

CENTRO UNIVERSITÁRIO BRASILEIRO - UNIBRA
CURSO DE GRADUAÇÃO FISIOTERAPIA

BRUNA MACEDO AZEVEDO
ELIZABETH DA CONCEIÇÃO BEZERRA
NIÉVELYN DE SOUZA VILA NOVA

**A FOTOBIMODULAÇÃO NO TRATAMENTO DA RADIODERMITE EM
PACIENTES SUBMETIDOS A RADIOTERAPIA POR CÂNCER DE MAMA:
REVISÃO DE LITERATURA**

RECIFE/2022

BRUNA MACEDO AZEVEDO
ELIZABETH DA CONCEIÇÃO BEZERRA
NIÉVELYN DE SOUZA VILA NOVA

**A FOTOBIMODULAÇÃO NO TRATAMENTO DA RADIODERMITE EM
PACIENTES SUBMETIDOS A RADIOTERAPIA POR CÂNCER DE MAMA:
REVISÃO DE LITERATURA**

Artigo apresentado ao Centro Universitário Brasileiro – UNIBRA, como requisito parcial para obtenção do título de bacharel em Fisioterapia.

Professora Orientadora: Carina Batista de Paiva

Ficha catalográfica elaborada pela
bibliotecária: Dayane Apolinário, CRB4- 2338/ O.

A994 Azevedo, Bruna Macedo

A fotobiomodulação no tratamento da radiodermite em pacientes submetidos a radioterapia por câncer de mama: revisão de literatura / Bruna Macedo Azevedo, Elizabeth da Conceição Bezerra, Niévely de Souza Vila Nova. - Recife: O Autor, 2022.

36 p.

Orientador(a): Ma. Carina Batista de Paiva.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Centro Universitário Brasileiro – UNIBRA. Bacharelado em Fisioterapia, 2022.

Inclui Referências.

1. Câncer de mama. 2. Radiodermatite. 3. Fotobiomodulação. I. Bezerra, Elizabeth da Conceição. II. Nova, Niévely de Souza Vila. III. Centro Universitário Brasileiro - UNIBRA. IV. Título.

CDU: 615.8

Dedicamos esse trabalho primeiramente a Deus e a Nossa Virgem Maria, pois sem eles não teríamos conseguido chegar até aqui, em segundo lugar aos nossos pais, familiares e amigos que nos apoiaram e incentivaram a todo tempo para que conseguíssemos concluir essa caminhada em rumo ao nosso sucesso.

AGRADECIMENTOS

Eu Bruna, agradeço primeiramente a Deus por ter me dado forças para chegar até aqui, aos meus familiares em especial (Meus pais, Arnaldo e Delma e aos meus irmãos, Tainá e Hugo) que aguentaram todos os obstáculos comigo, me ajudando a não desistir quando estava difícil, dando apoio e confiança me ajudando a ser o que sou hoje, sem eles nada disso seria possível.

Eu, Elizabeth, agradeço primeiramente a Deus, por ter me conduzido até este momento, aos meus familiares que estiveram envolvidos nessa caminhada, ao meu namorado Eduardo e, especialmente, ao meu pai, Valeriano, que me apoiou, incentivou e deu suporte em todos os momentos da graduação, sempre me encorajando a seguir em frente e enfrentar os obstáculos, quando apareciam.

Eu, Niévelyn, agradeço primeiramente a Deus e a Virgem Santíssima por ter me dado forças e muita fé até aqui, a todos os meus familiares, minha madrinha Maria Gorete, minha prima Manuela, meu namorado Lucas e em especial minha mãe, Niegida, que sempre foram o meu pilar, onde me apoiaram do início até o fim desta minha trajetória. E também gostaria de agradecer a minha querida orientadora Carina Paiva, por todo aprendizado passado e pela tamanha assistência nesse momento.

*“Ninguém ignora tudo. Ninguém sabe
tudo. Todos nós sabemos alguma
coisa. Todos nós ignoramos alguma
coisa. Por isso aprendemos sempre.”*

(Paulo Freire)

RESUMO

Introdução: O câncer de mama resulta de uma produção descontrolada e autônoma de células do tecido mamário, é o tipo de neoplasia que mais acomete mulheres no Brasil e a segunda maior causa de morte antes dos 70 anos, sendo a radioterapia um tratamento adjuvante que consiste na aplicação de radiação ionizante no local do tumor inibindo a proliferação celular. Em contra partida tem como complicação a radiodermite, uma resposta inflamatória que afeta as camadas da pele e altera a integridade da epiderme, tendo o laser de baixa potência como possibilidade terapêutica através da fotobiomodulação que apresenta melhora nos processos cicatriciais. **Objetivos:** descrever através da literatura (Medical Literature Analysis and Retrieval System Online - MEDLINE via PUBMED, Literatura Latino Americana e do Caribe em Ciências da saúde - LILACS via Biblioteca virtual em saúde- BVS, SCientific Electronic Library Online) os tipos de laser, ondas e seus benefícios para o tratamento da radiodermite. **Metodologia:** trata-se de uma revisão integrativa com busca realizada nas bases de dados SCIELO, MEDLINE, LILACS, PUBMED, BVS e PEDro, foram incluídos: artigos sem restrição linguística e temporal que enquadrassem ao tema. Foram excluídos artigos duplicados e/ou fora da temática pela leitura do título e resumo. **Resultados:** Foram encontrados 181 e selecionados seis para leitura na íntegra. A literatura evidenciou que a fotobiomodulação através da luz de baixa intensidade apresentado duplo efeito benéfico no processo inflamatório e de cicatrização, reduzindo a gravidade da radiodermite e melhorando a intensidade da dor decorrentes da radioterapia para o tratamento do câncer de mama relacionada à toxicidade cutânea induzida pela radiação. **Conclusão:** Diante dos resultados expostos foi possível identificar que a terapia da fotobiomodulação apresenta impacto positivo com relação a prevenção do surgimento de radiodermite.

Palavras-chave: Câncer de mama. Radiodermite. Fotobiomodulação.

ABSTRACT

Introduction: Breast cancer results from an uncontrolled and autonomous production of breast tissue cells, it is the type of neoplasm that most affects women in Brazil and the second leading cause of death before the age of 70, with radiotherapy being an adjuvant treatment consisting of in the application of ionizing radiation at the tumor site inhibiting cell proliferation. On the other hand, radiodermatitis is a complication, an inflammatory response that affects the skin layers and alters the integrity of the epidermis, with low-power laser as a therapeutic possibility through photobiomodulation that improves healing processes.**Objectives:** To describe through the literature the types of laser, waves and their benefits for the treatment of radiodermatitis.**Methodology:** This is an integrative review with a search carried out in the SCIELO, MEDLINE, LILACS, PUBMED, BVS and PEDro databases, including: articles without linguistic and temporal restrictions that fit the theme. Duplicate and/or off-the-matter articles by reading the title and abstract were excluded.**Results:** 181 were found and six were selected for full reading. The literature has shown that photobiomodulation through low-intensity light has a double beneficial effect on the inflammatory and healing process, reducing the severity of radiodermatitis and improving the intensity of pain resulting from radiotherapy for the treatment of breast cancer related to skin toxicity induced by radiation. radiation. **Conclusion:** In view of the above results, it was possible to identify that photobiomodulation therapy has a positive impact on preventing the emergence of radiodermatitis.

