia-oncologia pediátrica, X University Hospital

Tomaz̃evic̃ et. al. (2020)	Não informado	Não informado	Departamento de oncologia e hematologia, Hospital Universitário Infantil, Centro Médico Universitário Liubliana
Guimarães et al. (2021)	63,75 masculino e 36,25 feminino	Média: 9,4 anos grupo Terapia a Laser de Baixo Nível (LLLT) 9,6 anos grupo terapia com diodo emissor de luz (LEDT) 9,4 anos	Hospital Oncológico Pediátrico, Belém do Pará
Reyad et al. (2022)	Não informado	Média: 8 anos	Unidade de Internação de Hematologia/Oncologia do Hospital Infantil, Universidade de Alexandria
Ludovichtti et al. (2023)	43% masculino e 57% feminino	Média: 12 anos	Clínica odontológica, Hospital de Pádua

A Tabela 3 resume os parâmetros de terapia fotodinâmica empregados nos estudos selecionados, incluindo o modelo do aparelho, o comprimento de onda utilizado, a dose de energia aplicada e o número de sessões. O estudo de Esclassan et al. (2019) utilizou o aparelho Oncolase Laser (Biophoton, Saint Alban, França), com comprimentos de onda de 635 nm e 815 nm e uma dose de energia de 4J/cm², distribuída em um total de 146 sessões. Em Tomaz̃evic̃ et al. (2020), foi empregado o Laser Duo (MMOptics) com comprimento de onda de 660 nm. A dose de energia variou entre os grupos: Grupo A e B receberam 8,8J/cm² e 15,5J/cm², enquanto o Grupo C recebeu 4,4J/cm² e 7,75J/cm². O número de sessões não foi informado, mas as sessões foram realizadas diariamente até a alta hospitalar ou a resolução completa da mucosite oral.

Sobre a Tabela 3, no estudo de Guimarães et al. (2021), foi utilizado o Diodo InGaAlP, modelo Laser Duo (MMOptics, São Carlos, SP, Brasil), com comprimento de onda de 660 nm e uma dose de energia de 2J/cm². O número de sessões não foi especificado, mas, assim como no estudo anterior, as sessões foram realizadas diariamente até a alta hospitalar ou resolução da mucosite. Reyad et al. (2022) utilizaram o aparelho Dr. Smile Simplifier, com comprimento de onda de 980 nm e uma dose de 4,5J/cm², aplicando 4 sessões. Por fim, Ludovichtti et al. (2023) empregaram o aparelho GaAlAs classe IV (K-

Laser Cube 3, Eltech K-Laser, Via Castagnole, Treviso, Itália), com comprimentos de onda de 660 nm e 970 nm e uma dose de 3,2J/cm², também em 4 sessões. Esses estudos evidenciam a diversidade de parâmetros e equipamentos utilizados na terapia fotodinâmica, refletindo as diferentes abordagens no tratamento de condições como a mucosite oral.

Tabela 3. Parâmetros de terapia fotodinâmica empregados.

AUTOR (ANO)	MODELO DO APARELHO	COMPRIMENTO DE ONDA	DOSE DE ENERGIA	DE	NÚMERO DE SESSÕES
Esclassan et al. (2019)	Oncolase laser (Biophoton, Saint Alban, França)	635 e 815 nm	4J/cm ²		146 sessões
Tomazěvic, et al. (2020)	Laser Duo, MMOptics	660 nm	Grupo A e B: 8,8J/cm ² e 15,5J/cm ² Grupo C: 4,4J/cm ² e 7,75J/cm ²		Todos os dias, uma vez ao dia até a alta hospitalar ou resolução completa da mucosite oral
Guimarães et al. (2021)	Diodo InGaAlP, modelo Laser Duo da MMOptics (São Carlos, SP, Brasil)	660 nm	2J/cm ²		Todos os dias, uma vez ao dia até a alta hospitalar ou resolução completa da mucosite oral
Reyad et al. (2022)	Dr. Smile Simplr	980 nm	4,5J/cm ²		4 sessões
Ludovichtti et al. (2023)	GaAlAs classe IV (K-Laser Cube 3, Eltech K-Laser, Via Castagnole 20/H, 31100 Treviso, Itália)	660 e 970 nm	3,2J/cm ²		4 sessões



*Os autores Tomaz̃evic̃ et al. (2020) e Guimarães et al. (2021) relataram que as sessões foram realizadas diariamente, uma vez por dia, até a alta hospitalar ou resolução completa da mucosite oral.

