FOTOBIOMODULAÇÃO NA PREVENÇÃO DA RADIODERMATITE EM PACIENTES ONCOLÓGICOS: REVISÃO NARRATIVA DA LITERATURA

Mônica Borio, Borys Mogilevych, Izabela Lopes Mendes

Universidade do Vale do Paraíba/ Faculdade de Ciências da Saúde, Avenida Shishima Hifumi, 2911, Urbanova - 12244-000 - São José dos Campos-SP, Brasil, monicaborio@gmail.com, borysmog@gmail.com, izabela@univap.br

Resumo

A radiodermatite (RD) é uma complicação frequente da radioterapia, com impacto na qualidade de vida e na continuidade do tratamento. A terapia de fotobiomodulação (PBM) tem sido investigada como estratégia não invasiva para prevenção e tratamento das lesões cutâneas induzidas pela radiação. Este estudo teve como objetivo analisar as evidências científicas sobre o uso da PBM na prevenção e no tratamento da RD em pacientes oncológicos submetidos à radioterapia. Foi realizada uma revisão narrativa da literatura, incluindo nove estudos, predominantemente em pacientes com câncer de mama e de cabeça e pescoço. Os estudos indicaram resultados favoráveis da PBM na prevenção e redução da gravidade da RD, com diminuição das reações cutâneas graus 2 e 3 e melhora da reparação tecidual. Não foram identificados sinais de comprometimento da segurança oncológica nos estudos avaliados. Conclui-se que a PBM apresenta resultados promissores na prevenção da RD, enquanto as evidências para o tratamento da condição estabelecida permanecem limitadas, sendo necessários estudos clínicos mais robustos e protocolos padronizados.

Palavras-chave: Fotobiomodulação. Radiodermatite. Radioterapia. Oncologia. Reparação tecidual.
Área do Conhecimento: Ciências da Saúde – Fisioterapia e Terapia Ocupacional.

Introdução

A radioterapia é uma das principais modalidades terapêuticas utilizadas no tratamento do câncer, podendo ser empregada isoladamente ou associada a outras estratégias. Entretanto, a exposição dos tecidos à radiação ionizante pode provocar efeitos adversos em estruturas saudáveis, destacando-se a radiodermatite (RD), caracterizada por alterações inflamatórias e degenerativas da pele (Kole, Kole, Moran, 2017).

Embora diferentes intervenções tenham sido propostas para prevenção e tratamento da RD, persistem limitações quanto à qualidade e à consistência das evidências disponíveis. A revisão que fundamentou as diretrizes da Multinational Association of Supportive Care in Cancer identificou grande heterogeneidade entre os estudos e evidências insuficientes para recomendações definitivas para diversas intervenções. Nesse contexto, a terapia de fotobiomodulação (PBM) tem se destacado como uma estratégia promissora (Behroozian *et al.,* 2023; Maghfour *et al.,* 2025). A PBM utiliza fontes de luz de baixa intensidade, como laser de baixa potência e dispositivos de diodos emissores de luz, capazes de modular processos relacionados à inflamação, proliferação celular, síntese de colágeno, angiogênese e reparação tecidual. Alguns estudos clínicos têm demonstrado resultados favoráveis, especialmente na prevenção das formas mais graves de radiodermatite. Robijns *et al.* (2021) observaram redução significativa da radiodermatite aguda graus 2 e 3 em pacientes com câncer de cabeça e pescoço, enquanto estudos com pacientes com câncer de mama também apresentaram resultados favoráveis, embora nem todos tenham demonstrado significância estatística (Robijns *et al.,* 2022a; Fischer-Sgrott *et al.,* 2022).

