



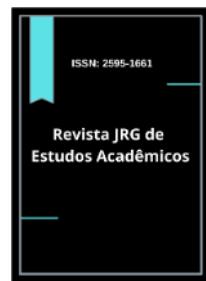
ISSN: 2595-1661

ARTIGO

Listas de conteúdos disponíveis em [Portal de Periódicos CAPES](http://periodicos.capes.gov.br)

Revista JRG de Estudos Acadêmicos

Página da revista:
<https://revistajrg.com/index.php/jrg>



Fatores clínicos e terapêuticos associados a ocorrência e gravidade da radiodermite em mulheres com câncer de mama submetidas a radioterapia adjuvante

Clinical and therapeutic factors associated with the occurrence and severity of radiodermatitis in women with breast cancer undergoing adjuvant radiotherapy.

DOI: 10.55892/jrg.v9i20.2847
 ARK: 57118/JRG.v9i20.2847

Recebido: 03/10/2025 | Aceito: 05/01/2026 | Publicado on-line: 16/01/2026

Danilo da Silva¹

<https://orcid.org/0000-0002-2472-6741>
 <http://lattes.cnpq.br/3109312691693951>
Secretaria de Saúde do Distrito Federal, Brasília (DF), Brasil
E-mail: danilo-silva@fepecs.edu.br

Natália Messias Alves Vieira²

<https://orcid.org/0009-0001-0960-5984>
 <http://lattes.cnpq.br/9852714874317741>
Secretaria de Saúde do Distrito Federal, Brasília (DF), Brasil
E-mail: nataliafisionco@gmail.com

Kalléria Waleska Correia Borges³

<https://orcid.org/0000-0002-8404-0266>
 <http://lattes.cnpq.br/0703786347878211>
Instituto de Gestão Estratégica de Saúde do Distrito Federal, Brasília (DF), Brasil
E-mail: kalleriaborges@gmail.com

André Luiz Maia do Vale⁴

<https://orcid.org/0000-0002-7125-6295>
 <http://lattes.cnpq.br/6388211892477444>
Secretaria de Saúde do Distrito Federal, Brasília (DF), Brasil
E-mail: residfisio@gmail.com



Resumo

Introdução: A radioterapia é parte integrante do tratamento oncológico para as mulheres diagnosticadas com câncer de mama. Alguns efeitos colaterais são observados durante esse tratamento, se destacando a toxicidade cutânea que se manifesta em uma grande parcela das pacientes, denominada radiodermite. A gravidade das lesões cutâneas induzidas pela radiação é determinada por uma combinação de fatores relacionados tanto ao tratamento quanto às características individuais do paciente. Entre os aspectos associados ao paciente, destacam-se o estado nutricional sendo a desnutrição um fator que compromete a regeneração tecidual e a obesidade, que pode alterar a perfusão e a oxigenação dos tecidos. Além disso, variáveis técnicas como a área corporal submetida à irradiação, a dose total de radiação administrada e o tipo de equipamento utilizado também exercem influência significativa sobre a extensão e a intensidade do dano

¹Graduado em Fisioterapia, Residente em Atenção ao Câncer.

²Graduada em Fisioterapia, Especialista em Oncologia.

³Graduada em Fisioterapia, Especialista em Oncologia. Mestre em Ciências da Saúde.

⁴Graduado em Fisioterapia; Especialista em Fisioterapia Traumato-Ortopédica, Mestre em Ciências Médicas.



cutâneo. Em conjunto, esses fatores modulam a resposta biológica da pele ao estresse radioterápico e determinam o risco de desenvolvimento de complicações agudas ou crônicas. **Objetivo:** Investigar a associação entre características clínicas e terapêuticas e a gravidade da radiodermite em pacientes com câncer de mama submetidas a radioterapia adjuvante. **Métodos:** Trata-se de um estudo observacional analítico, com delineamento transversal, conduzido a partir de uma amostra proveniente de um ensaio clínico randomizado que teve como propósito principal investigar os efeitos da fotobiomodulação na prevenção da radiodermite em pacientes com câncer de mama submetidas à radioterapia adjuvante. No presente subestudo, foram analisadas variáveis clínicas e terapêuticas das participantes incluídas no ensaio original, a fim de identificar possíveis fatores associados à maior chance de desenvolver radiodermite, bem como sua gravidade. Essa abordagem permitiu uma avaliação retrospectiva e exploratória das características individuais e dos aspectos relacionados ao tratamento, buscando compreender quais elementos podem influenciar a resposta cutânea adversa induzida pela radiação. **Resultados:** A amostra total, composta por 20 pacientes, foi analisada com o objetivo de avaliar a associação e a influência de variáveis clínicas e terapêuticas sobre a ocorrência e a gravidade da radiodermite. Contudo, a análise estatística apresentou baixa significância, possivelmente em decorrência do reduzido tamanho amostral. Quanto ao IMC, os dados descritivos indicaram maior predominância de radiodermite entre mulheres com sobrepeso ($p = 0,0964$). Em relação ao tratamento quimioterápico prévio, observou-se maior ocorrência de radiodermite entre aquelas submetidas à quimioterapia neoadjuvante ($p = 0,356$). Ademais, a análise do tipo de abordagem cirúrgica demonstrou que procedimentos conservadores estiveram associados a maior frequência de radiodermite ($p = 1$). **Conclusão:** Os dados coletados sugerem que alguns fatores podem influenciar tanto a ocorrência quanto a gravidade da radiodermite. No entanto, o reduzido tamanho amostral deste estudo limitou a robustez das análises estatísticas. Assim, torna-se necessária a realização de pesquisas com maior poder amostral, a fim de aprimorar a precisão das análises e otimizar o rastreamento desses indivíduos.

Palavras-chave: Câncer de Mama, Radioterapia, Radiodermite, Terapia de Baixa Intensidade.

