

EFETIVIDADE DO LASER DE BAIXA INTENSIDADE (LBI) NO TRATAMENTO DA MUCOSITE ORAL EM PACIENTES ONCOLÓGICOS

EFFECTIVENESS OF LOW-LEVEL LASER THERAPY (LLLT) IN THE TREATMENT OF ORAL MUCOSITIS IN CANCER PATIENTS

T EFECTIVIDAD DEL LÁSER DE BAJA INTENSIDAD (LBI) EN EL TRATAMIENTO DE LA MUCOSITIS ORAL EN PACIENTES ONCOLÓGICOS

Maria Elisa Alves de Sousa Carvalho Modesto¹

Monyse Maria de Sousa Lavor²

Miguel Cabral Teixeira³

José Pereira de Melo Neto⁴

Eduardo Souza de Lobão Veras⁵

Marta Rosado de Oliveira Campos⁶

RESUMO: A mucosite oral constitui uma complicação frequente do tratamento oncológico, especialmente em pacientes submetidos à quimioterapia e radioterapia, podendo causar dor, dificuldade de alimentação, comprometimento funcional e redução da qualidade de vida. Nesse contexto, o Laser de Baixa Intensidade (LBI), também denominado fotobiomodulação, tem sido investigado como estratégia preventiva e terapêutica. O objetivo deste estudo foi analisar a efetividade do LBI na prevenção e no tratamento da mucosite oral em pacientes oncológicos. Foi realizada uma revisão sistemática da literatura, conduzida conforme as recomendações do *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA 2020), utilizando bases de dados científicas e estratégia de busca estruturada segundo a questão PICO. Foram analisados estudos que avaliaram pacientes submetidos a tratamentos antineoplásicos e que utilizaram fotobiomodulação, comparando seus efeitos com placebo, tratamento convencional ou outros protocolos. Os resultados demonstraram predominância de achados favoráveis à intervenção, especialmente na redução da gravidade da mucosite e da intensidade da dor, além de possíveis benefícios sobre a qualidade de vida. Entretanto, a heterogeneidade dos protocolos limita a definição de parâmetros universais. Conclui-se que o LBI apresenta potencial como terapia complementar no manejo da mucosite oral, sendo necessários estudos com maior padronização metodológica.

Palavras-chave: Mucosite Oral. Fotobiomodulação. Terapia a Laser de Baixa Intensidade. Neoplasias. Quimioterapia. Radioterapia

¹ Autora - Afya uninovafapi.

² Coautora - Afya uninovafapi.

³ Coautor - Afya uninovafapi.

⁴ Professor Orientador - Afya uninovafapi.

⁵ Professor - Afya uninovafapi.

⁶ Professora - Afya uninovafapi.

ABSTRACT: Oral mucositis is a frequent complication of cancer treatment, particularly in patients undergoing chemotherapy and radiotherapy, and may cause pain, feeding difficulties, functional impairment, and reduced quality of life. In this context, Low-Level Laser Therapy (LLLT), also known as photobiomodulation therapy, has been investigated as a preventive and therapeutic strategy. This study aimed to analyze the effectiveness of LLLT in the prevention and treatment of oral mucositis in cancer patients. A systematic literature review was conducted according to the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA 2020) recommendations, using scientific databases and a structured search strategy based on the PICO framework. Studies involving patients undergoing antineoplastic treatment and receiving photobiomodulation were analyzed, with comparisons involving placebo, conventional treatment, or alternative protocols. The findings showed a predominance of favorable results, particularly regarding reductions in mucositis severity and pain intensity, as well as potential improvements in quality of life. However, substantial heterogeneity among treatment protocols limits the establishment of universal parameters. It is concluded that LLLT has potential as an adjunctive therapy for the management of oral mucositis, although further studies with greater methodological standardization are required..

Keywords: Oral Mucositis. Photobiomodulation. Low-Level Laser Therapy. Neoplasms. Chemotherapy. Radiotherapy.