A segurança da técnica também constitui aspecto relevante. O acompanhamento de longo prazo realizado por Robijns *et al*. (2022b) não identificou diferenças significativas na sobrevida global, recorrência locorregional ou desenvolvimento de novos tumores entre pacientes submetidos à fotobiomodulação e o grupo controle. Além disso, meta-análise recente identificou redução significativa da incidência de radiodermatite aguda graus 2 e 3 em pacientes com câncer de mama e de cabeça e

pescoço, embora a elevada heterogeneidade entre os estudos exija interpretação cautelosa dos resultados (Lin *et al.,* 2025).

Diante da frequência e do impacto da radiodermatite, bem como da necessidade de estratégias seguras e eficazes para sua prevenção e tratamento, torna-se relevante aprofundar a análise das evidências relacionadas à fotobiomodulação. Portanto, este estudo tem como objetivo analisar os efeitos da fotobiomodulação na prevenção e no tratamento da RD em pacientes oncológicos, assim como os benefícios, limitações, segurança e possibilidades terapêuticas.

Metodologia

Este estudo consiste em uma revisão narrativa da literatura sobre os efeitos da fotobiomodulação e de terapias baseadas em luz na prevenção e no tratamento da radiodermatite em pacientes oncológicos submetidos à radioterapia.

A busca foi realizada nas bases PubMed e SciELO, incluindo publicações de janeiro de 2021 a julho de 2026. A estratégia de busca foi estruturada a partir de três conjuntos de termos relacionados ao fenômeno de interesse: radiodermatite, câncer e fotobiomodulação. Foram utilizados os seguintes descritores e termos livres: “Radiodermatites” e “Radiation-Induced Dermatitis”; “Cancer” e “Neoplasm”; e fotobiomodulação – “Photobiomodulation Therapy”, “Low-Level Laser Therapy” e “Low-Level Light Therapy”, combinados pelos operadores booleanos “AND” e “OR”.

Foram incluídos ensaios clínicos e estudos retrospectivos com participantes acima de 18 anos, publicados em português ou inglês, com informações detalhadas sobre a metodologia e parâmetros de utilização da PBM. Foram excluídos estudos exclusivamente in vitro ou em modelos animais, estudos pediátricos, cartas ao editor, editoriais, trabalhos sem descrição adequada dos parâmetros da intervenção e publicações que não apresentassem dados relacionados à prevenção ou ao tratamento da radiodermatite associada à radioterapia.

Dois revisores independentes avaliaram os títulos e resumos das referências identificadas com base nos critérios de inclusão, e os estudos potencialmente elegíveis foram lidos na íntegra e avaliados criticamente. As divergências entre os dois revisores foram discutidas e, quando não chegaram ao consenso, foram resolvidas por um terceiro autor.

A busca inicial identificou 473 registros. Após a remoção dos estudos duplicados e a triagem dos títulos e resumos, 46 artigos foram selecionados para avaliação em texto completo. Após a aplicação dos critérios de elegibilidade, 9 estudos foram incluídos na síntese narrativa final.

Resultados

A Tabela 1 apresenta os estudos analisados, depois da exclusão dos trabalhos que não atenderam aos critérios da pesquisa.

Tabela 1 - Terapia de fotobiomodulação na prevenção e no tratamento da RD em pacientes oncológicos

Autores	Objetivo	Método	Conclusão
Robijns et al., 2021. *Photobiomodulation therapy for the prevention of acute radiation dermatitis in head and neck cancer patients (DERMISHEAD trial)*	Investigar a eficácia da terapia de PBM na prevenção da radiodermatite aguda (RDA) em pacientes com câncer de cabeça e pescoço submetidos à radioterapia.	Ensaio clínico randomizado e controlado, com 46 pacientes com câncer de cabeça e pescoço, comparando PBM versus placebo 2x/semana, associados ao cuidado padrão. Avaliou-se a gravidade da radiodermatite e a qualidade de vida pelas escalas NCI-CTCAE, RISRAS e Skindex-16.	A PBM reduziu significativamente a incidência de RDA grau 2–3 em 49% ao final da radioterapia, demonstrando ser método eficaz na prevenção de radiodermatite grave e sustentando sua implementação na prática clínica oncológica.
Robijns et al.,	Avaliar a	Ensaio clínico randomizado	A PBM não demonstrou