Keywords: Breast cancer; Radiodermatitis; Photobiomodulation.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	09
2 REFERENCIAL TEÓRICO	11
2.1 Anatomia da mama.....	11
2.2 Subtipos moleculares do câncer mama.....	12
2.3 Estatísticas ou dados estatísticos do câncer de mama	13
2.4 Exames de rastreamento.....	14
2.5 Fatores de risco câncer de mama.....	15
2.6 Tratamento do câncer de mama.....	15
2.7 Radioterapia	17
2.8 Radiodermite no câncer de mama	18
2.9 Atuação da fisioterapia do câncer de mama	19
3 DELINEAMENTO METODOLÓGICO	20
4 RESULTADOS	22
5 DISCUSSÃO	27
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	29
REFERÊNCIAS	30

1 INTRODUÇÃO

O câncer de mama é uma doença que resulta de uma falha no controle do ciclo celular ocasionando uma proliferação descontrolada e autônoma de células da mama. Essas células adquirem capacidade de invasão tecidual, podendo ocasionar a metástases. Essa doença tem sido considerada um problema de saúde pública, sendo no Brasil, a neoplasia maligna da mama mais incidente no sexo feminino (INCA., 2019).

A estimativa mundial mais recente para câncer de mama, do ano de 2020, compreende 2.261.410 novos casos. No Brasil, segundo o Instituto Nacional de Câncer, foram estimados 66.280 novos casos para o triênio 2020-2022. Esse valor corresponde a um risco estimado de 61,61 casos novos a cada 100 mil mulheres. Na região nordeste foram estimados de 44,29 por 100 mil na Região Nordeste. As estimativas de caso morte para esta doença foram de 14,23 óbitos/100.000 mulheres (BRAY et al., 2018; INCA, 2019).

Diante deste panorama, os exames de rastreamento têm sido a estratégia mais implementada para a detecção precoce da doença. Segundo a Sociedade Brasileira de Mastologia, a mamografia anual é recomendada para mulheres a partir dos 40 anos. Dentre suas vantagens estão: a redução da mortalidade pela doença, diminuição dos traumas físicos (tratamento em fases mais precoces), maior sobrevida, arrefecimento dos traumas familiares e o menor custo para sociedade relacionado à perda de um indivíduo produtivo (SOCIEDADE BRASILEIRA DE MASTOLOGIA, 2021).

Dentre os fatores de risco para o carcinoma mamário tem-se sexo feminino, envelhecimento, estrogênio, histórico familiar, mutações genéticas, obesidade, menarca precoce. Muitos genes foram identificados em relação ao câncer de mama, dentre eles o BRCA1 e BRCA2, localizados no cromossomo 17q21 e 13q12, respectivamente. Ambos codificam proteínas supressoras de tumor. O tratamento do câncer de mama é baseado no estadiamento do tumor e nos subtipos moleculares segundo o perfil imunohistoquímico, sendo estes: Luminal A, Luminal B, HER-2 positivo e o triplo negativo (MAUGHAN, et al., 2010; SUN, et al., 2017).

Dentre os tratamentos cirúrgicos têm-se as cirurgias conservadoras, como a quadrantectomia e a tumorectomia, e as cirurgias mais radicais, como a mastectomia, que é a retirada total da mama, podendo ser associada à linfadenectomia. Além das cirurgias, também existem terapias neoadjuvante, como a quimioterapia, radioterapia, hormonioterapia e terapia alvo com o trastuzumabe (RAUPP et al., 2017).

A radioterapia consiste na aplicação de uma radiação ionizante, no local do tumor

presente ou não, que age sobre o DNA das células e inibe a proliferação destas. O tempo de duração do tratamento é de, aproximadamente, dois meses, geralmente realizado em ambulatório, com sessões diárias. Os efeitos colaterais das sessões de radioterapia mais frequentes e relatados pelas pacientes são as alterações na pele, radiodermite, fadiga, dor e diminuição da autoestima (BRAGÉ et al., 2021).

A radiodermite consiste em uma reação na pele, causada pelas altas doses do feixe de radiação no tecido cutâneo e por esse tecido apresentar alta capacidade proliferativa, apresenta maior sensibilidade à radiação causando a radiodermite. Esta complicação tem início em torno na segunda/terceira semana de tratamento, e ocorre por conta da destruição das células da camada basal da epiderme, com exposição da derme que se expressa como eritema que pode ou não evoluir como dermatite exsudativa (MARTELLETTI et al., 2021; PIRES et al., 2007).

As consequências da radiodermite resulta do dano celular devido à exposição à radiação ionizante seguida de uma resposta inflamatória que afeta as camadas da pele (epiderme, derme e hipoderme). A pele apresenta um sistema equilibrado de produção e destruição de células na epiderme. Com as sessões de radioterapia há acúmulo de dose, aumentando o desequilíbrio, que predispõe a alterações na integridade da epiderme e nos processos de cicatrização da pele. O desenvolvimento da radiodermatite e sua gravidade estão relacionados a fatores extrínsecos que incluem o tratamento e os fatores intrínsecos referem-se ao paciente (idade, antecedentes genéticos, subtipos moleculares, tamanho e estrogênio). A radiodermatite em graus mais graves pode limitar a dose terapêutica de radiação para o atraso na conclusão, causando assim impacto negativo no sucesso da terapia. Além disso, a radiodermatite é responsável por alterações estéticas, dor e redução da qualidade de vida do paciente (BONTEMPO et al., 2021).

A fisioterapia, mais especificamente por meio do laser de baixa potência que proporciona a fotobiomodulação nas células, tem se mostrado como possibilidade terapêutica para o tratamento dessas lesões. Tem seu efeito através da estimulação tecidual pela amplificação da luz por emissão estimulada de radiação sobre as lesões, proporcionando um processo de cicatrização mais acelerado, além de oferecer um tratamento com menor custo e que proporciona uma melhora nos processos cicatriciais (RODRIGUES et al., 2020).

Diante disto, esta revisão de literatura bibliográfica tem como objetivo descrever os tipos de laser relatados na literatura, seus respectivos comprimentos de onda e benefícios

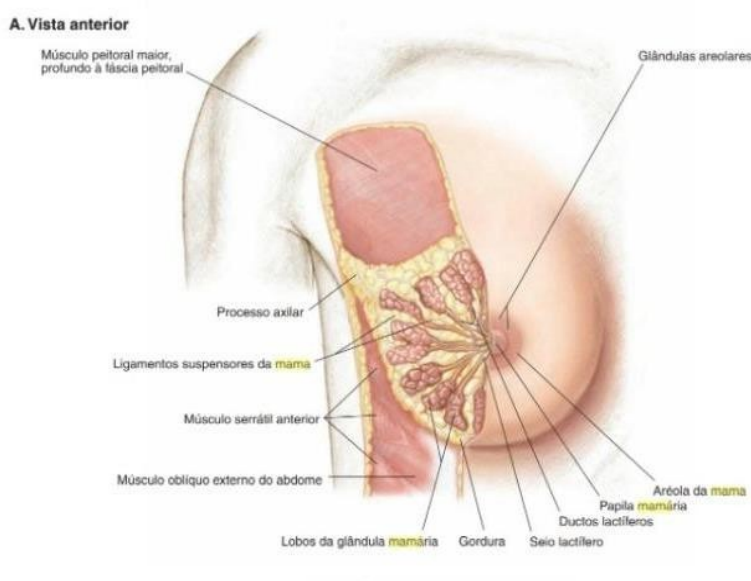
para o tratamento da radiodermite em pacientes submetidos à radioterapia por câncer de mama.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Anatomia da mama

As mamas são órgãos pares, localizados sobre a parede torácica, que se estendem da segunda à sexta costela. Medialmente, são limitadas pelas bordas laterais do esterno e, lateralmente, pelas linhas axilares médias de cada lado. Além disso, repousam sobre o músculo peitoral maior, formando a cauda axilar de Spence. Para permitir a descrição da localização de lesões, a mama é dividida em área retroareolar e 4 quadrantes: superolateral (QSL), superomedial (QSM), inferolateral (QIL) e (QIM) inferomedial (BURTET et al., 2020).

