

# Fototerapia Pós-Mastectomia: uma Revisão Sistemática

<https://doi.org/10.32635/2176-9745.RBC.2019v65n1.347>

*Post-Mastectomy Phototherapy: a Systematic Review*

Fototerapia Post-Mastectomia: una Revisión Sistemática

Alessandra de Jesus Mota Rocha<sup>1</sup>; Giovana Bergheme Franciscon De Lemos<sup>2</sup>; Rachel Trinchão Schneiberg Kalid Ribeiro<sup>3</sup>

## Resumo

**Introdução:** O câncer de mama, patologia mais comum entre as mulheres, promove lesão nas estruturas das células ductais e lobulares da mama, assim como no tecido mamário adjacente e sistema linfático. A mastectomia é o procedimento padrão para a retirada do nódulo maligno e áreas acometidas, no qual a cirurgia desenvolve complicações físicas e funcionais. A fototerapia é um dos recursos fisioterapêuticos utilizados para minimizar os problemas ocasionados, oferecendo uma melhora na qualidade de vida das mulheres mastectomizadas. **Objetivo:** Descrever os possíveis efeitos da fototerapia nas complicações físicas pós-mastectomia. **Método:** Realizou-se uma revisão sistemática nas bases de dados PubMed, LILACS, PEDro, SciELO, Bandolier, EBSCO, *Clinical Evidence*, MEDLINE e Biblioteca Cochrane no período de 2008 a 2018. **Resultados:** Dos 87 artigos encontrados, apenas seis preencheram os critérios de inclusão, nota superior de 5/10 na Escala PEDro, sendo detalhados nesta revisão. A fototerapia promoveu diminuição da dor em ombro, diminuição do volume e circunferência do linfedema no membro superior, regulação do sistema linfático e imunológico. **Conclusão:** Conclui-se que a fototerapia aplicada nas complicações pós-mastectomia mostrou ser uma terapêutica segura em pacientes oncológicos, sugerindo melhora sobre os aspectos da funcionalidade do indivíduo e sua qualidade de vida.

**Palavras-chave:** Neoplasias da Mama; Mastectomia; Fototerapia.

## Abstract

**Introduction:** The breast cancer, a common pathology among women, promotes lesion in the ductal and lobular cell structures of the breast, as well as in the adjacent mammary tissue and lymphatic system. Mastectomy is the standard procedure for removal of the malignant nodule and areas where the surgery develops physical and functional complications. Phototherapy is one of the physiotherapeutic resources used to minimize the problems caused, offering an improvement in the quality of life of mastectomized women. **Objective:** To describe the effects of phototherapy on physical complications after mastectomy. **Method:** We performed a systematic review of the PubMed, LILACS, PEDro, SciELO, Bandolier, EBSCO, Clinical Evidence, MEDLINE and Cochrane Library databases from 2008 to 2018. **Results:** Of the 87 articles found, only six met the inclusion criteria, 5/10 higher grade in the PEDro Scale, being detailed in this review. Phototherapy promoted reduction of shoulder pain, decreased volume and circumference of lymphedema in the upper limb, regulation of the lymphatic and immune systems. **Conclusion:** It is concluded that the phototherapy applied in post-mastectomy complications has been shown to be a safe therapy in oncology patients, suggesting an improvement on aspects of the individual's functionality and quality of life.

**Key words:** Breast Neoplasms; Mastectomy; Phototherapy.

## Resumen

**Introducción:** El cáncer de mama, patología más común entre las mujeres, promueve lesión en las estructuras de las células ductal y lobulares de la mama, así como en el tejido mamario adyacente y el sistema linfático. La mastectomía es el procedimiento estándar para la retirada del nódulo maligno y las áreas afectadas, donde la cirugía desarrolla complicaciones físicas y funcionales. La fototerapia es uno de los recursos fisioterapêuticos utilizados para minimizar los problemas ocasionados, ofreciendo una mejora en la calidad de vida de las mujeres mastectomizadas. **Objetivo:** Describir los efectos de la fototerapia en las complicaciones físicas post-mastectomía. **Método:** Se realizó una revisión sistemática en las bases de datos PubMed, LILACS, PEDro, SciELO, Bandolier, EBSCO, Clinical Evidence, MEDLINE y Biblioteca Cochrane en el período de 2008 a 2018. **Resultados:** De los 87 artículos encontrados sólo seis cumplieron los criterios de inclusión, nota superior de 5/10 en la Escala PEDRO, siendo detallados en esta revisión. La fototerapia promovió disminución del dolor en el hombro, disminución del volumen y circunferencia del linfedema en el miembro superior, regulación del sistema linfático e inmunológico. **Conclusión:** Se concluye que la fototerapia aplicada en las complicaciones post-mastectomía mostró ser una terapêutica segura en pacientes oncológicos, sugiriendo mejora sobre los aspectos de la funcionalidad del individuo y su calidad de vida.