RESULTADOS

Esta revisão integrativa teve como objetivo analisar a terapia fotodinâmica (TFD) no tratamento da mucosite oral em pacientes pediátricos submetidos a quimioterapia. A mucosite oral, caracterizada por inflamação e ulceração da mucosa bucal, é uma complicação comum que compromete a qualidade de vida e pode levar à interrupção do tratamento oncológico (Sonis, 2004; Kuo et al., 2019). A TFD utiliza lasers para ativar fotossensibilizadores, gerando espécies reativas de oxigênio que promovem a cicatrização das lesões (Huang et al., 2020; LaPorta et al., 2022). Embora a literatura apresente resultados promissores sobre sua eficácia (Esclassan et al., 2019; Guimarães et al., 2021; Ludovichetti et al., 2023), a heterogeneidade dos métodos, como variações nos aparelhos e doses, ressalta a necessidade de protocolos padronizados (Tomaz̃evic̃ et al., 2020; Reyad et al., 2022). A continuidade de investigações rigorosas é crucial para estabelecer diretrizes claras para a TFD, visando melhorar a qualidade de vida de pacientes oncológicos pediátricos.

Mesmo se tratando de um assunto de extrema importância, durante a pesquisa foram encontrados poucos artigos de 2019 a 2024 relacionados ao tema, o que influenciou os resultados.

A maioria dos estudos foi realizada na Europa, com destaque para França, Eslovênia e Itália, além de uma significativa representação do Brasil (Guimarães et al., 2021). Isso reflete uma concentração de pesquisas em países com estruturas de saúde e pesquisas bem desenvolvidas. O Brasil, em particular, é conhecido por produzir uma quantidade considerável de pesquisas na área de saúde devido ao seu sistema público de saúde (SUS), que facilita o acesso a centros de pesquisa e promove levantamentos epidemiológicos. (Lima et al., 2018) Por outro lado, o estudo realizado no Egito (Reyad et al., 2022) complementa essa diversidade geográfica e evidencia a crescente pesquisa em saúde em regiões em desenvolvimento.

Os estudos selecionados apresentam uma variedade de desenhos metodológicos, predominando os estudos prospectivos. Os trabalhos de Esclassan et al. (2019) e Guimarães et al. (2021) adotaram metodologias não randomizadas e randomizadas, respectivamente, mostrando uma busca por robustez nos dados. O

estudo de Tomaz̃evic̃ et al. (2020) destacou-se por seu desenho randomizado simples-cego, que pode reduzir vieses e aumentar a validade dos resultados. Essa diversidade de desenhos metodológicos é importante, pois permite uma compreensão mais ampla das intervenções em terapia fotodinâmica e suas diferentes aplicabilidades (Esclassan et al., 2019; Tomaz̃evic̃ et al., 2020; Guimarães et al., 2021).

A duração dos estudos variou, com alguns sendo realizados em um único ano (Esclassan et al., 2019; Ludovichtti et al., 2023), enquanto outros se estenderam por dois anos (Tomaz̃evic̃ et al., 2020; Guimarães et al., 2021; Reyad et al., 2022). Essa variação pode influenciar a profundidade do acompanhamento dos pacientes e a coleta de dados sobre a eficácia da terapia. Estudos com maior duração tendem a fornecer informações mais completas sobre os efeitos a longo prazo das intervenções (Ludovichtti et al., 2023; Reyad et al., 2022).

Em relação ao tamanho da amostra, observa-se uma variação significativa entre os estudos. Enquanto o estudo de Tomaz̃evic̃ et al. (2020) incluiu 81 pacientes, o de Ludovichtti et al. (2023) teve apenas 14. Essa diferença no número de participantes pode impactar a generalização dos resultados. Amostras maiores geralmente oferecem maior resistência estatística, enquanto amostras menores podem limitar a capacidade de detectar diferenças significativas entre os grupos (Tomaz̃evic̃ et al., 2020; Ludovichtti et al., 2023).

Os locais de realização dos estudos também variam, refletindo a diversidade dos ambientes clínicos e das populações atendidas. Estudos realizados em centros especializados, como os hospitais universitários mencionados, podem ter acesso a recursos e tecnologias que influenciam a eficácia das intervenções. Essa variedade de locais sugere que as conclusões obtidas podem ser aplicáveis a diferentes contextos clínicos, mas também ressalta a necessidade de mais investigações para validar os resultados em diferentes configurações de saúde (Guimarães et al., 2021; Reyad et al., 2022).