2022a. *Photobiomodulation therapy for the prevention of acute radiation dermatitis in breast cancer patients undergoing hypofractioned whole-breast irradiation (LABRA trial)*	eficácia da PBM em pacientes com câncer de mama pós-tumorectomia submetidas à irradiação hipofracionada de mama total, para prevenção e manejo da RDA.	multicêntrico, com 71 pacientes, comparando cuidado padrão + placebo (n=32) versus cuidado padrão + PBM 2x/semana (n=39) durante a radioterapia. As reações cutâneas foram avaliadas semanalmente pelos critérios RTOG modificados.	capacidade de reduzir significativamente a incidência de RDA grave nesta população (redução de 18%; p=0,053), sugerindo-se a realização de estudos com amostras maiores para confirmação dos achados.
Robijns et al., 2022b. *A long-term follow-up of early breast cancer patients treated with photobiomodulation during conventional fractionation radiotherapy in the prevention of acute radiation dermatitis*	Avaliar a segurança oncológica da PBM por meio do acompanhamento em longo prazo de pacientes com câncer de mama.	Análise retrospectiva de dados clínicos de 120 pacientes com câncer de mama tratadas com PBM profilática (n=60; 2x/semana; 808–905 nm; 4 J/cm²) ou placebo (n=60) durante radioterapia com fracionamento convencional (estudo TRANSDERMIS), com seguimento mediano de 66 meses.	Não houve diferença significativa entre os grupos quanto à sobrevida livre de doença, à sobrevida livre de câncer e à sobrevida global, sugerindo que o uso da PBM não influencia a recorrência locorregional, o surgimento de novos tumores primários ou a sobrevida global.
Bensadoun et al., 2022. *New photobiomodulation device for prevention and cure of radiotherapy-induced oral mucositis and dermatitis: results of the prospective Safe PBM study*	Avaliar a viabilidade, segurança e tolerabilidade do dispositivo CareMin650, além de sua eficácia preliminar na prevenção e tratamento da mucosite oral e radiodermatite.	Estudo multicêntrico, prospectivo e não comparativo, com 72 pacientes com câncer de cabeça e pescoço ou mama. PBM profilática (3 J/cm²) ou curativa para radiodermatite graus 1–3. Desfecho: eventos adversos relacionados ao dispositivo.	O dispositivo CareMin650 mostrou-se viável, seguro e bem tolerado para o tratamento preventivo e curativo da mucosite oral e da radiodermatite em pacientes oncológicos, com resultados preliminares de eficácia promissores.

Fischer-Sgrott et al., 2022. *Photobiomodulation for radiodermatitis prevention in breast cancer: results from a double blind randomized controlled trial (PHOTODERMIS Trial)*	Avaliar o impacto da PBM na redução da incidência de radiodermatite em pacientes com câncer de mama submetidas à radioterapia adjuvante.	Ensaio clínico randomizado, duplo-cego, com 48 mulheres submetidas à cirurgia conservadora ou mastectomia e radioterapia 3D. Comparou cuidado cutâneo habitual + PBM (660 nm; 3J a cada 2 cm) versus cuidado habitual isolado.	A PBM reduziu significativamente o risco de radiodermatite na região do plastrão mamário tratada (11,5% vs. 59,1%; p=0,001), sem diferença significativa nas áreas irradiadas não submetidas à PBM, sugerindo efeito predominantemente local do tratamento.
Li et al., 2022. *Application of light-emitting diode to prevent acute radiodermatitis in patients with breast cancer*	Avaliação da luz vermelha por LED na prevenção e tratamento da radiodermatite aguda, com análise dos escores clínicos e mecanismos histológicos e genéticos.	Estudo com 20 pacientes com câncer de mama, submetidas à radioterapia pós-cirurgia, avaliadas entre maio e julho de 2020, conforme critérios de elegibilidade e aprovação ética.	A irradiação por LED mostrou-se eficaz na prevenção e no tratamento da radiodermatite aguda, com redução dos escores clínicos e melhora da regeneração cutânea. Os achados histológicos e de expressão gênica sugerem efeitos sobre a proliferação celular, vascularização e reparação tecidual.
Hali et al., 2023. *Light-emitting diode therapy for the management of radiodermatitis*	Avaliar a eficácia da luz LED no manejo da radiodermatite.	Estudo prospectivo realizado entre junho de 2021 e janeiro de 2022, com pacientes oncológicos com radiodermatite. A terapia foi aplicada 2 vezes/semana (660 + 850 nm; 36 J/cm²; 8 min/sessão). A evolução foi avaliada por exame clínico, fotografias, regressão das lesões, dor e satisfação dos pacientes.	A terapia com luz LED mostrou melhora das lesões cutâneas e dos sintomas da radiodermatite, incluindo redução da dor, com boa satisfação dos pacientes.