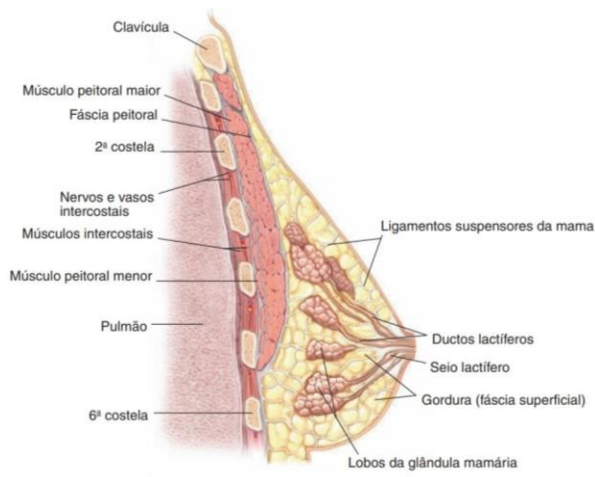
FIGURA 1.1- Anatomia da mama



Fonte: Atlas de anatomia humana; Patrick W. Tank; Thomas R. Gest. Ano 2009. Editora artmed, 1 edição.

Cada mama contém de 15 a 20 lobos mamários, revestidos por 1 a 2 camadas de epitélio cúbico. A estrutura funcional da mama é denominada parênquima, elas apresentam uma porção pigmentada chamada de aréola, na qual se eleva a papila mamária. O estroma mamário consiste em tecido conjuntivo intralobular e interlobular, além de tecido adiposo (BURTET et al., 2020).

Figura 1.2- Anatomia da mama



Fonte: Atlas de anatomia humana; Patrick W. Tank; Thomas R. Gest. Ano 2009. Editora artmed, 1 edição.

O tamanho da mama possui uma enorme variação de tamanho. Para mulheres não lactantes, a mama possui de 150 a 225 gramas, enquanto que a mama lactante pode exceder 500 gramas. (BURTET et al., 2020).

2.2 Subtipos moleculares do câncer de mama

O subtipo molecular luminal A, que representa cerca de 60% dos casos dos carcinomas de mama, são tumores que apresentam receptor de estrogênio positivo e baixo grau histológico.

Classificam-se como luminais A os tumores positivos com índice de proliferação celular abaixo de 20% para receptor de estrogênio (RE) e/ou receptor de progesterona (RP), e negativos para amplificação e/ou superexpressão de HER2. Os tumores do subtipo luminal B exibem, em sua maioria, receptores hormonais positivos, com índice de proliferação maior de 20% embora por vezes esses sejam expressos em baixos níveis. São caracterizados por expressarem genes associados ao HER2 e a um maior número de genes de proliferação celular. O subtipo superexpressão de HER2, como o próprio nome indica, possui elevada expressão da oncoproteína HER2, porém apresenta negatividade para receptores hormonais. Pacientes com diagnóstico primário de carcinoma de mama e com superexpressão de HER2 possuem um pior prognóstico em relação aos pacientes que não apresentam essa amplificação gênica. O perfil de

expressão gênica permitiu a subdivisão desses cânceres em diferentes subtipos prognósticos significativos que, em alguns casos, se correlacionam com uma variante patológica específica (CIRQUEIRA et al., 2011; FRAGOMENI et al., 2018).

2.3 Estatísticas ou dados estatísticos do câncer de mama

O câncer de mama é o mais incidente em mulheres no Brasil e o segundo mais prevalente no mundo com causa de morte por doença antes dos 70 anos em 91 dos 185 países, e ocupa o terceiro lugar em mais de 22 países. Segundo o Instituto Nacional do Câncer - INCA, o câncer de mama é o tipo de câncer que mais acomete as mulheres, tanto em países em desenvolvimento, quanto em países desenvolvidos. Em relação ao Brasil, especificamente, são esperados 57.120 casos novos de câncer de mama, com um risco estimado de 56,09 casos a cada 100 mil mulheres, em 2014 (DIAS, et al., 2020).

Nos Estados Unidos, estima-se que 30% de todos os novos casos de câncer (252.710) entre as mulheres sejam de câncer de mama em 2017. A incidência de radiodermatite foi de 98% para casos de câncer de mama. Na América do Norte, a taxa de sobrevivência relativa em 5 anos de pacientes com câncer de mama é superior a 80% devido à detecção oportuna desta doença. As razões são complexas, mas o índice de mortalidade reflete tanto no envelhecimento como no crescimento da população, quanto às mudanças na prevalência e distribuição dos principais fatores de risco para o câncer, muitos dos quais estão associados ao desenvolvimento socioeconômico (BRAY et al., 2018).

2.4 Exames de rastreamento

Definimos “rastreamento” como um processo de identificação de indivíduos com uma doença específica em uma população assintomática na qual a detecção precoce pode resultar em um prognóstico melhor. Métodos de rastreamento utilizados: mamografia (convencional e digital), bem como autoexame e exame clínico, exame genético, ultrassom e ressonância magnética (BARCELOS et al., 2020).

A mamografia tem sido aprimorada significativamente enquanto ferramenta de rastreamento para o diagnóstico precoce do câncer de mama e também como um meio para reduzir a própria taxa de mortalidade. O exame clínico ou o autoexame no contexto de programas de rastreamento são ferramentas para o diagnóstico em portadoras do BRCA 1 e 2, no diagnóstico de microcalcificações por mamografia. O ultrassom é utilizado como um método de rastreamento adjuvante em mulheres com diagnóstico anterior de tecido mamário denso, especialmente na presença de outros fatores de risco. O ultrassom nunca é utilizado como um único método isolado. A ressonância magnética é escolhida como método de rastreamento para portadoras do BRCA 1 e 2, pois em comparação com a mamografia e o ultrassom, apresenta uma maior sensibilidade (BARCELOS et al., 2020).

2.5 Fatores de risco câncer de mama

Os principais fatores de risco para o desenvolvimento de câncer de mama relacionam-se com idade avançada, características reprodutivas, história familiar e pessoal, hábitos de vida e influências ambientais. As características reprodutivas de risco se dão porque a doença é estrogênio-dependente, e compreendem a menarca precoce (aos 11 anos ou menos), a menopausa tardia (aos 55 anos ou mais), a primeira gestação após os 30 anos e a nuliparidade. A influência da amamentação, do uso de contraceptivos e da terapia de reposição hormonal (TRH) após a menopausa ainda são controversas (SILVA et al., 2012).