Resumen: La mucositis oral constituye una complicación frecuente del tratamiento oncológico, especialmente en pacientes sometidos a quimioterapia y radioterapia, pudiendo provocar dolor, dificultad para alimentarse, alteraciones funcionales y disminución de la calidad de vida. En este contexto, la terapia con láser de baja intensidad (LBI), también denominada fotobiomodulación, ha sido investigada como estrategia preventiva y terapéutica. El objetivo de este estudio fue analizar la efectividad del LBI en la prevención y el tratamiento de la mucositis oral en pacientes oncológicos. Se realizó una revisión sistemática de la literatura, de acuerdo con las recomendaciones del Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA 2020), utilizando bases de datos científicas y una estrategia de búsqueda estructurada según la pregunta PICO. Se analizaron estudios que incluyeron pacientes sometidos a tratamientos antineoplásicos y que recibieron fotobiomodulación, comparando sus efectos con placebo, tratamiento convencional u otros protocolos. Los resultados mostraron un predominio de hallazgos favorables, principalmente en la reducción de la gravedad de la mucositis y de la intensidad del dolor, además de posibles beneficios sobre la calidad de vida. Sin embargo, la heterogeneidad de los protocolos limita la definición de parámetros universales. Se concluye que el LBI presenta potencial como terapia complementaria para el manejo de la mucositis oral, siendo necesarios estudios con mayor estandarización metodológica.

Palabras clave: Mucositis Oral. Fotobiomodulación. Terapia con Láser de Baja Intensidad. Neoplasias. Quimioterapia. Radioterapia.

INTRODUÇÃO

A mucosite oral (MO) é uma complicação frequente do tratamento antineoplásico, especialmente entre pacientes submetidos à quimioterapia e à radioterapia. Essa condição caracteriza-se pela inflamação e pelo comprometimento da mucosa oral, podendo evoluir para eritema, ulcerações, sangramento e dor, com repercussões importantes sobre a alimentação,

deglutição, fala e qualidade de vida. Em situações mais graves, a mucosite pode favorecer infecções, comprometer o estado nutricional e dificultar a continuidade do tratamento oncológico, tornando seu controle uma importante questão na assistência ao paciente com câncer (LAI CC, et al., 2021).

Entre as estratégias utilizadas para o manejo da mucosite oral, destaca-se o Laser de Baixa Intensidade (LBI), também denominado terapia de fotobiomodulação. Essa modalidade utiliza baixas doses de luz para produzir efeitos biológicos capazes de favorecer a reparação tecidual, modular processos inflamatórios e reduzir a dor. Por apresentar caráter não invasivo e potencial para minimizar manifestações relacionadas à mucosite, o LBI tem sido incorporado às pesquisas e práticas de suporte aos pacientes submetidos à terapia antineoplásica (AL-RUDAYNI AH, et al., 2021).

Apesar dos resultados promissores, ainda existem limitações importantes na literatura, principalmente relacionadas à diversidade dos protocolos empregados, incluindo diferenças quanto ao comprimento de onda, dose, potência, tempo e frequência das aplicações. A heterogeneidade dos parâmetros utilizados nos estudos dificulta a comparação entre os resultados e a definição de protocolos clínicos mais uniformes. Além disso, Shen B, et al. (2024), em revisão sistemática e metanálise de ensaios clínicos randomizados, identificaram benefícios da fotobiomodulação no manejo da mucosite em pacientes com câncer de cabeça e pescoço, mas ressaltaram a necessidade de ampliar e qualificar as evidências disponíveis (KAUARK-FONTES E, et al., 2023; SHEN B, et al., 2024).

Diante desse contexto, o objetivo desta revisão sistemática da literatura buscou analisar a efetividade do Laser de Baixa Intensidade no tratamento da mucosite oral em pacientes oncológicos, considerando seus efeitos sobre a gravidade das lesões, a dor, a duração da mucosite e a qualidade de vida, bem como identificar as principais limitações e lacunas existentes nas evidências científicas acerca dos protocolos utilizados na aplicação dessa modalidade terapêutica.

MÉTODOS

Trata-se de uma revisão sistemática da literatura, realizada conforme as recomendações do *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA 2020), com o objetivo de analisar a efetividade do Laser de Baixa Intensidade na prevenção e no tratamento da mucosite oral em pacientes submetidos à terapia oncológica.

A busca foi realizada nas bases de dados PubMed/MEDLINE, Embase, Scopus, Web of Science e Cochrane Library, considerando estudos publicados entre 2021 e 2025. Foram utilizados os descritores e palavras-chave “oral mucositis”, “mucositis”, “low-level laser therapy”, “photobiomodulation”, “cancer treatment”, “chemotherapy” e “radiotherapy”, combinados pelos operadores booleanos AND e OR.