Oliveira de Lima et al., 2024. *Light-based therapies and radiodermatitis: a case series report*	Relatar a evolução clínica de três pacientes com radiodermatite tratados com terapias à base de luz, avaliando a melhora das lesões e os efeitos do laser.	Relato retrospectivo de série de três casos de pacientes com câncer de cabeça e pescoço apresentando radiodermatite, tratados com fotobiomodulação e terapia fotodinâmica em ambulatório de saúde.	Os pacientes com câncer de cabeça e pescoço e radiodermatite tratados com fototerapia apresentaram bons resultados quanto à cicatrização das lesões e ao alívio da dor em curto intervalo de tempo.
Aires et al., 2024. *Photobiomodulation therapy for the prevention and treatment of acute radiation dermatitis in head and neck cancer: a case series*	Avaliar os efeitos da PBM na prevenção e tratamento da radiodermatite em pacientes com câncer de cabeça e pescoço.	Estudo com 15 pacientes com câncer de cabeça e pescoço, submetidas a radioterapia pós-cirurgia radical. Foram avaliados escores de RDA, achados histológicos (fibras colágenas, apêndices cutâneos, microvasos) e expressão dos genes IL-10 e MMP-9, comparando grupo irradiado com LED e grupo controle.	A irradiação por LED apresentou efeito preventivo e terapêutico significativo sobre a RDA, associado a maior expressão de colágeno, de vasos e de genes relacionados à reparação tecidual (IL-10 e MMP-9); entretanto, a amostra experimental foi pequena, sendo necessários estudos adicionais.

Fonte: elaborado pelo próprio autor.

Discussão

Os estudos analisados indicam tendência favorável à utilização da PBM na prevenção e, em menor escala, no tratamento da radiodermatite em pacientes submetidos à radioterapia. As evidências mais consistentes concentram-se na prevenção das formas moderadas e graves, especialmente em pacientes com câncer de mama e de cabeça e pescoço, embora diferenças entre populações, protocolos e parâmetros de aplicação dificultam comparações diretas.

O estudo DERMISHEAD demonstrou redução significativa da radiodermatite aguda graus 2 e 3 em pacientes com câncer de cabeça e pescoço submetidos à PBM (Robijns *et al.,* 2021). Em pacientes com câncer de mama, os resultados também foram favoráveis, embora divergentes: o LABRA trial identificou tendência à redução das formas mais graves sem significância estatística, enquanto o PHOTODERMIS observou redução significativa da radiodermatite na área tratada (Robijns *et al*., 2022a; Fischer-Sgrott *et al.,* 2022). Estudos com LED e pesquisas observacionais também relataram melhora clínica, reparação tecidual, cicatrização e redução da dor, porém suas limitações metodológicas restringem conclusões definitivas (Li *et al.,* 2022; Bensadoun *et al.,* 2022; Hali *et al*., 2023; Aires *et al*., 2024; Oliveira de Lima *et al*., 2024).