O histórico familiar e pessoal inclui as seguintes situações: um ou mais parentes de primeiro grau com câncer de mama antes dos 50 anos, um ou mais parentes de primeiro grau com câncer de mama bilateral ou câncer ovariano em qualquer idade, parente com câncer de mama masculino, câncer de mama e/ou doença mamária benigna prévios. Os hábitos de vida relacionados são a obesidade, pelo aumento do nível de estrogênio produzido no tecido adiposo, principalmente no climatério; uso regular de álcool acima de 60 gramas por dia, pois o acetaldeído, primeiro metabólito do álcool, é

carcinogênico, mutagênico, estimulador da produção de estrogênio e imunodepressor (SILVA et al., 2012).

Muitos genes foram identificados em relação ao câncer de mama, tendo assim a deficiência de BRCA1 que leva à desregulação do checkpoint do ciclo celular, duplicação anormal do centrossoma, instabilidade genética e a apoptose. O BRCA2 é a proteína que regula reparo reconventional em quebras de fita dupla de DNA interagindo com RAD51 e DMC1. Os cânceres de mama associados ao BRCA2 são mais propensos a ser carcinomas ductais invasivos de alto grau, mas com um fenótipo luminal (SUN et al., 2017).

2.6 Tratamento do câncer de mama

O tratamento do câncer de mama varia de acordo com o estadiamento da doença, as suas características biológicas e as condições do status do receptor hormonal, super expressão de ERBB2 (antes HER2). O prognóstico do câncer de mama depende da extensão da doença (estadiamento), assim como das características do tumor do paciente (MAUGHAN et al., 2018).

Quando há evidência de metástase o tratamento ele tem como objetivo principal prolongar a qualidade de sobrevivência e melhorar a qualidade de vida do paciente, sendo o tratamento dividido em duas partes, o tratamento local que são a cirurgia e radioterapia incluindo a reconstrução mamária e o tratamento sistêmico que são a quimioterapia, hormonioterapia e a terapia biológica (MAUGHAN et al., 2018).

No estágio 0: in situ o carcinoma lobular é um achado microscópico incidental de crescimento anormal do tecido dos lóbulos da mama, ele não progride mais aumenta o risco de carcinoma invasivo ao longo de 10 anos neste estágio é indicado uma vigilância rigorosa, sendo recomendadas exames de prevenção a cada 6 meses, os pacientes recebem informações sobre a terapia com trastuzumabe se tiver classificação como HER2 positivo (MAUGHAN et al., 2018).

Trastuzumabe é reconhecido como padrão no que se refere ao tratamento do câncer de mama, classificado como um anticorpo monoclonal recombinante contra o receptor HER-2, sua administração é realizada através de infusões venosas e geralmente concomitantemente à quimioterapia dos pacientes. A

hormonioterapia com tamoxifeno associado com outras terapias endócrinas é tratamento de primeira linha para câncer de mama metastático, aumentando o tempo de sobrevida desses pacientes (MAUGHAN et al., 2018).

Por outro lado, o carcinoma ductal in situ ele pode progredir para um câncer de mama invasivo a cirurgia conservadora e o tratamento com a radioterapia são os tratamentos outros para este tipo de câncer, no entanto a mastectomia ela também pode ser recomendada para a doença extensa ou multifocal (MAUGHAN et al., 2018).

Estágios I e II: a conduta frequente consiste da cirurgia, podendo ser conservadora com a retirada apenas do tumor sem remover o excesso de tecido mamário saudável ou da mastectomia com a retirada da mama e com a reconstrução mamária. Em seguida da cirurgia o tratamento complementar com a radioterapia poderá ser indicado em algumas situações, já a reconstrução mamária ela deverá ser feita sempre que houver mastectomia. A cirurgia conservadora tem a maior taxa de sucesso em mulheres com câncer de mama em estágio inicial, mas não é recomendada para mulheres com alto risco de recorrência local (MAUGHAN et al., 2018).

Estágio III: pacientes com tumores maiores ainda localizados se enquadram no estágio III, neste caso o tratamento sistêmico que são na maioria das vezes a quimioterapia como tratamento inicial, logo após quando se tem a resposta adequada o tratamento é seguido com o tratamento local no caso com a cirurgia e a radioterapia (MAUGHAN et al., 2018).

Estágio IV: neste estágio é importante a decisão terapêutica buscando o equilíbrio entre a resposta tumoral e o possível prolongamento da sobrevida, o principal tratamento neste estágio é o sistêmico pois ele depende do status hormonal da taxa de progressão da doença e da disposição do paciente em tolerar os efeitos adversos do tratamento, sendo terapia endócrina que é mais tolerada neste estágio que a quimioterapia, sendo a quimioterapia indicada para mulheres com a doença rapidamente progressiva pois tem a maior probabilidade de induzir uma resposta oportuna (MAUGHAN et al., 2018).

2.7 Radioterapia

A Radioterapia é um tratamento no qual se utilizam radiações ionizantes com

o intuito de destruir ou impedir que essas células se proliferem, sendo que estas radiações elas não são sentidas e nem vistas pelo paciente portanto ele não vai sentir nada durante o tratamento, este tipo de tratamento é indicado em todos os pacientes que realizam a terapia conservadora de mama. Esta terapia diminui em 50% o risco de recorrência quando comparada a realização apenas da cirurgia (RAUPP et al., 2017).

Pode ser utilizada de duas formas sendo uma externa que é chamada de teleterapia pois se utiliza fontes radioativas de origem nuclear (Cobalto 60), como também pode utilizar a forma de aceleradores lineares que vão produzir radiação ou através de aceleradores de elétrons; e a forma interna, a braquiterapia ou terapia de curta distância em fonte encapsulada ou grupo de fontes são utilizadas para liberação de radiação a distância ou a poucos centímetros do tumor (MUNIZ et al., 2008).

Em relação ao objetivo da radioterapia ela pode ser curativa ou paliativa, a curativa ela tem como objetivo a cura da neoplasia que geralmente é um tratamento de longa duração sendo por mais de quatro semanas e o tratamento paliativo ele é indicado para quem está com a doença em estágio mais avançado podendo ser de curto ou longo prazo buscando a melhora das ocorrências causadas pelo tumor como sangramento, alívio da dor e das obstruções e compressão neurológicas (MUNIZ et al., 2008).

Os efeitos colaterais da radioterapia ocorrem principalmente na região irradiada e o seu efeito só é maximizado quando é feito em conjunto com a quimioterapia. Seus efeitos colaterais físicos mais comuns são a fadiga, a radiodermite e a incontinência que independentemente do local que foi aplicado elas costumam aparecer após a segunda semana de tratamento (MUNIZ et al., 2008).

2.8 Radiodermite no câncer de mama

Uma das reações adversas frequentes em pacientes submetidas à radioterapia para câncer de mama é a que ocorre na pele. A radiodermite aguda inicia-se por volta da segunda/terceira semana de tratamento, decorrente da destruição das células da camada basal da epiderme (perda da permeabilidade) com exposição da derme (processo inflamatório) e

manifesta-se como eritema, que pode ou não evoluir para dermatite exsudativa (PIRES et al., 2007).