**Palabras clave:** Neoplasias de la Mama; Mastectomia; Fototerapia.

<sup>1</sup> Centro Universitário UniRuy Wyden. Salvador (BA), Brasil. Orcid iD: <https://orcid.org/0000-0001-8820-8292>

<sup>2</sup> Universidade Federal da Bahia (UFBA). Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública (EBMSP). Salvador (BA), Brasil. Orcid iD: <https://orcid.org/0000-0002-3324-7283>

<sup>3</sup> Centro Universitário UniRuy Wyden. EBMSP. Salvador (BA), Brasil. Orcid iD: <https://orcid.org/0000-0002-0555-8623>

**Endereço para correspondência:** Alessandra de Jesus Mota Rocha. Vila Dois Irmãos, 580 - Estrada das Barreiras. Salvador (BA), Brasil. CEP 41195-080. E-mail: [alessandramrocha3@gmail.com](mailto:alessandramrocha3@gmail.com)



## INTRODUÇÃO

O câncer ocorre em virtude da proliferação desordenada de células neoplásicas que acomete os tecidos e órgãos. Segundo o Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva (INCA)<sup>1</sup>, são esperados, para o Brasil, 59.700 casos novos de câncer de mama, para cada ano do biênio 2018-2019, e cerca de 56,33 casos para cada 100 mil mulheres. Mais frequente entre as mulheres, o câncer de mama pode ocorrer em estruturas das células dos ductos, lóbulos, tecido mamário e sistema linfático.

Durante o decurso da carcinogênese, são produzidas diversas alterações fisiopatológicas, com a ruptura dos mecanismos de regulação da multiplicação celular, reparação dos genes, ativação dos proto-oncogenese, modificações celulares que levam à instabilidade genômica e mutações genéticas. A descoberta do câncer traz consigo diversas repercussões na vida social, financeira, sexual e espiritual das mulheres. O profissional de saúde deve contribuir não só no tratamento ao qual se propõe, controlando as sintomatologias que afetam e limitam as pacientes, mas também restabelecer a sua qualidade de vida.

Dependendo do estadiamento clínico de cada paciente, é sugerida a mastectomia. Esse procedimento cirúrgico visa à retirada total da glândula mamária associada ou não à linfadenectomia axilar. Quando unidas, a mastectomia e a linfadenectomia aumentam a possibilidade do surgimento de complicações, como por exemplo: dor, linfedema, seroma, deiscência cicatricial e diminuição de amplitudes de movimento em membros superiores, impactando negativamente na funcionalidade do indivíduo<sup>2-5</sup>.

Durante todo ciclo e fases do tratamento, torna-se essencial a presença de uma equipe multiprofissional, da qual o fisioterapeuta também faz parte e atua desde a prevenção até a reabilitação das disfunções cinético funcionais que acometem essas mulheres. Entre as condutas fisioterapêuticas para tratar as disfunções provenientes da mastectomia, está a fototerapia, que consiste na utilização da luz para fins terapêuticos. Cromóforos presentes na pele captam o estímulo luminoso e desencadeiam a fotobiomodulação no interior celular, a fim de promover efeito analgésico, antiedematoso, anti-inflamatório e cicatrizante<sup>6,7</sup>.

A fototerapia é aplicada por meio de equipamentos como o *Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation (laser)* e o *Light Emitter Diode (LED)*, que apresentam diversos comprimentos de onda e potências que variam da baixa à alta. A fototerapia aplicada por fisioterapeutas é a de baixa potência, com a vantagem de ser um procedimento não invasivo e promover mínimos efeitos colaterais<sup>8</sup>.