Foram incluídos estudos publicados no período estabelecido, em língua inglesa, que avaliaram o uso do Laser de Baixa Intensidade na prevenção ou tratamento da mucosite oral em pacientes submetidos à quimioterapia e/ou radioterapia, contemplando ensaios clínicos, estudos prospectivos, revisões sistemáticas e metanálises. Foram excluídos estudos in vitro, pesquisas com animais, artigos de opinião, cartas ao editor, resumos de eventos, estudos duplicados, trabalhos sem texto completo disponível e publicações que não apresentassem relação direta com a temática investigada. Após a busca, os estudos foram organizados para remoção das duplicidades e submetidos à análise dos títulos e resumos, seguida da leitura do texto completo dos estudos potencialmente elegíveis.

A coleta dos dados foi realizada mediante instrumento previamente elaborado, contendo informações sobre autor, ano de publicação, delineamento do estudo, características da amostra, tratamento oncológico, protocolo de aplicação do laser e principais resultados relacionados à incidência, gravidade e duração da mucosite, dor e qualidade de vida.

4

Os dados coletados foram organizados em quadro sinóptico e analisados de forma descritiva e comparativa, permitindo a síntese dos principais achados dos estudos selecionados. Por se tratar de uma pesquisa baseada em dados secundários provenientes de publicações científicas, sem participação direta de seres humanos ou animais, não houve necessidade de submissão ao Comitê de Ética em Pesquisa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

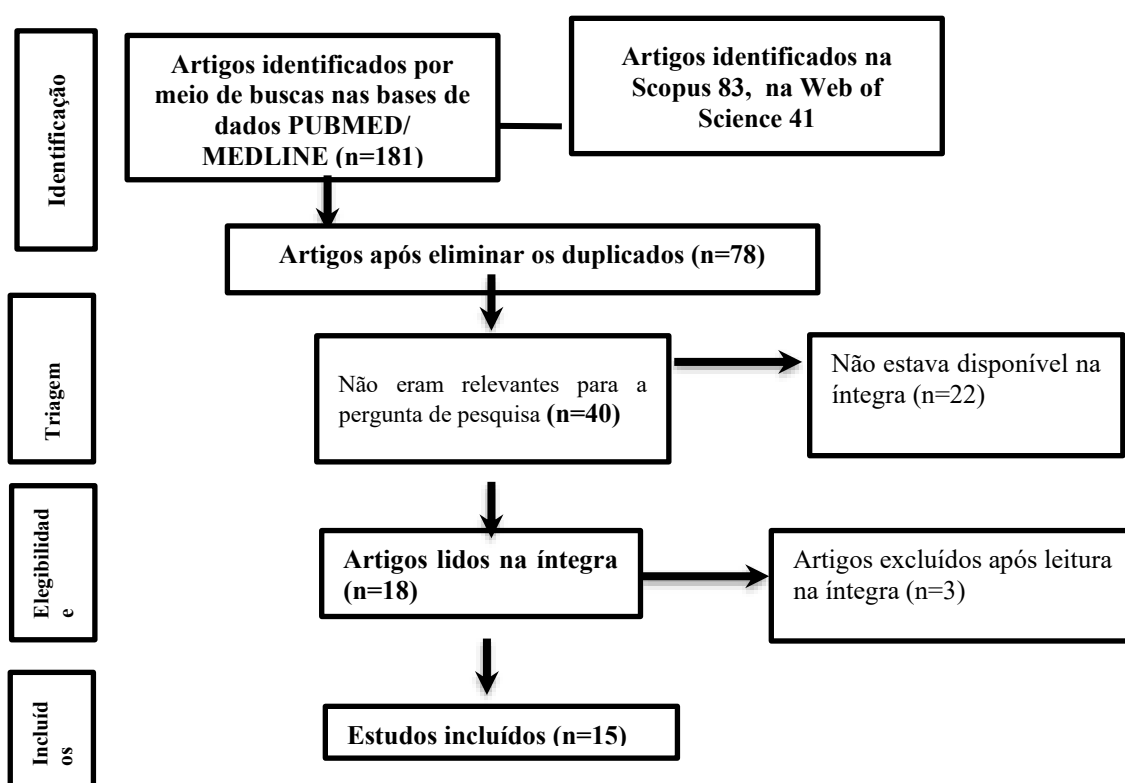
A busca bibliográfica realizada nas bases de dados selecionadas identificou inicialmente 181 registros, sendo 83 na Scopus, 41 na Web of Science e 57 na PubMed/MEDLINE. Após a organização dos resultados e a aplicação das etapas de identificação e seleção previstas na metodologia, foram considerados 78 artigos para a análise de elegibilidade.