Abstract

Introduction: Radiotherapy is an integral part of cancer treatment for women diagnosed with breast cancer. Several side effects are observed during this treatment, most notably cutaneous toxicity, which manifests in a large proportion of patients and is called radiodermatitis. The severity of radiation-induced skin lesions is determined by a combination of factors related to both the treatment and the individual characteristics of the patient. Among the aspects associated with the patient, nutritional status stands out, with malnutrition being a factor that compromises tissue regeneration and obesity, which can alter tissue perfusion and oxygenation. In addition, technical variables such as the body area subjected to irradiation, the total radiation dose administered, and the type of equipment used also exert a significant influence on the extent and intensity of skin damage. Together, these factors modulate the biological response of the skin to radiotherapy stress and determine the risk of developing acute or chronic complications. **Objective:** To investigate the association between clinical and therapeutic characteristics and the severity of radiodermatitis in breast cancer patients undergoing adjuvant radiotherapy. **Methods:** This is an analytical observational study with a cross-sectional design, conducted using a sample from a randomized clinical trial whose main purpose



*was to investigate the effects of photobiomodulation in the prevention of radiodermatitis in breast cancer patients undergoing adjuvant radiotherapy. In this substudy, clinical and therapeutic variables of the participants included in the original trial were analyzed in order to identify possible factors associated with a higher chance of developing radiodermatitis, as well as its severity. This approach allowed a retrospective and exploratory evaluation of individual characteristics and aspects related to treatment, seeking to understand which elements may influence the adverse cutaneous response induced by radiation. **Results:** The total sample, composed of 20 patients, was analyzed with the objective of evaluating the association and influence of clinical and therapeutic variables on the occurrence and severity of radiodermatitis. However, the statistical analysis showed low significance, possibly due to the small sample size. Regarding BMI, descriptive data indicated a higher prevalence of radiodermatitis among overweight women ($p = 0.0964$). In relation to previous chemotherapy treatment, a higher occurrence of radiodermatitis was observed among those undergoing neoadjuvant chemotherapy ($p = 0.356$). Furthermore, the analysis of the type of surgical approach demonstrated that conservative procedures were associated with a higher frequency of radiodermatitis ($p = 1$). **Conclusion:** The data collected suggest that some factors may influence both the occurrence and severity of radiodermatitis. However, the small sample size of this study limits the robustness of the statistical analyses. Thus, it is necessary to conduct research with greater sampling power in order to improve the accuracy of the analyses and optimize the screening of these individuals.*

Keywords: Breast Cancer, Radiotherapy, Radiodermatitis, Low-Level Therapy.

Introdução

O Instituto Nacional de Câncer (2025) aponta o câncer de mama como o tipo mais incidente entre mulheres em todas as regiões do Brasil. Para o triênio 2023-2025, o órgão estimou 73.610 novos casos, correspondendo a uma taxa ajustada de incidência de 41,89 casos por 100.000 mulheres. Quando a análise é restrita ao Distrito Federal, esse número se eleva para 49,79 casos por 100.000 mulheres. Essa neoplasia é rara em mulheres jovens e acomete homens em apenas 1% dos casos totais da doença.

Dados da Organização Mundial da Saúde (OMS) de 2020 indicaram que 2,3 milhões de mulheres foram diagnosticadas com câncer de mama no mundo, consolidando-o como a neoplasia mais incidente. No Brasil, essa neoplasia também se destaca como a principal causa de óbito entre mulheres, apresentando, em 2021, uma taxa de mortalidade ajustada por idade de 11,71 óbitos por 100.000 mulheres.

A elevada e sustentada incidência do câncer de mama nos últimos anos está associada a diversos fatores etiológicos relacionados ao processo de carcinogênese, que é multifatorial. Entre esses fatores, destacam-se os hormonais, mudanças reprodutivas, urbanização e estilo de vida, os quais interagem entre si e são potencializados pelo envelhecimento da população brasileira (Ministério da saúde, 2024).

Alguns fatores podem aumentar o risco de desenvolvimento do câncer de mama, como idade avançada na primeira gestação, baixa paridade e amamentação de curta duração. Outros fatores, incluindo consumo de álcool, excesso de peso e sedentarismo, têm sido alvo de estratégias de prevenção e debate em saúde pública. Nesse contexto, a detecção e o tratamento precoces são geralmente considerados os meios mais eficazes para reduzir a mortalidade e a morbidade entre mulheres (COSTA et al., 2021).

O manejo do câncer de mama apresentou avanços significativos nas últimas três décadas, favorecendo a adoção de técnicas cirúrgicas conservadoras e,



consequentemente, ampliando a sobrevida das pacientes. De acordo com Robijns et al. (2018), as estratégias terapêuticas atualmente disponíveis englobam cirurgia, quimioterapia (QT), radioterapia (RT) e terapias sistêmicas adjuvantes, isoladas ou em combinação.

Em função disso, a taxa relativa de sobrevida em cinco anos evoluiu de 75,1% no período de 1975 a 1977 para 90,0% entre 2001 e 2007. Esse progresso é atribuído, em grande parte, aos avanços no tratamento, especialmente na quimioterapia e na terapia hormonal, além da detecção precoce possibilitada pela ampla utilização da mamografia (VIEIRA et al., 2022).

No que tange o manejo do câncer de mama, a radioterapia é predominantemente utilizada como tratamento adjuvante. Estima-se que mais da metade das pacientes sejam submetidas à irradiação com finalidade curativa ou paliativa. Essa modalidade terapêutica, amplamente aplicada no tratamento de diferentes neoplasias, caracteriza-se como um procedimento loco regional que utiliza feixes de radiação ionizante em doses previamente calculadas conforme as dimensões tumorais e administradas por um período determinado. O processo promove eventos de ionização diretos e indiretos que comprometem a viabilidade das células neoplásicas, embora, como efeito adverso, também provoque alterações nos tecidos saudáveis adjacentes (MARTELLETTI et al., 2022).

A exposição contínua da pele à radiação ionizante, apesar de sua elevada taxa de proliferação e renovação celular, desencadeia uma cascata de processos inflamatórios e de estresse oxidativo. Esses mecanismos se manifestam clinicamente por meio de eritema, edema, alterações de pigmentação, alopecia, descamação seca ou úmida decorrente da destruição das glândulas sudoríparas e sebáceas, ulceração aguda, dor, sensação de queimação, além de efeitos tardios, como atrofia cutânea e fibrose (LEVENTHAL; YOUNG, 2017; AGUIAR et al., 2021).

As reações cutâneas agudas geralmente surgem cerca de duas semanas após o início da radioterapia, inicialmente como eritema, podendo evoluir para descamação seca ou, em alguns casos, úmida. Esse efeito adverso da radiação é denominado radiodermite (BENSADOUN, 2018).