A literatura, apesar de descrever alguns efeitos da fototerapia, não é clara, havendo controvérsias quanto à aplicabilidade e aos parâmetros, ainda mais em pacientes

pós-mastectomia. Diante do exposto, o objetivo deste estudo é descrever os possíveis efeitos da fototerapia aplicada em pacientes mastectomizadas, como também revisar os parâmetros utilizados nas complicações decorrentes dessa cirurgia.

## MÉTODO

Trata-se de uma revisão sistemática, cuja busca e avaliação dos artigos foi realizada no período de dezembro de 2017 a março de 2018. Visando a um maior alcance de informações, foram escolhidas as bases de dados: PubMed, LILACS, PEDro, SciELO, Bandolier, EBSCO, *Clinical Evidence*, MEDLINE e Biblioteca Cochrane. Foram incluídos artigos originais localizados na íntegra, do tipo ensaio clínico randomizado, publicados no período de 2008 a 2018, nos idiomas em inglês, espanhol e português, que abordassem a fototerapia nas complicações pós-mastectomia em mulheres.

Foram utilizados para busca os Descritores em Ciências da Saúde (DeCS): *Breast Neoplasms, Phototherapy e Mastectomy*, com as seguintes combinações: *Breast Neoplasms AND Mastectomy AND Phototherapy, Phototherapy AND Breast Neoplasm, Breast Cancer AND Phototherapy*. Foram excluídos artigos cuja abordagem da fototerapia fosse em pacientes submetidos à cirurgia conservadora de mama e nota inferior 5/10 na escala PEDro.

A escala PEDro é uma ferramenta de avaliação qualitativa de ensaios clínicos controlados que permite conhecer detalhadamente como foram elaborados os ensaios clínicos, pontuá-los, e se foram respeitados os critérios éticos envolvidos na pesquisa. Os artigos foram avaliados por dois revisores independentes, os quais utilizaram a escala PEDro com ponto de corte 5/10, caso não houvesse concordância entre ambas as partes, haveria um terceiro avaliador. As informações pertinentes do material encontrado foram tabuladas e posteriormente discutidas.

## RESULTADOS

Ao realizar a busca nas bases de dados, foi encontrado um total de 87 artigos. A primeira avaliação foi por intermédio da leitura dos títulos e resumos, sendo excluídos 78, restando para a leitura na íntegra apenas nove, representados na Figura 1.

Para avaliação qualitativa, utilizou-se a escala PEDro com ponto de corte 5/10, na qual foram selecionados seis artigos para o estudo e excluídos três em razão de a pontuação ter sido inferior ao ponto de corte e pela falta de clareza na metodologia aplicada nos ensaios clínicos.

A amostra total de todos os artigos encontrados foi composta de 189 mulheres mastectomizadas, tratadas predominantemente pelo *laser* e pelo *LED* infravermelho,