Os 78 artigos foram submetidos à avaliação dos títulos e resumos, considerando os critérios de inclusão e exclusão previamente estabelecidos. Posteriormente, os estudos potencialmente elegíveis foram avaliados mediante leitura do texto completo, verificando-se

sua relação direta com a utilização do Laser de Baixa Intensidade na prevenção e/ou tratamento da mucosite oral em pacientes submetidos à terapia oncológica.

Após todas as etapas de seleção, 12 artigos foram incluídos na amostra final da revisão sistemática. Os estudos selecionados atenderam aos critérios de elegibilidade e apresentaram resultados relacionados aos principais desfechos definidos pela estratégia PICO, incluindo incidência e gravidade da mucosite oral, intensidade da dor, cicatrização das lesões e qualidade de vida.

Figura 1: Fluxograma PRISMA seleção dos estudos. Teresina, PI, Brasil, 2026.



Fonte: Autores (2026).

Quadro 1 – Caracterização dos estudos sobre a efetividade da fotobiomodulação/Laser de Baixa Intensidade na mucosite oral em pacientes oncológicos

Autor\ano	País	Delineamento	Amostra	População\ tipo de câncer	Tratamento oncológico
Guimarães et al., 2021	Brasil	Ensaio clínico randomizado	80	Crianças com LLA	Quimioterapia com altas doses de metotrexato
Lopes et al. 2021	Brasil	Ensaio clínico randomizado	48	Pacientes com câncer de	Radioterapia ± quimioterapia

				cabeça e pescoço	
Ramos-Pinto et al., 2021	Brasil	Ensaio clínico randomizado, controlado, simples-cego	60	Pacientes submetidos a transplante de células-tronco hematopoéticas	Condicionamento para TCTH
Kuhn- Dall'Magro et al., 2022	Brasil	Ensaio clínico randomizado, duplo-cego	80	Pacientes com câncer de cabeça e pescoço	Radioterapia ± quimioterapia
Andrade et al., 2022	Brasil	Ensaio clínico randomizado	30	Pacientes oncológicos com mucosite oral	Quimioterapia e/ou radioterapia
Taylor et al., 2022	Estados Unidos	Estudo prospectivo fase II	47 na análise final	Câncer de cabeça e pescoço localmente avançado	Quimioterapia e/ou radioterapia
Nugent et al., 2022	Reino Unido	Ensaio clínico randomizado multicêntrico fase III	87	Adultos com câncer de cabeça e pescoço	Radioterapia ≥60 Gy
Reyad et al., 2023	Egito	Ensaio clínico randomizado	44	Crianças com leucemia	Quimioterapia
Silva et al., 2023	Brasil	Ensaio clínico randomizado	53	Pacientes com câncer de cabeça e pescoço	Radioterapia
Pereira et al., 2024	Brasil	Ensaio clínico randomizado	52	Pacientes com câncer de cabeça e pescoço	Radioterapia
Matos et al., (2024)	Brasil	Ensaio clínico randomizado	1	Leucemia	Quimioterapia
Khalil, Hamadah e Saifo, 2025	Brasil	Ensaio clínico randomizado	23	Pacientes submetidos à quimioterapia	Quimioterapia
Klein et al., 2025	Reino Unido	Ensaio clínico randomizado multicêntrico	58	Câncer de boca/orofaringe	Radioterapia
Barati et al., 2025	Brasil	Ensaio clínico randomizado	36	Câncer de cabeça e pescoço	Quimiorradioterapia
Brunelli; Pinheiro, 2025	Brasil	Ensaio clínico randomizado	75	Pacientes com câncer de cabeça e pescoço	Tratamento oncológico multimodal

Entre os 12 estudos incluídos, foram observadas diferentes características quanto à população, tipo de neoplasia, modalidade de tratamento oncológico e protocolo de aplicação do LBI. Os estudos contemplaram pacientes submetidos principalmente à quimioterapia e/ou radioterapia, apresentando variações quanto à idade, tamanho amostral e características clínicas da mucosite oral.