A gravidade da radiodermatite está relacionada a fatores intrínsecos, isto é, relacionados ao paciente como tabagismo, etilismo, tamanho da mama e índice de massa corporal e extrínsecos, sendo estes relacionados ao tratamento hormonal concomitante, técnicas de planejamento e distribuição da dose. Destaca-se o caráter dose-dependente da radiodermatite, ou seja, sua gravidade está diretamente relacionada à dose acumulada de radiação ionizante ao longo do tempo (MARTELLETTI et al., 2021).

Esse processo de cicatrização é caracterizado por alterações vasculares e celulares, proliferação epitelial e fibroblástica, síntese e deposição de colágeno, aumento da produção de elastina e pela revascularização e contração da ferida (RODRIGUES et al., 2020).

2.9 Atuação da fisioterapia do câncer de mama

No final da década de 1990, Schindl e colegas relataram ter usado com sucesso a terapia a laser de baixa intensidade para tratar casos de úlceras cutâneas recalcitrantes induzidas por radioterapia em pacientes com câncer de mama. A terapia com laser de baixa intensidade ou fotobiomodulação (PBM) é a aplicação de luz fria em lesões para promover a regeneração tecidual. O PBM é uma modalidade de tratamento não-invasiva e térmica baseada no efeito da luz nos sistemas biológicos: leva à ativação da cicatrização epitelial modulando vários processos metabólicos por meio de reações fotoquímicas. Nos últimos 40 anos, o PBM tem sido usado em uma ampla gama de ambientes clínicos e tem se mostrado eficaz para reduzir a inflamação, acelerar a cicatrização de feridas e aliviar a dor de diferentes etiologias. O uso do laser tem suas vantagens que consistem em melhorar a penetrabilidade e propagação da luz no interior do tecido, com maiores efeitos anti-inflamatórios, bioestimulantes e analgésicos (CENSABELLA et al., 2017).

A fisioterapia em oncologia é uma especialidade que tem como objetivo preservar, manter, desenvolver e restaurar a integridade cinético- funcional

de órgãos e sistemas, assim como prevenir os distúrbios causados pelo tratamento oncológico. Cada vez mais cresce a participação da fisioterapia nesta área, em especial no pré e pós-operatório de câncer de mama, como será mostrado adiante (FARIA et al., 2010).

A prevenção de complicações é fundamental para iniciar um programa fisioterapêutico precocemente, quando as pacientes ainda não apresentam complicações, como limitações de movimentos, dor, linfedema e aderência cicatricial. Várias são as terapias indicadas, algumas baseadas em exercícios de alongamento global e fortalecimento muscular, outras em exercícios ativos assistidos progredindo para exercícios ativos resistidos, exercícios respiratórios, manobras de drenagem linfática manual, além de movimentos de facilitação neuromuscular proprioceptiva e atividades funcionais. (FARIA et al., 2010).

Pode-se ainda aplicar técnicas e condutas fisioterapêuticas para melhora da postura, como reeducação postural global (RPG), antiginástica, cinesioterapia. Os recursos analgésicos (TENS, crioterapia, mobilização passiva, técnicas de relaxamento muscular) complementam o tratamento fisioterapêutico (BERGMANN et al., 2006).

A intervenção da fisioterapia pode ser medida pelo grau de independência alcançado pela paciente, proporcionando alívio da dor, diminuindo os riscos de infecção, aumentando a mobilidade de membros superiores e reduzindo a necessidade de medicamentos, como analgésicos (FARIA et al., 2010).

3 DELINEAMENTO METODOLÓGICO

3.1 Desenho e período de estudo

Desta forma, esta pesquisa trata-se de uma revisão narrativa, realizada no período de fevereiro a maio de 2022.

3.2 Identificação e seleção dos estudos

A etapa de identificação dos estudos selecionados foi realizada por três pesquisadores

independentes, de modo a garantir um rigor científico. Foi realizada a seguinte pergunta condutora: Quais os recursos fisioterapêuticos utilizados na prevenção e no tratamento da radiodermite em pacientes que foram submetidos ao tratamento do câncer de mama? Para isso, foi realizada uma busca nas bases de dados Medical Literature Analysis and Retrieval System Online - MEDLINE via PUBMED, Literatura Latino Americana e do Caribe em Ciências da saúde - LILACS via Biblioteca virtual em saúde- BVS, SCientific Electronic Library Online (SCIELO).

Para a realização das buscas foram utilizados os descritores em Ciências da Saúde (DeCS) na língua portuguesa: fotobiomodulação, laser de baixa frequência, radiodermatite, câncer de mama, Terapia a Laser e de acordo com o Medical Subject Headings (MeSH): *photobiomodulation, radiodermatitis, breast cancer, Laser Therapy* os descritores foram utilizados para que remetessem a temática do nosso estudo através da construção de estratégia de busca da combinação desses descritores. Para a busca utilizou-se o operador booleano AND em ambas as bases de dados, conforme estratégia de busca descrita no **Quadro 1**.

Quadro 1 - Estratégia de busca nas bases de dados

BASE DE DADOS	ESTRATÉGIAS DE BUSCA
LILACS via BVS	(câncer de mama) AND (radiodermatite) AND (fotobiomodulação) (photobiomodulation therapy) AND (breast cancer)
MEDLINE via PUBMED	(câncer de mama) AND (radiodermatite) (photobiomodulation therapy) AND (radiodermatitis) AND (breast cancer)
SCIELO	(câncer de mama) AND (radiodermatite) (photobiomodulation therapy) AND (breast cancer)