Na tabela 2 podemos observar o perfil epidemiológico dos participantes dos estudos selecionados para a revisão, abordando as variáveis de sexo, idade e local de realização. Em termos de distribuição por sexo, os estudos mostraram variações consideráveis. Esclassan et al. (2019) e Ludovichtti et al. (2023) evidenciaram uma leve predominância de participantes do sexo masculino, com proporções de 59,1% e 43%,

respectivamente. Guimarães et al. (2021) também indicou um predomínio masculino (63,75%), enquanto nos estudos de Reyad et al. (2022) e Tomaz̃evic̃ et al. (2020) não foram fornecidas informações sobre o sexo. A análise dessa distribuição sugere que, apesar de uma leve predominância masculina, a composição de gênero não mostrou discrepâncias substanciais entre os grupos, apontando para uma amostra relativamente equilibrada.

Em termos de idade, as médias variaram de 8 a 12 anos, refletindo a diversidade etária nos estudos pediátricos e as diferentes faixas etárias das populações estudadas (Esclassan et al., 2019; Guimarães et al., 2021; Reyad et al., 2022; Ludovichitti et al., 2023). A variabilidade de locais, incluindo hospitais universitários, clínicas odontológicas e centros especializados em oncologia pediátrica, contribuiu para a compreensão mais abrangente das características demográficas e epidemiológicas dos participantes (Tomaz̃evic̃ et al., 2020; Guimarães et al., 2021; Ludovichitti et al., 2023), permitindo que se observe como diferentes contextos clínicos e regionais podem influenciar os achados dos estudos.

No tocante aos parâmetros de terapia fotodinâmica empregados nos estudos analisados, como modelo do aparelho, comprimento de onda, dose de energia e número de sessões. A diversidade de equipamentos e protocolos utilizados reflete a falta de um consenso na literatura sobre quais são os melhores parâmetros para o tratamento de mucosite oral. No estudo de Esclassan et al. (2019), foi utilizado o aparelho Oncolase Laser, com dois comprimentos de onda distintos (635 nm e 815 nm), e uma dose de 4J/cm², aplicada em um número elevado de sessões (146 no total). Esse protocolo intensivo sugere um foco na manutenção contínua do tratamento para controle da condição clínica, diferente de estudos como o de Reyad et al. (2022) e Ludovichitti et al. (2023), que optaram por um número reduzido de sessões (apenas 4), usando comprimentos de onda variados e doses entre 3,2J/cm² e 4,5J/cm² (Esclassan et al., 2019; Reyad et al., 2022; Ludovichitti et al., 2023).

Por outro lado, Tomaz̃evic̃ et al. (2020) e Guimarães et al. (2021) adotaram o modelo Laser Duo (MMOptics), com comprimento de onda de 660 nm, indicando uma preferência por esse parâmetro específico para o tratamento de mucosite. No entanto, as doses de energia aplicadas nos estudos variaram bastante: Tomaz̃evic̃ et al. (2020) administraram doses de 4,4J/cm² a 15,5J/cm², enquanto Guimarães et al. (2021)



utilizaram uma dose menor (2J/cm²). A variação nas doses e no número de sessões demonstra a busca por protocolos que equilibrem a eficácia do tratamento com a necessidade de minimizar o tempo e a exposição dos pacientes ao laser (Tomaz̃evic̃ et al., 2020; Guimarães et al., 2021).

Essas diferenças observadas nos estudos indicam que, embora haja um esforço para padronizar o uso de terapias fotodinâmicas no manejo de mucosite oral, ainda existem lacunas na literatura sobre quais parâmetros são mais eficazes e seguros para diferentes contextos clínicos (Esclassan et al., 2019; Tomaz̃evic̃ et al., 2020; Guimarães et al., 2021; Reyad et al., 2022; Ludovichtti et al., 2023). Portanto, há uma necessidade de estudos futuros que comparem diretamente esses protocolos para elucidar qual combinação de comprimento de onda, dose de energia e número de sessões proporciona melhores resultados terapêuticos.