Quanto aos protocolos de fotobiomodulação, foram identificadas diferenças nos parâmetros empregados, incluindo comprimento de onda, potência, densidade de energia, tempo de aplicação e frequência das sessões. Essa heterogeneidade foi considerada na interpretação dos resultados, uma vez que a variação dos parâmetros pode influenciar a resposta clínica dos pacientes ao tratamento.

De maneira geral, os 12 estudos analisados apresentaram resultados predominantemente favoráveis à utilização do Laser de Baixa Intensidade na prevenção e/ou tratamento da mucosite oral associada à terapia oncológica. Os principais benefícios observados estiveram relacionados à redução da ocorrência e da gravidade das lesões, além da diminuição da intensidade da dor.

Também foram observados resultados favoráveis quanto à recuperação da mucosa e à cicatrização das lesões, com tendência de melhora clínica nos pacientes submetidos à fotobiomodulação. Nos estudos que avaliaram qualidade de vida, a redução da dor e da gravidade da mucosite esteve associada à melhora de aspectos funcionais, especialmente relacionados à alimentação, hidratação e bem-estar durante o tratamento oncológico.

Entre os estudos analisados, Guimarães et al. (2021) avaliaram pacientes pediátricos com leucemia linfoblástica aguda submetidos a altas doses de metotrexato e compararam a LLLT com a terapia por LED. Os autores encontraram incidência de mucosite de 10% no grupo laser e 12,5% no grupo LED, sem diferença estatisticamente significativa. Esse resultado é relevante por demonstrar que diferentes fontes de fotobiomodulação podem apresentar respostas clínicas semelhantes quando empregadas em condições terapêuticas comparáveis. Dessa forma, o benefício observado não parece estar necessariamente restrito à fonte luminosa, mas relacionado à interação da luz com os tecidos e aos parâmetros empregados no protocolo.

Reyad et al. demonstraram resultados mais expressivos em crianças com leucemia e mucosite oral induzida por quimioterapia. A associação da PBM ao tratamento convencional promoveu redução significativa da dor e melhora do grau de mucosite em comparação ao tratamento convencional isolado. Esses achados reforçam a possibilidade de utilização da fotobiomodulação não somente como estratégia preventiva, mas também após o estabelecimento das lesões. Em pacientes pediátricos, essa característica apresenta particular

importância, uma vez que a dor e a dificuldade para alimentação podem repercutir diretamente sobre o estado nutricional e a tolerância ao tratamento.

Resultado semelhante foi observado por Silva et al. (2023), que estudaram pacientes com câncer de cabeça e pescoço submetidos à radioterapia. O grupo tratado com PBM apresentou melhores resultados relacionados à mucosite e à qualidade de vida quando comparado ao grupo submetido ao procedimento sham. Esse achado demonstra que os efeitos da fotobiomodulação podem ultrapassar a simples redução de sinais clínicos, repercutindo sobre aspectos funcionais e subjetivos relacionados ao tratamento oncológico. Como a mucosite pode comprometer alimentação, fala, deglutição e bem-estar, a redução desses eventos pode representar importante ganho clínico.

Por outro lado, Pereira et al. (2024) não identificaram diferença significativa na gravidade da mucosite entre os pacientes tratados com PBM isoladamente e aqueles que receberam PBM associada ao FITOPROT. Esse resultado indica que a associação de recursos terapêuticos não necessariamente produz efeito adicional sobre a mucosite. Entretanto, os autores observaram alterações em marcadores inflamatórios salivares, sugerindo que a fotobiomodulação pode interferir em mecanismos biológicos relacionados à inflamação mesmo quando não ocorre diferença clínica expressiva entre os grupos. Assim, resultados clínicos e biomoleculares devem ser analisados separadamente.