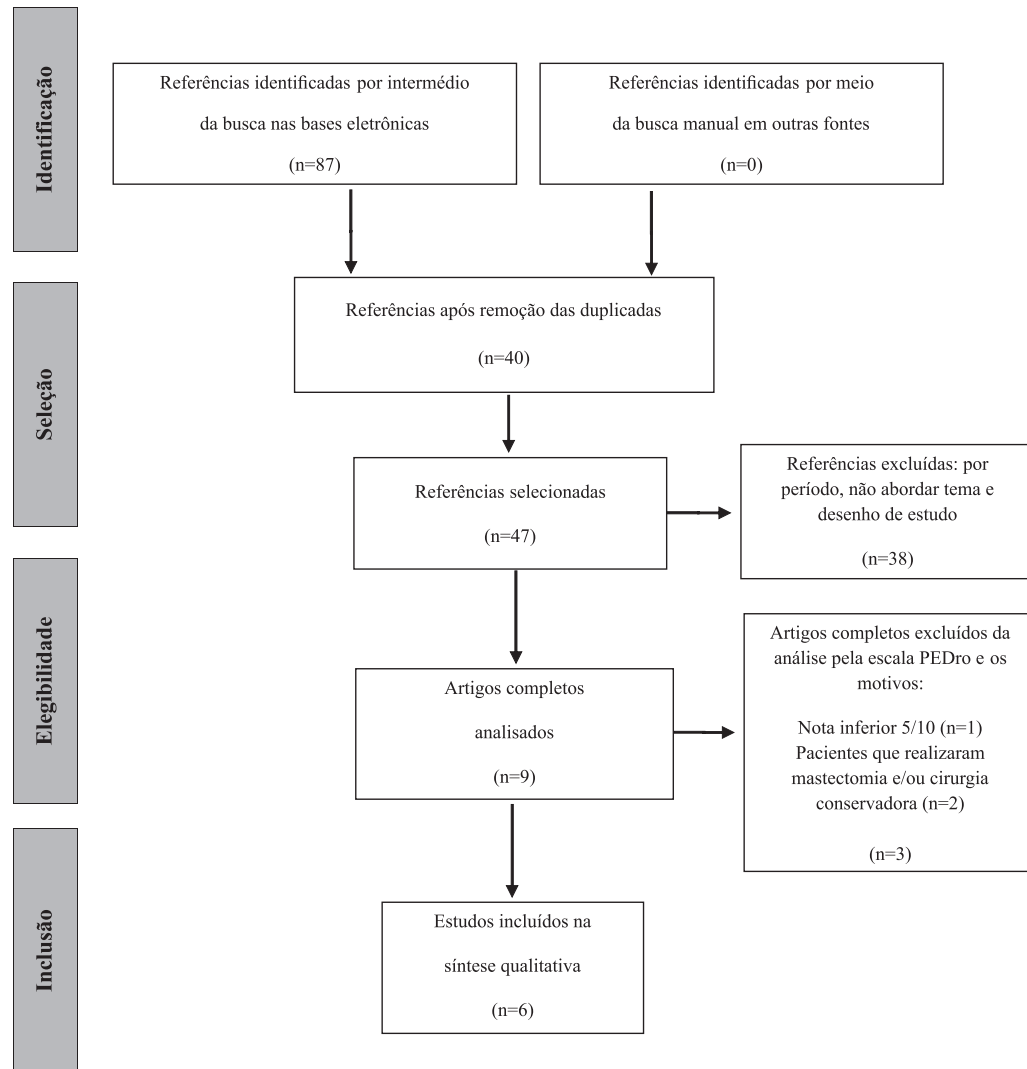


Figura 1. Fluxograma mostrando o processo de seleção dos estudos

com uma média de 56 atendimentos. Nos protocolos de tratamento com a aplicação unicamente do *laser*, o linfedema foi a principal complicação relatada, seguido por dor, redução de mobilidade e força de preensão palmar.

Referente aos protocolos aplicados para linfedema e analgesia, empregaram uma associação de comprimentos de ondas do *laser* de 905 nm e 808 nm com uma dosagem de dois joules por cm<sup>2</sup> (J/cm<sup>2</sup>) cada um; para mobilidade e força de preensão palmar, adotaram um comprimento de onda de 904 nm e dose de 1,5 joules. Os pacientes que foram submetidos a esses ensaios clínicos obtiveram redução do volume do braço acometido pelo linfedema, com a melhora do fluxo linfático e da função da pele, apresentando, conseqüentemente, menos quadros álgicos.

Ao serem abordadas a mobilidade do ombro e a força de preensão palmar, colaborou-se para que as funções teciduais tivessem seu equilíbrio e congruência articular restabelecidos. Assim, a função dos membros superiores aos poucos foi estabelecida pelas ações do *laser*

já conhecidas como sua capacidade de atuar em processos inflamatórios e cicatriciais.

Já a aplicação do *LED* se fez presente no tratamento das alterações imunológicas e cicatriciais oriundas da mastectomia, com parâmetros que variaram de 480-3.400 nm com a dosagem de 12 J/cm<sup>2</sup>, e verificou-se que a atuação do *LED* no organismo influencia na capacidade do sistema imunológico em se defender do agente agressor, ativando linfócitos e células natural Killer, e as células expostas ao *LED* não apresentaram capacidade de multiplicação desordenada, que é característica de células cancerosas, muito menos reação adversa.