Em 1982, o *Radiation Therapy Oncology Group* (RTOG) propôs os *Acute Radiation Morbidity Scoring Criteria*, com o objetivo de sistematizar a classificação da toxicidade cutânea aguda decorrente da radioterapia. A escala estabelecida varia de 0 a 4, sendo: grau 0, ausência de alterações na área irradiada; grau 1, presença de eritema leve, epilação e descamação seca; grau 2, eritema doloroso, descamação úmida e edema moderado; grau 3, descamação úmida confluentes acompanhada de edema acentuado; e grau 4, caracterizado por ulceração, hemorragia e, em casos mais graves, necrose tecidual.

A radioterapia está frequentemente associada a efeitos adversos, sendo a radiodermite observada em aproximadamente 95% dos pacientes. Essa resposta inflamatória cutânea impacta diretamente a qualidade de vida (QV) e a adesão ao tratamento, podendo, em casos mais graves, levar à necessidade de interrupção temporária da terapia para permitir a cicatrização das lesões, o que resulta em atraso de um tratamento potencialmente curativo (KLAUSNER et al., 2022).

Atualmente, diversos autores têm investigado a possibilidade de que determinados fatores estejam associados a um risco maior de desenvolvimento de radiodermite e/ou ao agravamento dessa condição. Cavalcante et al. (2024) identificaram, em seu estudo, um aumento na ocorrência de casos severos de



radiodermite entre pacientes com IMC elevado, indicando que a obesidade pode atuar como um fator agravante.

Costa *et al.* (2019), em um estudo observacional analítico de caráter retrospectivo, buscaram analisar, por meio de uma busca ativa em prontuários, quais fatores estavam associados a uma maior ocorrência de radiodermite. O estudo evidenciou que a dose de radiação, a área irradiada e o tipo de cirurgia podem contribuir para um risco aumentado do surgimento dessa complicaçāo.

Diante do contexto exposto, tornou-se evidente a necessidade de aprofundar a investigação acerca da possível associação entre as características clínicas e terapêuticas e os diferentes graus de gravidade da radiodermite em pacientes diagnosticadas com câncer de mama e submetidas à radioterapia adjuvante. A compreensão dessas relações permite identificar fatores predisponentes e de risco, fornecendo subsídios para o desenvolvimento de estratégias mais eficazes de prevenção e manejo dessa toxicidade cutânea. Além disso, tal abordagem possibilita a implementação de programas de educação em saúde direcionados tanto às pacientes quanto às equipes multiprofissionais, promovendo a disseminação do conhecimento sobre os fatores que contribuem para o aumento da probabilidade de desenvolvimento da radiodermite, favorecendo, assim, uma assistência mais qualificada, segura e centrada na paciente.

Objetivos específicos: correlacionar o índice de massa corporal (IMC) com o grau de radiodermite (RTOG), bem como sua gravidade. Avaliar a associação entre o tipo de cirurgia (conservadora e não conservadora) e a ocorrência de radiodermite. Investigar a associação entre tratamento quimioterápico prévio e o surgimento de radiodermite.

Materiais e Métodos

Trata-se de um estudo observacional analítico, com delineamento transversal e caráter exploratório, conduzido a partir de uma amostra proveniente de um ensaio clínico randomizado que teve como propósito principal investigar os efeitos da fotobiomodulação na prevenção da radiodermite em pacientes com câncer de mama submetidas à radioterapia adjuvante. O estudo original foi composto por uma amostra de 20 mulheres com diagnóstico prévio de câncer de mama que estavam em tratamento radioterápico. As participantes foram alocadas em dois grupos, controle e intervenção, cada um constituído por 10 mulheres.

O grupo intervenção foi submetido a um protocolo de fotobiomodulação por meio de placa de LED, com aplicação de energia fixa de 3 joules por ponto nas regiões do plastrão e da axila, duas vezes por semana, enquanto o grupo controle não recebeu a intervenção proposta. Essa estratégia metodológica permitiu a comparação dos efeitos da fotobiomodulação no contexto do tratamento radioterápico. No presente estudo foram analisadas variáveis clínicas e terapêuticas de toda amostra do ensaio original, a fim de identificar possíveis fatores associados a maior chance de desenvolvimento e gravidade da radiodermite. Essa abordagem possibilitou uma avaliação retrospectiva e exploratória das características individuais das pacientes e dos aspectos relacionados ao tratamento, com o objetivo de identificar fatores potencialmente associados à resposta cutânea adversa induzida pela radiação. Entretanto, a atuação da fotobiomodulação não constituiu o foco central da presente análise, ainda assim, é reconhecido que o grupo submetido ao protocolo de fotobiomodulação apresentou, de modo geral, desfechos mais favoráveis em relação à radiodermite, configurando um fator limitante para uma avaliação mais precisa dos determinantes associados à maior incidência e gravidade dessa condição. Além disso a amostra foi analisada de maneira integral sem levar em consideração a divisão por grupos do estudo inicial. Os resultados dessa análise



pretendem subsidiar estratégias de manejo e prevenção dessa toxicidade, contribuindo para melhorar a qualidade de vida e a adesão terapêutica das pacientes.

A amostra foi constituída por 20 mulheres adultas, com idade igual ou superior a 18 anos, todas com diagnóstico confirmado de neoplasia maligna de mama. As participantes haviam sido submetidas previamente a tratamentos cirúrgicos, com abordagens conservadoras ou mastectomia total, de acordo com a indicação clínica individual. Além disso, todas receberam tratamento adjuvante por meio de radioterapia, dividida em sessões que variou de 5 a 15 frações, com dose média de 50,51 Gy direcionada à mama ($n = 20$). Adicionalmente, a região axilar foi tratada em 6 pacientes, com média de 3 frações e doses variando de 2,4 a 5,3 Gy, realizado em uma unidade especializada de radioterapia pertencente a um hospital terciário localizado no Distrito Federal.

Foram analisadas variáveis clínicas e terapêuticas potencialmente associadas a maior chance de desenvolvimento e de gravidade da radiodermite, incluindo a correlação entre o índice de massa corporal (IMC) e o grau de radiodermite (classificação RTOG), a associação entre o tipo de cirurgia (conservadora ou não conservadora) e a toxicidade cutânea, bem como a influência do tratamento quimioterápico prévio sobre esses desfechos.