Os estudos que avaliaram diferentes formas de aplicação também contribuíram para compreender a variabilidade da resposta terapêutica. Ramos-Pinto et al. investigaram a aplicação intraoral e extraoral em pacientes submetidos a transplante de células-tronco hematopoéticas, enquanto Klein et al. (2025) compararam protocolos intraoral e extraoral em pacientes com câncer de boca ou orofaringe submetidos à radioterapia. Em ambos os contextos, a comparação entre modalidades não demonstrou superioridade inequívoca de uma abordagem. Klein et al. utilizaram 660 nm na aplicação intraoral e 810/980 nm na aplicação extraoral, evidenciando que protocolos distintos podem produzir resultados clínicos próximos. Dessa forma, o local de aplicação deve ser considerado em conjunto com os demais parâmetros físicos e com as características clínicas do paciente.

Os achados envolvendo prevenção também são relevantes. A literatura recente evidencia que a utilização da PBM antes ou durante as primeiras etapas do tratamento oncológico pode reduzir a ocorrência de mucosite grave. Uma revisão sistemática de ensaios clínicos randomizados publicada em 2025 identificou evidências favoráveis para protocolos preventivos em pacientes submetidos à quimioterapia, embora também tenha observado variação

importante entre os parâmetros de tratamento. Essa tendência é compatível com os achados de estudos incluídos na presente revisão e sugere que a intervenção precoce pode ser particularmente importante para limitar a progressão das alterações da mucosa.

Entretanto, os resultados não foram uniformemente positivos. O estudo LiTEFORM, de Nugent et al. (2022), constitui exemplo importante de evidência que não demonstrou benefício clínico definitivo do LLLT em relação ao laser sham. A presença desse resultado deve ser valorizada porque demonstra que a fotobiomodulação não produz necessariamente resposta semelhante em todas as populações ou circunstâncias clínicas. A amostra inferior à planejada e as limitações relacionadas ao poder estatístico também devem ser consideradas na interpretação desse resultado. Assim, não é adequado afirmar que a PBM é efetiva em todos os contextos apenas com base na predominância de resultados favoráveis.

A heterogeneidade dos parâmetros do laser constitui, provavelmente, a principal explicação para parte das diferenças encontradas. Os estudos utilizaram diferentes comprimentos de onda, potências, fluências, tempos de exposição, número de pontos irradiados e frequência das sessões. A revisão sistemática de Nascimento et al. (2023) identificou grande diversidade entre os protocolos publicados, apesar da predominância de resultados favoráveis à PBM. Os autores observaram redução da gravidade da mucosite na maioria das revisões analisadas.

9

Essa variabilidade também foi destacada por Cruz et al. (2023), cuja revisão sistemática com meta-análise incluiu seis estudos e 299 pacientes. A análise demonstrou maior probabilidade de redução da gravidade da mucosite nos grupos submetidos à fotobiomodulação, enquanto a heterogeneidade foi considerada elevada para duração das lesões e redução da dor, impedindo meta-análises consistentes desses desfechos. Os autores concluíram que a PBM foi efetiva principalmente para redução da severidade da mucosite. Esses dados reforçam a necessidade de evitar conclusões generalizadas sobre dose, comprimento de onda e duração do tratamento.

Os achados também são apoiados por meta-análises específicas de pacientes com câncer de cabeça e pescoço. Shen et al. (2024) avaliaram ensaios clínicos randomizados relacionados à mucosite induzida por quimiorradioterapia e demonstraram evidências favoráveis ao uso da PBM. Entretanto, como ocorre com outras revisões, a interpretação dos resultados deve considerar diferenças metodológicas entre os ensaios, especialmente em relação aos parâmetros do laser e aos critérios de classificação da mucosite.

Do ponto de vista biológico, os resultados podem ser explicados pelos mecanismos atribuídos à fotobiomodulação. A luz aplicada em baixa intensidade pode interagir com componentes celulares e favorecer alterações na atividade mitocondrial, produção de ATP, modulação de espécies reativas de oxigênio e expressão de mediadores inflamatórios. Sales et al. (2025), em revisão sistemática dos mecanismos envolvidos, encontraram evidências de redução de citocinas pró-inflamatórias, como interleucina-6 e fator de necrose tumoral- α , associada ao aumento de mediadores anti-inflamatórios em determinados contextos experimentais e clínicos. Esses mecanismos podem contribuir para a redução da inflamação, estímulo do reparo tecidual e controle da dor observados clinicamente.