A segurança da PBM também merece destaque. O acompanhamento de longo prazo não identificou diferenças significativas na sobrevida ou recorrência tumoral entre pacientes tratados com PBM e grupos controle, enquanto outros estudos relataram boa tolerabilidade da intervenção (Robijns *et al.,* 2022b; Bensadoun *et al.,* 2022).

Revisões sistemáticas e meta-análises reforçam o potencial da PBM para reduzir a gravidade da radiodermatite, embora ressaltem limitações relacionadas à qualidade e heterogeneidade dos estudos (Aguiar *et al*., 2021; Rocha *et al.,* 2022). Mais recentemente, Lin et *al*. (2025), em revisão sistemática e meta-análise, identificaram redução significativa da incidência de radiodermatite graus 2 e 3. Em

consonância com essas evidências, a Multinational Association of Supportive Care in Cancer passou a recomendar a PBM para prevenção da radiodermatite em determinados contextos clínicos (Behroozian *et al*., 2023; Maghfour *et al*., 2025).

Apesar dos resultados promissores, persistem diferenças importantes nos protocolos, incluindo fonte de luz, comprimento de onda, dose, frequência e momento de aplicação. Além disso, a maioria dos estudos concentra-se na prevenção, permanecendo limitada a evidência sobre o tratamento da radiodermatite instalada. Assim, a PBM apresenta potencial como estratégia complementar, especialmente na prevenção das formas mais graves, mas são necessários estudos com amostras maiores e maior padronização dos protocolos para consolidar sua aplicação clínica.

Conclusão

Conclui-se que a fotobiomodulação apresenta resultados promissores na prevenção da radiodermatite em pacientes oncológicos submetidos à radioterapia, especialmente para pacientes com câncer de mama e de cabeça e pescoço. Em relação ao tratamento do quadro de radiodermatite instalado, as evidências ainda são mais limitadas e provenientes predominantemente de estudos observacionais. Embora os estudos disponíveis indiquem boa tolerabilidade e não demonstrem prejuízo à segurança oncológica, a heterogeneidade dos parâmetros de aplicação e dos protocolos limita a definição de recomendações clínicas mais consistentes. Dessa forma, são necessários estudos com maior tamanho amostral e protocolos padronizados para estabelecer parâmetros mais seguros e efetivos para a aplicação clínica da fotobiomodulação.

Referências

AGUIAR, B.R.L.; GUERRA, E.N.S.; NORMANDO, A.G.C. et al. Effectiveness of photobiomodulation therapy in radiation dermatitis: A systematic review and meta-analysis. **Critical Reviews in Oncology/Hematology**. v. 162, 103349, 2021. DOI: https://doi.org/10.1016/j.critrevonc.2021.103349

AIRES, B. T. C.; FERREIRA, R. A. M.; COSTA, J. C. S. et al. Photobiomodulation therapy for the prevention and treatment of acute radiation dermatitis in head and neck cancer: a case series. **Journal of Photochemistry and Photobiology**, v. 21, 100220, 2024. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jpap.2023.100220

BEHROOZIAN, T.; BONOMO, P.; PATEL, P. et al. Multinational Association of Supportive Care in Cancer (MASCC) clinical practice guidelines for the prevention and management of acute radiation dermatitis: international Delphi consensus-based recommendations. **The Lancet Oncology**, v. 24, n. 4, p. e172-e185, 2023. DOI: https://doi.org/10.1016/S1470-2045(23)00067-0

BENSADOUN, R. J.; BOLLET, M. A.; LIEM, X.; CAO, K.; MAGNÉ, N. New photobiomodulation device for prevention and cure of radiotherapy-induced oral mucositis and dermatitis: results of the prospective Safe PBM study. **Supportive Care in Cancer**, v. 30, n. 2, p. 1569-1577, 2022. DOI: https://doi.org/10.1007/s00520-021-06574-2