Inicialmente, o projeto primário foi submetido, via SEI, ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Instituto de Gestão Estratégica em Saúde do Distrito Federal (IGESDF) e, após aprovação, encaminhado ao Comitê de Ética em Pesquisa da Fundação de Ensino e Pesquisa em Ciências da Saúde (FEPECS/SES/DF), onde recebeu apreciação, análise e aprovação sob parecer consubstanciado CAAE: 76572023.7.0000.8153. O estudo foi conduzido no setor de Radioterapia do Hospital de Base do Distrito Federal, local em que também foram realizadas as sessões de radioterapia das participantes.

Os dados previamente coletados foram organizados no Microsoft Excel 2016 e submetidos a análise descritiva e estatística. A análise estatística foi conduzida de forma global, sem considerar a estratificação por grupos, não sendo, portanto, a randomização incorporada como fator analítico. Dessa maneira, os resultados foram interpretados sob uma perspectiva descritiva e exploratória, sem o estabelecimento de relações de causalidade ou inferências estatísticas robustas.

Devido ao reduzido tamanho amostral, os graus de radiodermite foram reclassificados de 0, 1 e 2 para 0 e 1-2, agrupando-se os graus 1 e 2 a fim de viabilizar as análises. Os testes exatos de Fisher foram aplicados ao subconjunto de dados correspondente ao período pré-tratamento, uma vez que essas variáveis permaneceram constantes ao longo do tempo e essa estratégia evita medidas repetidas das mesmas pacientes, preservando a independência estatística dos dados.

Resultados

A análise da amostra possibilitou identificar e explorar possíveis relações entre diferentes variáveis clínicas e terapêuticas e a ocorrência, bem como a gravidade, da radiodermite. No total, foram incluídas 20 mulheres, com idade média de 55,9 anos (\pm DP). As principais características clínicas e terapêuticas da população investigada encontram-se descritas nas tabelas apresentadas a seguir.

A Tabela 1 apresenta a distribuição da amostra total segundo as categorias do índice de massa corporal (IMC). Observou-se que a maioria das participantes apresentava IMC acima dos valores considerados normais, sendo que 7 (35%) mulheres



foram classificadas com sobre peso e 4 (20%) com obesidade, evidenciando uma predominância de excesso de peso na população estudada.

Tabela 1 - Distribuição da amostra segundo as categorias do índice de massa corporal (IMC).

Variável	Amostra (20 mulheres)	
	IMC (Kg/m ²)	N %
Normal		9 (45%)
Sobre peso		7 (35%)
Obesidade		4 (20%)

Legenda: Índice de Massa Corporal. Normal= 18,5-24,9. Sobre peso= 25-29,9. Obeso= acima 30. N= número de mulheres. % = porcentagem.

A Tabela 2 apresenta a distribuição global da amostra segundo as categorias do índice de massa corporal (IMC) e os graus de radiodermite, sem considerar a estratificação por grupos de randomização. Os resultados evidenciaram que 9 participantes (45%) apresentavam excesso de peso. Dentre essas, 3 (15%) foram classificadas com obesidade e evoluíram com radiodermite grau 1-2, enquanto 6 (30%) encontravam-se em sobre peso, igualmente associadas à ocorrência de radiodermite grau 1-2. A análise estatística revelou um valor de p igual a 0,0964, não demonstrando associação estatisticamente significativa entre as variáveis avaliadas, de acordo com o nível de significância previamente estabelecido.

Os dados apresentados sugerem uma maior predisposição ao desenvolvimento de radiodermite em mulheres com índice de massa corporal elevado, indicando que essa variável pode estar associada à ocorrência dessa manifestação.

Contudo, tais achados devem ser interpretados com cautela, não permitindo a inferência de uma relação causal direta, mas apontando para uma possível influência do IMC elevado no risco de radiodermite.

Tabela 2 - Distribuição global da amostra segundo as categorias do índice de massa corporal (IMC) e os graus de radiodermite.

IMC (Kg/m ²)	Radiodermite grau 0 n (%)	Radiodermite grau 1-2 n (%)	Total n (%)
Normal	6 (30%)	3 (15%)	9 (45%)
Sobre peso	1 (5%)	6 (30%)	7 (35%)
Obesidade	1 (5%)	3 (15%)	4 (20%)

Legenda: IMC= Índice de Massa Corporal. Normal= 18,5-24,9. Sobre peso= 25-29,9. Obeso= acima 30. N= número de mulheres. % = porcentagem.

A Tabela 3 fez a correlação entre IMC, grau de radiodermite e grupos que receberam ou não o protocolo de fotobiomodulação, demonstrando que pacientes eutróficos apresentaram maior frequência de radiodermite (RTOG 0), especialmente no grupo intervenção. Em contrapartida, indivíduos com sobre peso e obesidade exibiram maior ocorrência de radiodermite (RTOG 1-2), predominando no grupo controle, no qual todos os pacientes obesos desenvolveram toxicidade cutânea. Esses dados indicam que o excesso de peso pode estar associado a maior risco de radiodermite, enquanto a intervenção com fotobiomodulação parece atenuar essa ocorrência.



Tabela 3 - Correlações entre IMC, grau de radiodermite e grupos que receberam ou não o protocolo de fotobiomodulação.

IMC (Kg/m ²)	Grupo	RTOG 0	RTOG 1-2	Total
Normal	Controle	2	2	4
	Intervenção	4	1	5
Sobrepeso	Controle	0	3	3
	Intervenção	1	3	4
Obesidade	Controle	0	3	3
	Intervenção	1	0	1
Total	Controle	2	8	10
	Intervenção	6	4	10

Legenda: IMC= Índice de Massa Corporal. Normal= 18,5-24,9. Sobrepeso= 25-29,9. Obeso= acima 30. RTOG 0 e 1-2 = divisão do grau de radiodermite de acordo com *Radiation Therapy Oncology Group*.

A Tabela 4 apresenta a caracterização do tratamento quimioterápico neoadjuvante, discriminando as pacientes quanto à realização prévia dessa terapêutica. Observou-se que 13 mulheres (65%) foram submetidas à quimioterapia neoadjuvante, enquanto 7 (35%) não a realizaram, evidenciando a predominância desse tipo de tratamento na amostra estudada.