A redução da dor merece destaque por ser um dos desfechos mais relevantes para o paciente. A mucosite oral pode produzir dor intensa, levando a dificuldades para mastigação, deglutição e alimentação. Estudos incluídos nesta revisão demonstraram diminuição da intensidade dolorosa após PBM, especialmente em pacientes com mucosite já instalada. A revisão de 2025 sobre terapia luminosa de baixa intensidade baseada em LED encontrou melhora significativa da gravidade da mucosite e da dor em quatro dos cinco estudos incluídos, embora apenas um estudo tenha demonstrado melhora significativa do tempo de cicatrização.

Outro aspecto importante é a possível influência da PBM sobre a qualidade de vida. Estudos conduzidos em pacientes com câncer de cabeça e pescoço demonstraram melhora de parâmetros relacionados à qualidade de vida após a utilização da fotobiomodulação. Esse resultado é clinicamente significativo porque a gravidade da mucosite não deve ser avaliada exclusivamente pela aparência das lesões. Sintomas como dor, dificuldade para alimentação, alteração da fala e comprometimento da função podem representar impacto considerável mesmo em pacientes com lesões classificadas como moderadas.

A segurança da intervenção também favorece sua aplicação clínica. Nos estudos analisados, não foram identificados eventos adversos graves diretamente relacionados à PBM. A ausência de toxicidade relevante, associada à possibilidade de aplicação local e não invasiva, constitui vantagem em pacientes frequentemente expostos a múltiplos medicamentos e procedimentos durante o tratamento oncológico. Contudo, a segurança não elimina a necessidade de treinamento profissional, controle dos parâmetros e utilização de equipamentos apropriados.

Outro ponto a ser considerado é que o LBI não deve ser interpretado como intervenção isolada para o manejo da mucosite. O controle da higiene oral, acompanhamento odontológico, hidratação, manejo da dor, suporte nutricional e prevenção de infecções continuam

fundamentais. A PBM deve ser integrada a um protocolo de cuidados de suporte, especialmente em pacientes submetidos a regimes terapêuticos de maior intensidade. As recomendações clínicas da MASCC/ISOO reconhecem a fotobiomodulação como estratégia relevante para determinados contextos de prevenção da mucosite relacionada ao tratamento oncológico.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante das evidências analisadas, conclui-se que o Laser de Baixa Intensidade, também denominado fotobiomodulação, apresenta potencial clínico como estratégia complementar na prevenção e no tratamento da mucosite oral em pacientes submetidos à quimioterapia e/ou radioterapia, principalmente por contribuir para a redução da gravidade das lesões e da intensidade da dor, além de favorecer aspectos relacionados à qualidade de vida; entretanto, a heterogeneidade dos estudos quanto às características dos pacientes, modalidades de tratamento oncológico, parâmetros de aplicação, comprimento de onda, fluência, frequência e critérios de avaliação limita a definição de um protocolo universal, sendo necessários novos ensaios clínicos com maior rigor metodológico, amostras amplas e padronização dos protocolos para fortalecer a evidência científica e estabelecer recomendações terapêuticas mais consistentes para a prática clínica.

REFERÊNCIAS

- 1 GUIMARAES DM, et al. Low-level laser or LED photobiomodulation on oral mucositis in pediatric patients under high doses of methotrexate: prospective, randomized, controlled trial. *Support Care Cancer*. 2021;29(11):6441-6447. doi:10.1007/s00520-021-06206-9.
- 2 REYAD FA, et al. Photobiomodulation for chemotherapy-induced oral mucositis in leukemic children: a randomized controlled clinical trial. *Oral Dis*. 2023;29(5):2239-2247. doi:10.1111/odi.14217.
- 3 SILVA RMC, Mendes FM, Degaspero GR, Pinheiro SL. Photobiomodulation for the management of xerostomia and oral mucositis in patients with cancer: a randomized clinical trial. *Lasers Med Sci*. 2023;38(1):101. doi:10.1007/s10103-023-03760-y.
- 4 PEREIRA CH, et al. Oral mucositis management with photobiomodulation, *Bidens pilosa* L. (Asteraceae) and *Curcuma longa* L. (Zingiberaceae), the FITOPROT herbal medicine, and its influence on inflammatory cytokine levels: a randomized clinical trial. *Support Care Cancer*. 2024;32(9):628. doi:10.1007/s00520-024-08842-3.
- 5 KHALIL M, Hamadah O, Saifo M. Photobiomodulation preconditioning for oral mucositis prevention and quality of life improvement in chemotherapy patients: a randomized clinical trial. *BMC Oral Health*. 2025;25:190. doi:10.1186/s12903-025-05579-1.