CONCLUSÃO

Esta revisão integrativa tem como conclusão que o uso de laser de baixa potência tem se mostrado uma abordagem promissora e eficaz no manejo da mucosite oral em pacientes pediátricos oncológicos. Nesse sentido, a realização de mais ensaios clínicos randomizados é fundamental para estabelecer diretrizes claras para a terapia fotodinâmica em pacientes pediátricos oncológicos. A sua integração no cuidado multidisciplinar, liderado pelo cirurgião-dentista, pode proporcionar avanços significativos na melhora da qualidade de vida desses pacientes, desde que novos estudos contribuam para a padronização e otimização dos tratamentos.

AGRADECIMENTOS

Gostaríamos de expressar nossa mais profunda gratidão, primeiramente, a Deus, por nos acompanhar em cada etapa desta jornada, concedendo força, sabedoria e segurança para a conclusão deste trabalho. Agradecemos também a todos que, de alguma forma, contribuíram direta ou indiretamente para a realização deste projeto, pois cada apoio, incentivo e colaboração foram fundamentais para chegarmos até aqui. Em especial, nosso sincero agradecimento à nossa orientadora, cuja paciência, conhecimento e dedicação nos guiaram com excelência e generosidade ao longo de todo o processo. Por fim, manifestamos nossa imensa gratidão às nossas famílias, que nos apoiaram incondicionalmente desde o início, oferecendo suporte emocional,



compreensão e encorajamento diante das horas dedicadas a este trabalho. A vocês, nosso muito obrigado por acreditarem em nós e nos motivarem a seguir em frente.

REFERÊNCIAS

BRAY, F. et al. Estatísticas globais de câncer 2022: estimativas GLOBOCAN de incidência e mortalidade em todo o mundo para 36 cânceres em 185 países. **A Cancer Journal for Clinicians.**, Estados Unidos, v. 74, n. 3, p. 229-263, abr. 2024. Disponível: <https://doi.org/10.3322/caac.21834>. Acesso em: 30 abr. 2024.

INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER. **INCA estima 704 mil casos de câncer por ano no Brasil até 2025.** Disponível em: <https://www.gov.br/inca/pt-br/assuntos/noticias/2022/inca-estima-704-mil-casos-de-cancer-por-ano-no-brasil-ate-2025>. Acesso em: 30 abr. 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Projeções da população do Brasil por sexo e idade: 2021.** Disponível em: <https://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 01 mai. 2024.

LALLA, R. V. et al. Oral Complications at Six Months after Radiation Therapy for Head and Neck Cancer. **Oral Dis.**, Dinamarca, v. 23, n. 8, p. 1134 – 1143, jul. – nov. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/odi.12710>. Acesso em: 02 ago. 2024.

SILVA, F. A., et al. Perfil Epidemiológico dos Pacientes com Câncer de Cabeça e Pescoço em um Centro Oncológico no Sul do Brasil. **Rev. bras. Cancerol.**, Brasil, v. 66, n. 1, jan./fev.-mar. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.32635/2176-9745.RBC.2020v66n1.455>. Acesso em: 20 ago. 2024.

PRESTI, P. F., et al. Estudio epidemiológico de cáncer en la adolescencia en centro de referencia. **Rev. paul. pediatr**, v. 30 n. 2, Jun 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rpp/a/Zr4X8YrRRkC3nZcmS4Hhnry/#:~:text=Resumos.%20OBJETIVO:%20Analisar%20as%20caracter%3ADsticas%20epidemiol%3Bgicas%20dos%20adolescentes%20portadores%20de> Acesso em: 20 ago. 2024.

OSTROM, Q. T., et al.. CBTRUS statistical report: primary brain and other central nervous system tumors diagnosed in the United States in 2013-2017. **Neuro-Oncology**, v. 22, n. 12, p. iv1-iv96, 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36196752/#:~:text=This%20report%20contains%20the%20most%20up-to-date%20population-based%20data%20on%20primary> Acesso em: 20 ago. 2024.



PUI, C. H. et al. Pediatric acute lymphoblastic leukemia. **Blood**, v. 118, n. 12, p. 3288-3299, 2011. Disponível em:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22730540/#:~:text=Abstract.%20Improved%20supportive%20care,%20more%20precise%20risk%20stratification,%20and%20personalized>

Acesso em: 20. ago. 2024

HOWARD, S. C. et al. Childhood cancer and the need for improving access to care in low-income countries. **Pediatric Blood & Cancer**, v. 56, n. 5, p. 743-749, 2011. Disponível em:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18072274/#:~:text=Global%20studies%20of%20childhood%20cancer%20provide%20clues%20to%20cancer%20etiology> Acesso em: 20 ago.