Tabela 4 - Distribuição geral das mulheres que realizaram ou não quimioterapia neoadjuvante.

Variável	Amostra (20 mulheres)
Quimioterapia neoadjuvante	N (%)
Sim	13 (65%)
Não	7 (35%)

Legenda: Quimioterapia neoadjuvante= tratamento prévio a cirurgia. N= número de mulheres. %= porcentagem.

A Tabela 5 apresenta a distribuição das pacientes segundo a realização de quimioterapia neoadjuvante e o grau de radiodermite, evidenciando que, entre as mulheres submetidas à quimioterapia, observou-se maior frequência de radiodermite grau 1-2 em comparação àquelas que não realizaram esse tratamento. Dentre as pacientes previamente tratadas, 9 (45%) evoluíram com radiodermite de grau 1-2. Por fim observou-se uma razão de chances (OR) de 2,828, com intervalo de confiança de 95% (IC95%: 0,311-30,178), não sendo identificada associação estatisticamente significativa entre as variáveis analisadas ($p = 0,356$).

Tabela 5 - Distribuição das pacientes segundo a realização de quimioterapia neoadjuvante e o grau de radiodermite.

Quimioterapia neoadjuvante	Radiodermite grau 0 n (%)	Radiodermite grau 1-2 n (%)	Total n (%)
Sim	4 (20%)	9 (45%)	13 (65%)
Não	4 (20%)	3 (15%)	7 (35%)

Legenda: Quimioterapia neoadjuvante= tratamento prévio a cirurgia. N= número de mulheres. %= porcentagem.



A Tabela 6 apresenta a análise estratificada por grupo de alocação, evidenciando que, no grupo controle, a maior parte das pacientes submetidas à quimioterapia neoadjuvante desenvolveu radiodermite grau 1-2, enquanto no grupo tratamento observou-se predominância de radiodermite (RTOG 0), independentemente da realização de quimioterapia neoadjuvante. Esses resultados indicam maior frequência e gravidade de radiodermite associadas à quimioterapia neoadjuvante no grupo controle, ao passo que o grupo tratamento apresentou menor toxicidade cutânea. Tal diferença no desfecho final sugere influência direta do uso da fotobiomodulação, a qual exerceu efeito protetor na redução da ocorrência e da gravidade da radiodermite no grupo tratamento.

Tabela 6 - Análises estratificada por grupo de alocação, levando em consideração a realização ou não de quimioterapia neoadjuvante e o grau de radiodermite.

Grupo	Quimioterapia neoadjuvante	RTOG 0	RTOG 1-2	Total
Controle	Sim	2	7	9
Controle	Não	1	2	3
Intervenção	Sim	3	1	4
Intervenção	Não	3	1	4
Total		9	11	10

Legenda: RTOG 0 e 1-2 = divisão do grau de radiodermite de acordo com Radiation Therapy Oncology Group. Quimioterapia neoadjuvante= tratamento prévio a cirurgia.

A Tabela 7 apresenta os dados referentes às modalidades cirúrgicas empregadas no tratamento do câncer de mama na amostra estudada. As participantes foram categorizadas em dois grupos: aquelas submetidas a cirurgias conservadoras e aquelas que realizaram mastectomia total. Observou-se que 15 mulheres (75%) foram tratadas por meio de abordagem conservadora, enquanto 5 (25%) passaram por tratamento radical. A análise evidenciou que o grupo submetido às cirurgias conservadoras apresentou maior proporção de casos de radiodermite em graus mais elevados (1-2) em comparação ao grupo submetido às cirurgias radicais. A análise revelou uma razão de chances (OR) igual a 1,0, com intervalo de confiança de 95% (IC95%: 0,084-15,432), não sendo observada associação estatisticamente significativa entre as variáveis avaliadas ($p = 1,000$).

Tabela 7 - Distribuição por grupo das mulheres que realizaram cirurgia conservadora e radical.

Variável	Amostra (20 mulheres) N (%)
Abordagem Cirúrgica	
Radical	5 (25%)
Conservadora	15 (75%)

Legenda: Cirurgia conservadora=abordagem menos invasiva preservando algumas estruturas, cirurgia radical=abordagem invasiva com retirada de múltiplos tecidos. N= número de mulheres, %= porcentagem.

A Tabela 8 apresenta a distribuição das pacientes segundo a abordagem cirúrgica, evidenciando maior frequência de radiodermite grau 1-2 entre aquelas submetidas à cirurgia conservadora (45%), enquanto 30% não apresentaram radiodermite. Entre as pacientes submetidas à cirurgia radical, observou-se radiodermite grau 1-2 em 15% dos



casos, e ausência de radiodermite em 10%. Esses achados indicam maior ocorrência de radiodermite nas pacientes submetidas à abordagem conservadora.

Tabela 8 - Distribuição por grupo das mulheres que realizaram cirurgia conservadora e radical e o grau de radiodermite.

Abordagem cirúrgica	Radiodermite grau 0 n (%)	Radiodermite grau 1-2 n (%)	Total n (%)
Radical	2 (10%)	3 (15%)	5 (25%)
Conservadora	6 (30%)	9 (45%)	15 (75%)

Legenda: Cirurgia conservadora=abordagem menos invasiva preservando algumas estruturas, cirurgia radical=abordagem invasiva com retirada de múltiplos tecidos. N= número de mulheres, %= porcentagem

A tabela 9 mostrou a distribuição do grau de radiodermite segundo o tipo de cirurgia e o grupo de alocação demonstrando diferenças relevantes entre os grupos. No grupo controle, as pacientes submetidas à cirurgia conservadora apresentaram maior frequência de radiodermite grau 1-2, enquanto aquelas submetidas à cirurgia radical mostraram distribuição semelhante entre ausência e presença de radiodermite. Em contrapartida, no grupo tratamento, observou-se predominância de radiodermite grau 0 entre as pacientes submetidas à cirurgia conservadora, com menor ocorrência de graus 1-2, enquanto entre as submetidas à cirurgia radical houve maior frequência de radiodermite grau 1-2. Esses achados sugerem que, especialmente nas cirurgias conservadoras, o grupo tratamento apresentou menor gravidade de radiodermite, indicando possível efeito protetor da intervenção aplicada sobre a toxicidade cutânea induzida pela radioterapia.