FISCHER-SGROTT, F.; SAPIENZA, L. G.; RECH, P. et al. Photobiomodulation for radiodermatitis prevention in breast cancer: results from a double blind randomized controlled trial (PHOTODERMIS Trial). **International Journal of Radiation Oncology, Biology, Physics,** v. 114, e35, 2022. DOI: https://doi.org/10.1016/j.ijrobp.2022.07.752

HALI, F.; EL KISSOUNI, A.; CHIHEB, S. et al. Light-emitting diode therapy for the management of radiodermatitis. **Our Dermatology Online**, v. 14, n. 2, p. 127-130, 2023. DOI: https://doi.org/10.7241/ourd.20232.2

KOLE, A. J.; KOLE, L.; MORAN, M. S. Acute radiation dermatitis in breast cancer patients: challenges and solutions. **Breast cancer (Dove Medical Press)**, v. 9, p. 313–323, 2017. DOI: https://doi.org/10.2147/BCTT.S109763

LI, D.; FAN, X.; DING, L. et al. Application of light-emitting diode to prevent acute radiodermatitis in patients with breast cancer. **Journal of Radiation Research and Radiation Processing**, v. 40, n. 2, p. 54-59, 2022. DOI: https://doi.org/10.11889/j.1000-3436.2021-0207

LIN, Y.-T.; TUNG, K.-M.; CHIOU, J.-F. et al. Effects of photobiomodulation therapy for acute radiation dermatitis in patients with cancer: a systematic review and meta-analysis of real-world evidence. **Radiotherapy and Oncology,** v. 202, 110589, 2025. DOI: https://doi.org/10.1016/j.radonc.2024.110589

MAGHFOUR, J.; MINEROFF, J.; OZOG, D. M. et al. Evidence-based consensus on the clinical application of photobiomodulation. **Journal of the American Academy of Dermatology**, v. 93, n. 2, p. 429-443, 2025. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jaad.2025.04.031

OLIVEIRA DE LIMA, T.; FREITAS, K. A. B. D. S.; BATISTA DA SILVA, K. A. et al. Light-based therapies and radiodermatitis: a case series report. **EXCLI Journal,** v. 23, p. 1276-1286, 2024. DOI: https://doi.org/10.17179/excli2024-7749

ROBIJNS, J.; LODEWIJCKX, J.; CLAES, S. et al. Photobiomodulation therapy for the prevention of acute radiation dermatitis in head and neck cancer patients (DERMISHEAD trial). **Radiotherapy and Oncology**, v. 158, p. 268-275, 2021. DOI: https://doi.org/10.1016/j.radonc.2021.03.002

ROBIJNS, J.; LODEWIJCKX, J.; PUTS, S. et al. Photobiomodulation therapy for the prevention of acute radiation dermatitis in breast cancer patients undergoing hypofractioned whole-breast irradiation (LABRA trial). **Lasers in Surgery and Medicine,** v. 54, n. 3, p. 374-383, 2022a. DOI: https://doi.org/10.1002/lsm.23475

ROBIJNS, J.; LODEWIJCKX, J.; CLAES, M. et al. A long-term follow-up of early breast cancer patients treated with photobiomodulation during conventional fractionation radiotherapy in the prevention of acute radiation dermatitis. **Lasers in Surgery and Medicine**, v. 54, n. 10, p. 1261-1268, 2022b. DOI: https://doi.org/10.1002/lsm.23608

ROCHA, S. R.; FERREIRA, S. A. C.; RAMALHO, A. et al. Photobiomodulation therapy in the prevention and treatment of radiodermatitis in breast cancer patients: systematic review. **Journal of Lasers in Medical Sciences**, v. 13, e42, 2022. DOI: https://doi.org/10.34172/jlms.2022.42