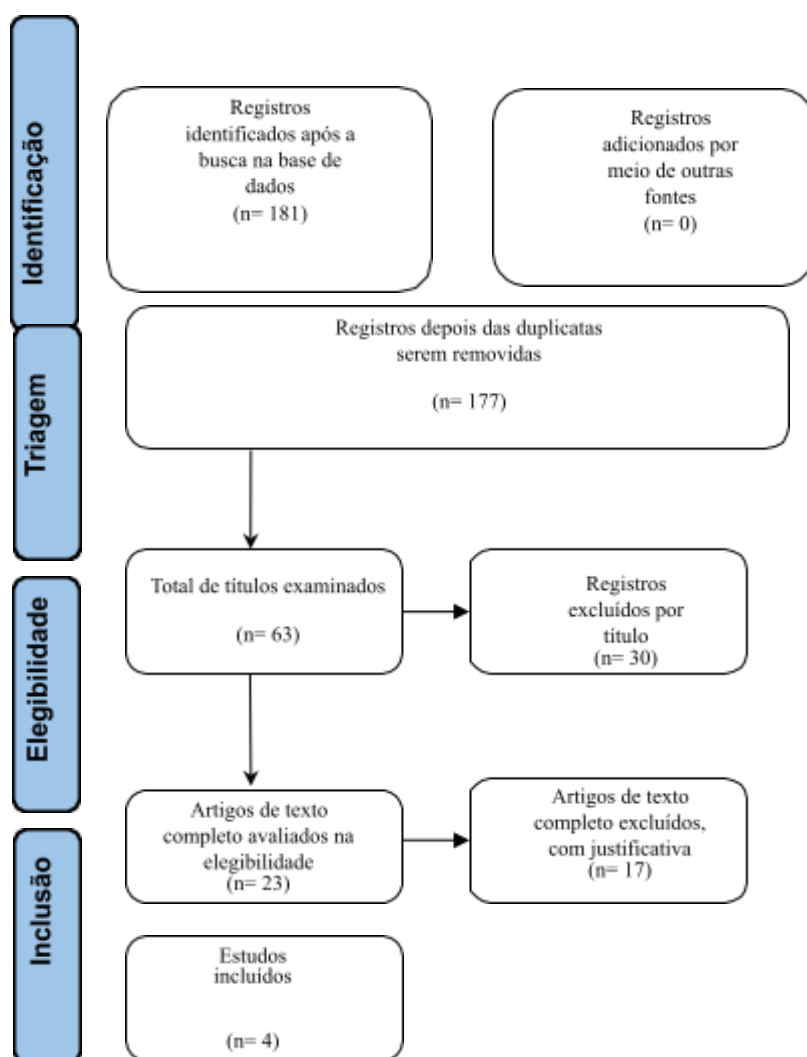
3.3 Critérios de Elegibilidade

Os critérios de inclusão dos estudos nesta revisão foram artigos publicados sem restrição linguística e temporal e encontrados online, com delineamentos dos tipos, ensaios clínicos randomizados, controlados ou aleatórios, que abordassem a utilização do laser de baixa frequência em mulheres submetidas ao tratamento do câncer de mama, utilizando a fotobiomodulação como medida preventiva e de tratamento da radiodermite ao término da radioterapia, cujo desfecho primário é a prevenção e o tratamento das lesões induzidas por radiação e redução da dor, de forma que foram excluídos estudos e artigos que não correspondem aos objetivos deste trabalho.

4 RESULTADOS

Após a identificação dos estudos através das bases de dados pesquisadas, identificou-se um total de 181 artigos, de modo que destes foram selecionados após análise de resumo, em seguida foram 126 artigos excluídos, por não se enquadrarem em relação aos requisitos de inclusão, 23 foram lidos na íntegra e desses foram utilizados 6 artigos, conforme fluxograma de seleção exposto na **Figura 1**. Para a exposição dos resultados foi utilizado o **Quadro 2**, que permitiu a organização das informações obtidas em coluna com nome dos autores, ano de publicação, tipo de estudo, características da amostra, objetivos, intervenções, resultados e conclusão.

Figura 1- Fluxograma de seleção de estudos para revisão narrativa.



Quadro 2 – Descrição dos estudos selecionados

AUTOR/ANO	TIPO DE ESTUDO	OBJETIVO	PARÂMETRO	RESULTADOS	CONCLUSÃO
SANTOS et al., 2020	Estudo piloto randomizado duplo cego	Analisar a eficiência do colete de LED na profilaxia de radiodermite, utilizando a fotobiomodulação como recurso para o combate de reações adversas em pacientes durante a fase de tratamento de radioterapia	O circuito de fotobiomodulação possui 159 luzes de LED, sendo 84 vermelhos e 75 azuis, apresentando dimensões 50 x 37 cm, que se estendia por toda a região torácica, axilar e abdominal. Apresenta uma potência total de 25,384 Watt, dividido em 11,2 Watt para LEDs azuis e 14,184 Watt para LEDs vermelhos.	A utilização do colete de fotobiomodulação associado ao uso de LED, não apresentou resultados satisfatórios, acredita-se que o uso diário do colete poderia apresentar maiores benefícios em todo o período de tratamento.	A utilização do colete de fotobiomodulação na profilaxia de radiodermite não se mostrou eficaz na presente amostra, porém, pode-se perceber como benefício o retardamento no aparecimento das lesões cutâneas comparadas ao grupo que fez o uso do colete desligado.
STROUTHOS et al., 2017	Estudo Piloto Randomizado	Avaliar o papel benéfico do FBM-LED na prevenção/redução de DR durante RT de câncer de mama.	Os pacientes tratados com FBM receberam tratamentos usando uma sonda de cluster LED de 69 diodos—34 x 660 nm mais 35 x 850 nm, 1390 mW, LED classe 2M, aprovado pela FDA para fins medicinais.	Os atores conseguiram mostrar que o FBM reduz significativamente a incidência e a gravidade de DR resultando de uma diminuição na incidência de radioterapia.	A aplicação de FBM usando LED antes da RT em pacientes com câncer de mama parece ter um duplo efeito benéfico, reduzindo a gravidade da DR e melhorando a intensidade da dor devido à toxicidade cutânea induzida pela radiação.

ROBJNS et al., 2018	Estudo Piloto Randomizado	Avaliar a eficácia da terapia de fotobiomodulação na prevenção de DR aguda em pacientes com câncer de mama submetidas a RT.	Os pacientes foram designados para o grupo de terapia a laser (LT) onde os tratamentos com laser ou placebo foram aplicados 2 dias por semana. O FBM foi utilizando o laser MLS1 M6 classe IV, que combina com dois diodos de laser na faixa de infravermelho (808–905 nm) com uma densidade de energia fixa (4 J/cm ²)	A fotobiomodulação é uma ferramenta eficaz para prevenir o desenvolvimento de DR aguda de grau 2 ou superior em pacientes com CB. Além disso, também reduz os sintomas dos pacientes relacionados à DR	No final da RT, a gravidade das reações cutâneas diferiu entre os dois grupos, com uma porcentagem maior de pacientes apresentando RTOG grau 2 ou superior (por exemplo, descamação úmida) no grupo placebo (30 % para o grupo placebo e laser). A pontuação RISRAS objetiva confirmou esses resultados. Além disso, o escore subjetivo Skindex-16 e RISRAS demonstrou que a qualidade de vida dos pacientes foi melhor no LT do que no grupo de controle.
CENSABELLA et al., 2017	Estudo Piloto Randomizado	Avaliar a eficácia e aceitabilidade da fotobiomodulação usando terapia com laser MLS (LT) no manejo da dermatite aguda por radiação.	O FBM foi fornecido por operadores treinados usando um laser MLS® classe IV (modelo M6) que combina dois diodos de laser de dois comprimentos de onda diferentes, potência de pico e modo de emissão. O primeiro é um diodo laser que emite a 905 nm em modo pulsado (potência óptica de pico 25 W; ciclo de trabalho de 50 % independentemente da taxa de repetição	Resultados sugerem um efeito benéfico da laserterapia, tanto na gravidade da radiação quanto na qualidade de vida do paciente com câncer de mama.	Os achados sugerem que a LT pode efetivamente ser usada para tratar a DR aguda.

No estudo realizado por SANTOS et al (2020), foram selecionadas 14 pacientes, porém duas foram excluídas, uma por falta de disponibilidade e outra por não aceitar participar do estudo. O estudo realizou-se com 12 pacientes, tendo estas uma média de idade de 58 anos, variando entre 30 e 78 anos de idade. Cada paciente foi submetida a, em média, 21 sessões de radioterapia, com dose média de 4.264 Gray. Para o tratamento fisioterapêutico foi utilizado um colete de fotobiomodulação, que compreendia as regiões torácica, axilar e abdominal, composto por 159 luzes de LED, com uma potência total de com relação ao surgimento da radiodermite nas 12 pacientes, após as sessões de radioterapia, 9 apresentaram o quadro, sendo 6 pacientes com grau I, 1 paciente com grau II e 2 pacientes com grau III. Não houveram casos de evolução para o grau IV.