Tabela 9 - Distribuições do grau de radiodermite segundo o tipo de cirurgia e o grupo de alocação.

Grupo	Tipo de Cirurgia	RTOG 0	RTOG 1-2	Total
Controle	Conservadora	1	7	8
Controle	Radical	1	1	2
Tratamento	Conservadora	6	1	7
Tratamento	Radical	1	2	3
Total		9	11	20

Legenda: Cirurgia conservadora=abordagem menos invasiva preservando algumas estruturas, cirurgia radical=abordagem invasiva com retirada de múltiplos tecidos. RTOG 0, 1-2= Grau de radiodermite de acordo com o *Radiation Therapy Oncology Group*.

Discussão

A literatura científica apresenta estudos que se dedicaram a investigar de que maneira fatores inerentes ao próprio indivíduo, bem como aqueles relacionados ao tratamento radioterápico, podem influenciar tanto a ocorrência quanto a intensidade das reações cutâneas associadas à radioterapia, (Bernardes; Pinto, 2019), em seu estudo elencou alguns fatores intrínsecos e extrínsecos que esteve e podem estar associados a maior chance de desenvolver radiodermite em pacientes com câncer de cabeça e pescoço e mama, destacando dose, fracionamento e técnica de radioterapia, além de cor da pele, índice de massa corporal elevado e idade.

Evidências indicam que o excesso de gordura corporal constitui um fator de risco para diversos tipos de câncer, incluindo o câncer de mama, estando associado à inflamação crônica e a alterações hormonais decorrentes da adiposidade excessiva, que



favorecem a carcinogênese. No contexto da análise de fatores associados à maior ocorrência e gravidade da radiodermite, a obesidade destaca-se como um fator relevante, contribuindo para desfechos clínicos mais desfavoráveis nessa população (Melo; Pinho, 2017).

Cavalcante et al. (2024) investigaram 113 mulheres submetidas à radioterapia com o objetivo de identificar variáveis associadas ao surgimento e à gravidade da radiodermite. Os autores observaram que todas as participantes com índice de massa corporal (IMC) elevado desenvolveram radiodermite em algum grau, além de evidenciarem que, a cada unidade de aumento do IMC, a chance de ocorrência de radiodermite graus II a IV aumentou em 14% (OR = 1,14; IC95%: 1,04–1,26; $p = 0,004$). Esses achados corroboram os resultados do presente estudo, no qual, dentre as 20 mulheres avaliadas, 9 (45%) apresentaram índice de massa corporal elevado associado a presença de radiodermite, sendo 6 (30%) classificadas com radiodermite graus 1–2. Observou-se ainda que o protocolo prévio de fotobiomodulação exerceu influência no resultado favorável de casos de radiodermite grau 0 no grupo intervenção que apresentava IMC dentro do valor de normalidade.

Mukesh et al. (2012), em uma revisão sistemática, analisaram a influência do volume mamário irradiado sobre o desenvolvimento de alterações em tecidos normais, demonstrando que pacientes com índice de massa corporal elevado tendem a apresentar maior volume e densidade mamária, essa característica favorece maior absorção de energia durante os protocolos de radioterapia, o que pode resultar em maior frequência e severidade de alterações cutâneas tardias. Dessa forma, o sobrepeso e a obesidade emergem como fatores associados a desfechos clínicos mais desfavoráveis nesse grupo de mulheres.

Assim como a radioterapia, a quimioterapia pode provocar, em diferentes graus, alterações dermatológicas, particularmente no tecido epitelial, favorecendo o desenvolvimento de manifestações como hiperpigmentação, descamação, prurido, xerose cutânea e ulcerações. Tais alterações decorrem, em parte, do efeito citotóxico dos agentes quimioterápicos, os quais atuam preferencialmente sobre tecidos com elevada taxa mitótica (KAMEO et al., 2021).

A quimioterapia neoadjuvante tem sido associada ao aumento da toxicidade cutânea induzida pela radioterapia, possivelmente em decorrência da radiossensibilização dos tecidos normais, da inflamação residual e da redução da capacidade de reparo celular da pele. Evidências observacionais indicam maior incidência de radiodermite após determinados esquemas quimioterápicos, especialmente os baseados em taxanos, sendo essa associação influenciada por parâmetros técnicos da radioterapia, como dose, fracionamento e volume irradiado (DONATI; CASTRO, 2011).

A literatura demonstra potencialização dos efeitos deletérios da radiação sobre o tecido epitelial em indivíduos previamente expostos a agentes quimioterápicos, uma vez que esses fármacos induzem dano tecidual e ativação inflamatória, os quais podem ser exacerbados durante a radioterapia. Contudo, avanços nos equipamentos e nas técnicas de entrega da radiação têm contribuído para a redução da magnitude desses efeitos adversos (MONTEIRO et al., 2020).

De Langhe et al. (2014), investigaram possíveis fatores que poderiam modificar o risco de desenvolvimento de toxicidade cutânea aguda após radioterapia. O estudo foi conduzido com 377 mulheres que estavam em tratamento adjuvante com radioterapia de intensidade modulada (IMRT) após cirurgia conservadora da mama para câncer de mama. As mulheres foram tratadas em posição prona ou supina com IMRT



normofracionada (25×2 Gy) ou hipofracionada ($15 \times 2,67$ Gy) isoladamente ou em combinação com outras terapias adjuvantes. A descamação foi classificada separadamente em uma escala de 3 pontos (0 - ausente, 1 - seca, 2 - úmida). Observou-se que 220 pacientes desenvolveram radiodermite grau 2 ou superior, o índice de massa corporal elevado, sutiã volumoso e o uso prévio de terapia antineoplásica se mostrou como fator de igual impacto para o desfecho final deste grupo, revelando que o tratamento quimioterápico prévio parece exercer função potencializadora para o desenvolvimento de radiodermite bem como sua maior gravidade.

No presente estudo, a análise dos dados sugeriu que o tratamento quimioterápico pode contribuir para a ocorrência de radiodermite em graus mais severos, uma vez que, do total da amostra, 9 mulheres (45%) desenvolveram radiodermite grau 1-2. Entretanto, a análise estatística não demonstrou associação significativa, possivelmente em decorrência do reduzido tamanho amostral.