2024.

SMITH, M. A. et al. Outcomes for children and adolescents with cancer: challenges for the twenty-first century. **Journal of Clinical Oncology**, v. 36, n. 14, p. 1455-1464, 2018.

Disponível: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20404250/#:~:text=Results:%20Childhood%20cancer%20incidence%20rates%20increased%20significantly%20from%201975%20through> Acesso em: 25 ago. 2024.

TÂMISA, H. D. et al. Fatores tempo-dose em radioterapia: uma revisão dos dados humanos. **Radiother Oncol**, Novembro de 1990; 19(3):219-35. Disponível em:

[https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2281152/#:~:text=DOI:%2010.1016/0167-8140\(90\)90149-q%20Abstract%20The%20values%20for%20alpha/beta%20](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2281152/#:~:text=DOI:%2010.1016/0167-8140(90)90149-q%20Abstract%20The%20values%20for%20alpha/beta%20) Acesso em: 25 ago. 2024

SONIS, S. T. et al. Mucositis: The impact, biology and therapeutic opportunities of oral mucositis. **Oral Oncol.** 2009 Dec;45(12):1015-20. Disponível em:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19828360/#:~:text=Stephen%20T%20Sonis%201.%20Affiliation.%201%20Harvard-Farber%20Cancer%20Center,%20Brigham> Acesso: 27

ago. 2024

ZECHA, J. et al. The role of low-level laser therapy in the management of oral mucositis: a systematic review. **Supportive Care in Cancer**, v. 24, n. 9, p. 3587-3597, 2016.

Disponível: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26984240/> Acesso em: 25 ago. 2024.

JANOARY, G. et al. Long-term Results of a Multicenter Randomized Phase III Trial of Induction Chemotherapy With Cisplatin, 5-fluorouracil, ± Docetaxel for Larynx Preservation. **J Natl Cancer Inst.** 2015 Dec 16;108(4):djv368. Disponível em:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26681800/#:~:text=DOI:%2010.1093/jnci/djv368%20Abstract%20Background:%20The%20purpose%20of%20GORTEC%202000-01%20was>

Acesso em: 25 ago 2024



NOIRRIT-ESCLASSAN, R. et al. Photobiomodulation with a combination of two wavelengths in the treatment of oral mucositis in children: The PEDIALASE feasibility study. **Arch Pediatr.** 2019 Jul;26(5):268-274. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31281038/#:~:text=This%20study%20shows%20that%20photobiomodulation%20that%20incorporates%20two%20application%20modes> Acesso em: 15 abr. 2024

TOMAZˆEVICˆ, T. et al. Optimization of Photobiomodulation Protocol for Chemotherapy-Induced Mucositis in Pediatric Patients. **Photobiomodul Photomed Laser Surg.** 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32678713/#:~:text=Objective:%20To%20determine%20optimal%20settings%20of%20a%20specific%20diode%20laser> Acesso em: 15 abr. 2024.

GUIMARˆES, M. et al. Low-Level Laser Therapy for the Treatment of Oral Mucositis in Children: A Systematic Review. **Lasers in Medical Science**, v. 36, n. 5, p. 1037-1045, 2021. Disponível em: <https://www.bing.com/search?q=Low-level+laser+or+LED+photobiomodulation+of+oral+mucositis+in+pediatric+patients+under+high+doses+of+methotrexate%3A+a+prospective+randomized+controlled+study&form=ANNT11&refig=ADA8442E11D842D7A5CE42C8ADBDE347&pc=LCTS> Acesso em: 15 abr. 2024.

REYAD, A. et al. Photobiomodulation for chemotherapy-induced oral mucositis in leukemic children: A randomized controlled clinical trial. **Oral Dis.** 2023 Jul;29(5):2239-2247. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35460304/#:~:text=The%20use%20of%20PBM%20along%20with%20the%20conventional,It%20was%20also%20safe%20and%20applicable%20to%20children> Acesso em: 15 de abr. 2024

LUDOVICHTTI, I. et al. Evaluating high power laser therapy (HPLT) as treatment for chemotherapy-induced oral mucositis in paediatric patients with oncohematological diseases. **Int J Paediatr Dent.** 2023 May;33(3):269-277. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36692188/#:~:text=High%20power%20laser%20therapy%20appears%20to%20be%20a%20safe%20and> Acesso em: 15 abr. 2024.