No estudo realizado por STROUTHOS et al (2017), de 70 pacientes tratados, 25 pacientes foram tratados com FBM-LED duas vezes por semana antes da radioterapia conformada 3D adjuvante após cirurgia conservadora da mama, portanto a radiodermatite foi relatada usando os critérios de toxicidade para eventos adversos versão 4.0 e a intensidade da dor com a escala visual analogica (VAS), sendo assim um grupo com 45 pessoas recebeu radioterapia sem FBM-LED e outro grupo com 25 pessoas foi criado para ter como um controle base. Os resultados foram no grupo FBM 22 pacientes apresentaram grau 1, 3 pacientes grau 2 na radiodermatite já no grupo controle 25 pacientes desenvolveram reações grau 1, 18 pacientes de grau 2 e 2 pacientes de grau 3 na radiodermatite, quanto a intensidade da dor 15 pessoas do grupo FBM não relatou dor e no grupo controle 13 pacientes não relataram dor.

No estudo realizado por ROBIJNS et al (2018), foram incluídos 120 pacientes submetidos a um regime de radioterapia. Os pacientes foram aleatoriamente designados para o grupo de terapia a laser (LT) ou placebo, com 60 pacientes em cada grupo. Os tratamentos com laser ou placebo foram aplicados 2 dias por semana, imediatamente após a sessão de radioterapia, iniciando imediatamente após o primeiro dia. A

fotobiomodulação foi realizada usando um laser MLS1 M6 classe IV que combina dois diodos de laser sincronizados na faixa de infravermelho (808– 905 nm) com uma densidade de energia fixa (4 J/cm²). As reações cutâneas foram pontuadas com base nos critérios do Radiation Therapy Oncology Group (RTOG) e da Radiation Induced Skin Reaction Assessment Scale (RISRAS).

No estudo realizado por CENSABELLA et al (2017), foram comparados dois grupos sucessivos de pacientes: o primeiro grupo, que serviu como controle (CTRL) com 145 participantes, onde recebeu o protocolo de cuidados com a pele padrão. O segundo grupo com 146 participantes recebeu este mesmo protocolo mais seis sessões de LT (grupo LT). O PBM foi fornecido por operadores treinados usando um laser que combina dois diodos de laser com dois comprimentos de onda diferentes, potência de pico e modo de emissão. O primeiro é um diodo laser que emite a 905 nm em modo pulsado (potência óptica de pico 25 W; sendo cada pulso composto por largura de pulso simples de 100 ns, 90 - frequência máxima de kHz - com uma frequência variando de 1 a 2.000 Hz, variando assim a potência média fornecida ao tecido). O segundo diodo laser emite em modo contínuo a 808 nm (potência 1,1 W). Os dois feixes de laser trabalham simultaneamente e de forma síncrona com eixos de propagação coincidentemente.

5 DISCUSSÃO

A partir do levantamento de dados literários, foi evidenciado que a fotobiomodulação para a prevenção de radiodermite decorrentes da radioterapia para o tratamento do câncer de mama apresenta um resultado satisfatório.

No contexto, a radiodermite, no estudo de SANTOS et al (2020), afirmam que a mesma é considerada um efeito adverso proveniente do tratamento da radioterapia, acometendo a maioria dos pacientes submetidos à terapia com radiação. Ainda destaca que tal disfunção na derme, é causada por altas doses repetidas de radiações ionizantes, afetando o sistema de auto regeneração tecidual, o que causa alterações na integridade tegumentar e redução da hidratação conforme a progressão do tratamento. Devido a essas alterações, aumentam as chances de lesões cutâneas que podem evoluir para úlceras e infecções no local da radiação. Essa disfunção pode ser tratada com a terapia da fotobiomodulação, proporcionando a estimulação tecidual sobre as lesões, aumentando o processo cicatricial, causando alterações vasculares e celulares na região e realizando a contração da lesão.

Visando verificar a eficácia da terapia de fotobiomodulação, SANTOS et al (2020), realizou um estudo inédito utilizando o colete de fotobiomodulação associado a utilização da combinação de LED's nas cores vermelha e azul, para a prevenção da radiodermite. No entanto, a aplicação do LED associado ao colete, três vezes por semana, não apresentou um resultado satisfatório, não se mostrando eficaz para a profilaxia da radiodermite, porém mostrou-se benéfico para o retardamento no aparecimento das lesões cutâneas.

Já STROUTHOS et al (2017), também realizou um estudo utilizando a terapia de fotobiomodulação com LED aplicada a radiodermite, e no seu estudo ficou comprovado o impacto benéfico na escala de toxicidade, na redução do nível de dor e diminuição dos custos dos cuidados com a pele, fatores que não foram observados na pesquisa de SANTOS. Entretanto,

indo em contrapartida com os resultados obtidos por SANTOS,

STROUTHOS afirma que a aplicação da fotobiomodulação usando LED, antes da radioterapia, apresenta um duplo efeito benéfico, reduzindo a gravidade da radiodermite e melhorando a intensidade da dor que está relacionada à toxicidade cutânea induzida pela radiação.

O estudo realizado por ROBIJNS et al (2018), nos trás a informação de que a fotobiomodulação foi introduzida como tratamento para a radiodermite aguda no final da década de 1990, fato importante, pois nesta época a terapia já mostrava efeitos benéficos para o tratamento de úlceras cutâneas induzidas pela radioterapia. Fato comprovado pelo próprio estudo de ROBIJNS, em que se destaca que a fotobiomodulação é um meio eficaz para prevenir a dermatite aguda. Além disso, a fotobiomodulação também é eficaz na melhora da qualidade de vida dos pacientes.

No contexto referente a fotobiomodulação como um manejo por radiação, CENSABELLA realizou o estudo onde os pacientes presentes avaliaram a eficácia do PBM usando a terapia a laser (LT). Em seu estudo ficou comprovado que o MLS® combina um diodo laser que emite as contínuas de laser atuando na inflamação, estimulando a circulação sanguínea e linfática, e induzem a rápida reabsorção de acúmulos de fluidos; enquanto as emissões de laser pulsado têm efeito imediato sobre a dor, pois são capazes de induzir analgesia interferindo na própria transmissão do impulso doloroso aos centros cerebrais superiores. Graças a essa combinação, esses vários efeitos terapêuticos não só ocorrem ao mesmo tempo.

Tendo em vista que os estudos não utilizaram metodologia idêntica, apresentando, inclusive, parâmetros diferentes para a aplicação do laser, algumas observações merecem ser feitas. Especificamente sobre o período de aplicação da terapia de fotobiomodulação, onde todos os estudos analisados realizaram a aplicação do laser duas vezes por semana, exceto SANTOS, que realizou a aplicação três vezes por semana. Contudo, todos os estudos analisados reforçam que, o aumento das aplicações por semana, ou de forma diária, podem apresentar benefícios

em todo o período de tratamento.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos resultados expostos no presente estudo, foi possível identificar que a terapia da fotobiomodulação apresenta um impacto positivo com relação a prevenção do surgimento de radiodermites relacionadas à radioterapia no tratamento do câncer de mama.

Porém, torna-se necessária a construção de novas pesquisas com maior rigor metodológico e sugestões de protocolos sobre o uso da fotobiomodulação, para assim proporcionar uma redução dos impactos causados pela radioterapia em pacientes com câncer de mama.