A predominância de radiodermite grau 1-2 observada no estudo, especialmente entre as pacientes do grupo controle submetidas à quimioterapia neoadjuvante, pode estar associada à ausência do protocolo de fotobiomodulação. Em contraste, no grupo intervenção, mesmo entre as pacientes que realizaram tratamento quimioterápico prévio, a radiodermite manifestou-se predominantemente em graus mais leves, sugerindo efeito modulador da fotobiomodulação sobre a gravidade da toxicidade cutânea.

No manejo dos diferentes subtipos de câncer de mama, a cirurgia permanece como uma das principais modalidades terapêuticas empregadas. As abordagens cirúrgicas disponíveis são variadas e podem ser classificadas, de forma geral, em procedimentos conservadores e radicais. A definição da técnica cirúrgica mais adequada é fundamentada na elucidação diagnóstica, considerando as características clínicas e biológicas do tumor, bem como nos objetivos terapêuticos estabelecidos para cada paciente (PIMENTA *et al.*, 2023).

As cirurgias de caráter radical são, em geral, indicadas para pacientes nas quais a neoplasia mamária apresenta maior extensão, seja em relação ao volume tumoral, seja quanto ao comprometimento dos tecidos adjacentes. Em contrapartida, as abordagens cirúrgicas conservadoras são recomendadas para mulheres cuja doença se encontra mais localizada, com menor extensão tumoral e limitado envolvimento do tecido circundante (SILVA *et al.*, 2024).

Na análise dos fatores potencialmente associados ao desenvolvimento da radiodermite, o tipo de modalidade cirúrgica adotada demonstra exercer influência sobre a incidência dessa complicação. No estudo realizado por Costa *et al.* (2019), envolvendo 117 mulheres submetidas à radioterapia, foi identificada maior prevalência de radiodermite entre aquelas que realizaram tratamento cirúrgico radical, quando comparadas às pacientes submetidas a abordagens conservadoras.

De Langhe *et al.* (2014) também relataram que as cirurgias conservadoras parecem atuar como fator protetor para o desenvolvimento da radiodermite. Em sua análise, mulheres submetidas a técnicas conservadoras apresentaram menor incidência dessa complicação, bem como graus menos severos de toxicidade cutânea. Contudo, no presente estudo, observou-se que a amostra submetida a abordagens cirúrgicas conservadoras apresentou maior associação com o surgimento desse efeito adverso, divergindo dos achados previamente descritos na literatura, contudo essa divergência nos resultados pode estar relacionada não somente a técnica cirúrgica escolhida, mas também a fatores não controláveis neste estudo como volume mamário irradiado,



campo de irradiação e técnica utilizada, que pode favorecer o surgimento desta complicaçāo.

Na análise do tipo de abordagem cirúrgica pode inferir-se que a predominância de maior frequência de radiodermite grau 1-2 entre as pacientes submetidas à cirurgia conservadora, especialmente no grupo controle, pode estar associada à não realização do protocolo de fotobiomodulação. Em contraste, no grupo tratamento, as pacientes submetidas à cirurgia conservadora apresentaram predominantemente radiodermite grau 0, sugerindo efeito protetor da fotobiomodulação na redução da gravidade da toxicidade cutânea induzida pela radioterapia.

Ao término das análises, e em consonância com os achados descritos na literatura, observa-se que determinados fatores clínicos e terapêuticos apresentam associação com a maior predisposição ao desenvolvimento da radiodermite, bem como com a intensificação de sua gravidade.

Entre as variáveis analisadas, a obesidade destacou-se como um fator relevante, associando-se tanto à maior prevalência de radiodermite quanto ao aumento de sua gravidade. Evidências da literatura corroboram esses achados, indicando que essa comorbidade pode atuar como fator agravante nesse contexto.

Contudo, o presente estudo apresenta algumas limitações, destacando-se o reduzido tamanho amostral, o que compromete uma distribuição mais equilibrada dos grupos e restringe a robustez das análises estatísticas, além da considerável heterogeneidade das variáveis clínicas e terapêuticas da amostra. Outro impeditivo importante do estudo que se associa ao baixo número amostral, é a impossibilidade de realização de análise levando em consideração a distribuição por grupos (controle e intervenção), de modo que por mais que os dados estão em consonância com os achados prévios da literatura, o grupo do estudo que foi submetido ao tratamento com fotobiomodulação sofreu interferência quanto aos verdadeiros impactos das variáveis clínica e terapêuticas sobre a ocorrência e gravidade da radiodermite. Ainda assim, os dados obtidos permitiram uma análise consistente dessas variáveis, contribuindo de forma relevante para o aprofundamento do conhecimento e para a literatura atual acerca dessa complicaçāo.

Conclusão

Os achados do presente estudo corroboram que múltiplos fatores clínicos e terapêuticos estão associados ao aumento da prevalência e da gravidade das alterações cutâneas em mulheres submetidas à radioterapia adjuvante. A identificação desses fatores possibilita o reconhecimento precoce de grupos com maior risco para o desenvolvimento da radiodermite, favorecendo a implementação de medidas preventivas e intervenções profiláticas oportunas. Ademais, esses resultados contribuem para o aprimoramento do planejamento assistencial e para o fortalecimento das estratégias de educação em saúde, visando à redução da incidência e da severidade dessa complicaçāo.