- 6 KLEIN IP, et al. Intraoral vs. extraoral photobiomodulation therapy for oral mucositis in head and neck cancer patients: a multicenter, randomized, single-blind clinical trial. *Support Care Cancer*. 2025;33(10):842. doi:10.1007/s00520-025-09877-w.
- 7 BARATI S, Motevasseli S, Saeidi Saedi H, Amiri P, Fekrazad R. Effectiveness of photobiomodulation (low-level laser therapy) on treatment of oral mucositis induced by chemoradiotherapy in head and neck cancer patients. *J Photochem Photobiol B*. 2025;264:113115. doi:10.1016/j.jphotobiol.2025.113115.
- 8 LOPES MAF, et al. Cost-effectiveness randomized clinical trial on the effect of photobiomodulation therapy for prevention of radiotherapy-induced severe oral mucositis in a Brazilian cancer hospital setting. *Support Care Cancer*. 2021;29(3):1245-1256. doi:10.1007/s00520-020-05607-6.
- 9 RAMOS-PINTO MB, et al. Intraoral versus extraoral photobiomodulation therapy in the prevention of oral mucositis in HSCT patients: a randomized, single-blind, controlled clinical trial. *Support Care Cancer*. 2021;29(11):6495-6503. doi:10.1007/s00520-021-06228-3.
- 10 KUHN-DALL M A, Zamboni E, Fontana T, Dogenski LC, De Carli JP, Dall'Magro E, et al. Low-level laser therapy in the management of oral mucositis induced by radiotherapy: a randomized double-blind clinical trial. *J Contemp Dent Pract*. 2022;23(1):31-36.
- 11 ANDRADE CM, et al. Photobiomodulation and antimicrobial photodynamic therapy in the management of oral mucositis in cancer patients: randomized clinical trial. *Lasers Med Sci*. 2022.
- 12 TAYLOR JK-A, et al. A phase II prospective trial of photobiomodulation therapy in limiting oral mucositis in the treatment of locally advanced head and neck cancer patients. *World J Otorhinolaryngol Head Neck Surg*. 2022;8(4):345-354. doi:10.1002/wjot.18.
- 13 NUGENT M, et al. Photobiomodulation in the management of oral mucositis for adult head and neck cancer patients receiving irradiation: the LiTEFORM RCT. *Health Technol Assess*. 2022;26(46):1-172. doi:10.3310/UWNB3375.
- 14 KAUARK-FONTES E, et al. Extraoral photobiomodulation for prevention of oral and oropharyngeal mucositis in head and neck cancer patients: interim analysis of a randomized, double-blind, clinical trial. *Support Care Cancer*. 2022;30(3):2225-2236. doi:10.1007/s00520-021-06625-8.
- 15 BRUNELLI GB, PINHEIRO SL. Combined extraoral and intraoral photobiomodulation for the prevention and management of oral mucositis and xerostomia caused by the treatment of head and neck cancers. *Lasers Med Sci*. 2025;40(1):295. doi:10.1007/s10103-025-04539-z.
- 16 MATOS LAS, Ramalho EQ, Silva FW, Lúbo CO, Maia IMS, Falcão IMC, et al. Uso da laserterapia de baixa intensidade para tratamento e prevenção de lesões de mucosite oral em uma paciente leucêmica: relato de caso. *Res Soc Dev*. 2024;13(10):e37131047015. doi:10.33448/rsd-v13i10.47015. Matos AS. Uso da laserterapia de baixa intensidade para tratamento e prevenção de lesões de mucosite oral em uma paciente leucêmica: relato de caso. *Research, Society and Development*. 2024;13(10):e37131047015.

17 MARANGONI AF et, Low Intensity Laser photobiomodulation in the treatment of major aphthous stomatitis – two year follow-up.