REFERÊNCIAS

- BARCELOS, M.R; et.al. Diretrizes de rastreamento do câncer de mama com práticas personalizadas e baseadas em risco: estamos preparados? **Femina**, Vitória, v.48, n. 11, p- 685-698, 2020.
- Bergmann, et.al. Fisioterapia em mastologia oncológica: rotinas no hospital do câncer. **Revista Brasileira de Cancerologia**. São Paulo, v. 52, n. 1, p- 97-109,2006.
- BONTEMPO, P. S. M, et.al. Radiodermatite aguda em pacientes com câncer: estimativa de incidência e severidade. **Rev Esc Enferm USP**. São Paulo, 2021;55:e03676. doi: <https://doi.org/10.1590/S1980-220X2019021703676>.
- BRAGÉ, E.G; *et al*. Grupo de ajuda mútua para mulheres com câncer de mama em tratamento radioterápico. **Revista de Enfermagem UFPE** on line, Recife, v. 15, n. 2, 2021. DOI.org (Crossref), <https://doi.org/10.5205/1981-8963.2021.244830>.
- Bray, Freddie, *et al*. “Global Cancer Statistics 2018: GLOBOCAN Estimates of Incidence and Mortality Worldwide for 36 Cancers in 185 Countries”. CA: **A Cancer Journal for Clinicians**, v. 68, n. 6, p. 394–424, 2018. DOI.org (Crossref), <https://doi.org/10.3322/caac.21492>.
- BURTET, J. Anatomia da mama MARINO, F. L. O.(org). **Ginecologia e obstetrícia**. In: GINECOLOGIA E OBSTETRÍCIA. [S. l.]: Medcel,. v. 2, p.10-11,2020.
- CENSABELLA, S; *et al*. “Photobiomodulation for the Management of Radiation Dermatitis: The DERMIS Trial, a Pilot Study of MLS® Laser Therapy in Breast Cancer Patients”. **Cuidados de suporte em câncer** , v. 24, n. 9 , p. 325-333,2016. DOI.org (Crossref) , <https://doi.org/10.1007/s00520-016-3232-0>.
- CIRQUEIRA, M.B. *et.al*. Subtipos moleculares do câncer de mama. **Femina**, Goiânia,v.39, n.10, p.499-503, 2011.
- DIAS, R.P. *et al*. “Radiodermatite em mulheres com câncer de mama: efeito de orientações e monitoramento pelo enfermeiro”. **Brazilian Journal of Development**, Goiânia, v. 6, n. 3, p. 12918–12932,2020, 2020 DOI.org (Crossref), <https://doi.org/10.34117/bjdv6n3-234>.
- FARIA, L. “As práticas do cuidar na oncologia: a experiência da fisioterapia em pacientes com câncer de mama”. **História, Ciências, Saúde- Manguinhos**, v. 17, p. 69–87, 2020. DOI.org (Crossref), <https://doi.org/10.1590/S0104-59702010000500005>
- FRAGOMENI, S.M; SCIALIS, A.; JERUSS, J.S. Molecular Subtypes and Local-Regional Control of Breast Cancer. **Surgical Oncology**

Clinics Of

North América, Mithigam, v. 27, n. 1, p. 95-120, 2018. Elsevier BV.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.soc.2017.08.005>.

INCA (Brasil). Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva. Câncer de mama: vamos falar sobre isso?. *In: Câncer de mama: vamos falar sobre isso?*. [S.l.], 7 abr. 2022. Disponível em:
<https://www.inca.gov.br/publicacoes/cartilhas/cancer-de-mama-vamos-falar-sobre-isso>. Acesso em: 6 jun. 2022.

MARTELLETTI, L.B.S.J. *et al.* “Incidência de radiodermatite aguda em mulheres com câncer de mama submetidas à radioterapia hipofracionada”. **Revista Brasileira de Enfermagem**, Brasília, v. 75, n. 1, pág.1-6, 2022. DOI.org (Crossref) , <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2021-0118>.

MAUGHAN, K.L; LUTTERBIE, A.M; HAN, P.E. “Treatment of Breast Cancer”. **American Family Physician**, Virginia. 81, n. 11, p. 1339–1346,2010.

MUNIZ, R.M; ZAGO, M. M. F. The oncologic radiotherapy experience for patients: a poison-drug. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, Ribeirão Preto, v. 16, n. 6, p. 998-1004, 2008. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0104-11692008000600010>.

PIRES, A. M. T; SEGRETO, R. A; SEGRETO, H. R, C. Avaliação das reações agudas da pele e seus fatores de riscos em pacientes com câncer de mama submetidos a radioterapia. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, São Paulo. V. 16, n. 000, p. 844–849, 2008.DOI.org (Crossref), <https://doi.org/10.1590/S0104-11692008000500008>.

RAUPP, G.S; *et.al.* Câncer de mama: diagnóstico e abordagem cirúrgica. **Revista: ACTA med**, Porto Alegre, 2017 .

ROBIJINS, J., et al. “The Use of Low-Level Light Therapy in Supportive Care for Patients with Breast Cancer: Review of the Literature”. **Lasers in Medical Science**, Hassel v. 32, n. 1, p. 229–242, 2017. DOI.org (Crossref), <https://doi.org/10.1007/s10103-016-2056-y>.

RODRIGUES, J. M. S *et al.* “Uso do laser de baixa intensidade nas radiodermites: revisão sistemática. **Journal of Nursing and Health**, v. 10, n. 2, p. 11-14, 2020. DOI.org(Crossref),<https://doi.org/10.15210/jonah.v10i2.17831>.

SANTOS, E.B; *et.al.* Efeitos do colete de fotobiomodulação na profilaxia de radiodermites decorrentes da radioterapia no câncer de mama. CESCAGE, 5º ed./JAN - JUL/2020.

SILVA, P.A; RIUL, S.S. “Câncer de mama: fatores de risco e detecção precoce”. **Revista Brasileira de Enfermagem**, Uberaba, v. 64, n. 6, p. 1016–1021,2021. DOI.org (Crossref), <https://doi.org/10.1590/S0034-71672011000600005>.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE MASTOLOGIA (Brasil). Sociedades brasileiras recomendam mamografia a partir dos 40 anos. *In*: Sociedades

brasileiras recomendam mamografia a partir dos 40 anos. [S. l.], 25 set. 2021. Disponível em: <https://sbmastologia.com.br/sociedades-medicas-brasileiras-recomendam-mamografia-anual-a-partir-dos-40-anos/>. Acesso em: 6 jun. 2022.

STROUTHOS, L. *et. al.* Photobiomodulation therapy for the management of radiation-induced dermatitis: A single-institution experience of adjuvant radiotherapy in breast cancer patients after breast conserving surgery. **Strahlentherapie Und Onkologie**, Berlim v. 193, n. 6, p. 491-498,2017. DOI.org (Crossref) , <https://doi.org/10.1007/s00066-017-1117-x>.

SUN, Y. S; *et.al.* “Fatores de risco e prevenção do câncer de mama”. **Revista Internacional de Ciências Biológicas**, ZHEJIANG, v. 13, n. 11, p. 1387-1397,2017. DOI.org (Crossref) , <https://doi.org/10.7150/ijbs.21635>.

TANK, P. W; GEST, T. R. **Atlas de anatomia humana**. 1. ed. [S. l.]: Artmed, 2009.