Referências

- AGUIAR, B. R. L. de; GUERRA, E. N. S.; NORMANDO, A. G. C.; MARTINS, C. C.; REIS, P. E. D. dos; FERREIRA, E. B. Effectiveness of photobiomodulation therapy in radiation dermatitis: a systematic review and meta-analysis. *Critical Reviews in Oncology/Hematology*, v. 162, 2021.
- BENSADOUN, R. J. Photobiomodulation or low-level laser therapy in the management of cancer therapy-induced mucositis, dermatitis and lymphedema. *Current Opinion in Oncology*, v. 30, p. 226–232, 2018.
- BERNARDES, Keysyhuanda Inácio; PINTO, Marcelo Rodrigues. Radiodermatites: incidência e fatores associados em pacientes com câncer de cabeça, pescoço e mama, submetidos ao tratamento radioterápico. 2019.
- COSTA, L. S.; CARMO, A. L. O. do; FIRMIANO, G. G. D.; MONTEIRO, J. de S. S.; FARIA, L. B.; GOMIDES, L. F. Fatores de risco relacionados ao câncer de mama e a importância da detecção precoce para a saúde da mulher. *Revista Eletrônica Acervo Científico*, v. 31, p. e8174, 20 jul. 2021.
- CAVALCANTE, Loren Giagio et al. Incidência de radiodermatite e fatores associados à sua gravidade em mulheres com câncer de mama: estudo de coorte. *Anais Brasileiros de Dermatologia*, v. 99, n. 1, p. 57–65, 2024.
- COSTA, C. C.; LYRA, J. S.; NAKAMURA, R. A.; SOUSA, C. M. de. Radiodermatites: análise dos fatores preditivos em pacientes com câncer de mama. *Revista Brasileira de Cancerologia*, [S. l.], v. 65, n. 1, p. e-05275, 2019. DOI: 10.32635/2176-9745.RBC.2019v65n1.275. Disponível em: <https://rbc.inca.gov.br/index.php/revista/article/view/275>. Acesso em: 28 out. 2025.
- COX, J. D.; STETZ, J.; PAJAK, T. F. Toxicity criteria of the Radiation Therapy Oncology Group (RTOG) and the European Organization for Research and Treatment of Cancer (EORTC). *International Journal of Radiation Oncology, Biology, Physics*, v. 3, 1995.
- DE LANGHE, S.; MULLIEZ, T.; VELDEMAN, L.; REMOUCHAMPS, V.; VAN GREVELING, A.; GILSOUL, M.; DE SCHEPPER, E.; DE RUYCK, K.; DE NEVE, W.; THIERENS, H. Factors modifying the risk for developing acute skin toxicity after whole-breast intensity-modulated radiotherapy. *BMC Cancer*, Londres, v. 14, art. 711, 2014. DOI: 10.1186/1471-2407-14-711.
- DONATI, Aline; CASTRO, Luiz Guilherme Martins. Efeitos colaterais cutâneos de quimioterapia com taxanos: o ponto de vista do dermatologista. *Anais Brasileiros de Dermatologia*, Rio de Janeiro, v. 86, p. 755–758, 2011.
- INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER JOSÉ ALENCAR GOMES DA SILVA (INCA). A situação do câncer de mama no Brasil: síntese de dados dos sistemas de informação. Rio de Janeiro: INCA, 2019b. Disponível em: <https://www.inca.gov.br/publicacoes/livros/situacao-do-cancer-de-mama-no-brasil-sintese-de-dados-dos-sistemas-de-informacao>. Acesso em: 8 jun. 2025.



INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER JOSÉ ALENCAR GOMES DA SILVA (INCA). Atlas da mortalidade. Rio de Janeiro: INCA, 2022. Base de dados. Disponível em: <https://www.inca.gov.br/app/mortalidade>. Acesso em: 20 set. 2025.

INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER JOSÉ ALENCAR GOMES DA SILVA (INCA). Estimativa de 2023: incidência do câncer no Brasil. Rio de Janeiro: INCA, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/inca/pt-br/assuntos/cancer/numeros/estimativa>. Acesso em: 8 jun. 2025.

KAMEO, Simone Yuriko et al. Alterações dermatológicas associadas ao tratamento oncológico de mulheres com câncer de mama. *Revista Brasileira de Cancerologia*, v. 67, n. 2, 2021.

KLAUSNER, G.; TROUSSIER, I.; CANOVA, C. H.; BENSADOUN, R. J. Clinical use of photobiomodulation as a supportive care during radiation therapy. *Supportive Care in Cancer*, v. 30, p. 13-19, 2022.

LEVENTHAL, Jonathan; YOUNG, Melissa Rasar. Dermatite por radiação: reconhecimento, prevenção e tratamento. *Oncology*, v. 31, n. 12, 2017.

MELO, Maria Eduarda; PINHO, A. C. C. Câncer e obesidade: um alerta do INCA. *Rede Câncer*, v. 38, p. 34-35, 2017.

MONTEIRO, Camila Etcheverry et al. Assistência multiprofissional a pacientes em tratamento oncológico com radiodermite. *Revista Enfermagem Atual In Derme*, v. 91, n. 29, 2020.

MARTELLETTI, Laura Beatriz Sousa de Jesus et al. Incidência de radiodermatite aguda em mulheres com câncer de mama submetidas à radioterapia hipofracionada. *Revista Brasileira de Enfermagem*, v. 75, p. e20210118, 2022.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva (INCA). Estimativa 2016: incidência de câncer no Brasil. Disponível em: <https://santacasadermatoazulay.com.br/wp-content/uploads/2017/06/estimativa-2016-v11.pdf>. Acesso em: 20 set. 2025.

MUKESH, Mukesh et al. Relationship between irradiated breast volume and late normal tissue complications: a systematic review. *Radiotherapy and Oncology*, v. 104, n. 1, p. 1-10, [s. d.].

NAÇÕES UNIDAS. Mês da conscientização do câncer de mama alerta para prevenção. 2022. Disponível em: <https://news.un.org/pt/story/2022/10/1804227>. Acesso em: 18 jun. 2025.

PIMENTA, Daniel Garcia et al. Cirurgia conservadora da mama versus mastectomia radical nos resultados oncológicos de múltiplos cânceres de mama ipsilaterais. *Studies in Health Sciences*, v. 4, n. 4, p. 1235-1248, 2023.



ROBIJNS, Jolien et al. Prevention of acute radiodermatitis by photobiomodulation: a randomized, placebo-controlled trial in breast cancer patients (TRANSDERMIS trial). *Lasers in Surgery and Medicine*, v. 50, n. 7, p. 763-771, 2018.

SILVA, M. V. da; MARTINS, M. R.; BARBOSA SILVA, P. A.; PINTO, N. R.; OLIVEIRA, I. F. de; CESTARI, B. de S.; COSTA, J. F.; ANTONIO, A. C. P.; CARVALHO, M. R.; NAKASSA, G. C. I.; SILVA, A. J. C. da; FIDELIX, M. de S. P. Tratamento cirúrgico do câncer de mama. *Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences*, [S. l.], v. 6, n. 10, p. 2253-2260, 2024. DOI: 10.36557/2674-8169.2024v6n10p2253-2260. Disponível em: <<https://bjih.s.emnuv>