Quanto a fatores cicatriciais e inflamatórios, o *LED* ativa células pró-inflamatórias, fazendo com que a janela de tempo do processo inflamatório cesse mais rápido, contribuindo para a deposição de colágeno e elastina no local afetado.

As informações sobre os estudos selecionados estão contidas no Quadro 1.

Quadro 1. Estudos encontrados demonstrando a aplicação da fototerapia, seus desfechos e parâmetros utilizados em pacientes mastectomizadas

Autor, ano	Desenho de estudo	Escala PEDro	Complicações	Intervenção/ parâmetros	Desfechos
Li et al., 2017	Ensaio clínico	7/10	Linfedema	Amostra: 63 mulheres GI: 32 Comprimento de onda entre 6,0 e 14,0 $\mu\text{m}$ , duração de 1 hora por dia durante 4 semanas (20 dias no total) a uma temperatura de 42°C GB: 31 Aplicação da bandagem de compressão por 12 horas por dia	O infravermelho não influenciou o estado apoptótico das linhagens celulares MCF-7 e MDA-MB231, a viabilidade celular e a proliferação celular, sem apresentar reação adversa. Sugere-se que o infravermelho seja um método eficaz para linfedema, o que provavelmente não induzirá recorrência tumoral ou metástases
Zhevago et al., 2017	Ensaio clínico	7/10	Alterações imunológicas	Amostra: 19 pacientes GI: 11 Irradiação da área lombossacra, 15 cm de diâmetro de 480-3.400 nm, nível de polarização 95%, duração de 10 minutos e 7 sessões diárias GC: 8	Após a mastectomia com utilização do infravermelho, os valores de monócitos aumentaram e voltaram ao valores iniciais pré-operatórios, o que impediu a diminuição de linfócitos, estimulou produção da célula natural Killer e promoveu correção de muitos parâmetros imunológicos alterados após a cirurgia
Zhevago et al., 2012	Ensaio clínico	8/10	Alterações imunológicas	Amostra: 19 pacientes GI: 11 Irradiação na região lombossacra do 1 ao 7 dia após a cirurgia, 480-3.400 nm, 40 mW/cm <sup>2</sup> , 95% de polarização, com o diâmetro do ponto de luz de 15 cm GC: 8	O infravermelho foi capaz de impedir a diminuição pós-operatória nas contagens de monócitos e células natural Killer, a quantidade total de linfócitos T e níveis de IgA; promoveu a normalização mais rápida da leucocitose e não causou recidiva do câncer
Ahmed Omar; Abd-El-Gayed Ebid; El Morsy et al., 2011	Ensaio clínico	8/10	Linfedema	Amostra: 50 pacientes GI: 25 Comprimento de onda de 904 nm sobre o axilar e áreas do braço, 3 vezes por semana durante 12 semanas, dose de 1,5 J/cm <sup>2</sup> , 20 minutos GC: 25	O laser melhorou após às 8 e 12 semanas a mobilidade do ombro para flexão e a abdução reduziu totalmente a circunferência do membro e aumentou a força de preensão
Zimin; Samoiloova; Zhevago, 2010	Ensaio clínico	6/10	Alterações imunológicas e cicatriciais	Amostra: 17 pacientes GI: 10 Comprimento de onda 480-3400 nm, 95% de polarização, 40 mW/cm <sup>2</sup> , por 10 minutos com diâmetro de 15 cm GC: 7	O infravermelho produziu a diminuição da atividade proliferativa de algumas células tumorais e estimulou a produção da célula natural Killer
Lau; Cheing, 2009	Ensaio clínico	7/10	Linfedema	Amostra: 21 pacientes GI: 11 Comprimento de onda: 905 nm, 2 J/cm <sup>2</sup> , 3 vezes por semana, por 20 minutos em varredura GC: 10	O laser diminuiu o volume do braço, dor e incapacidade em atividades da vida diária; os efeitos terapêuticos mostraram melhorias após cessação do tratamento e escores DASH, além do fluxo sanguíneo, restauração do sistema de drenagem e formação do tecido cicatricial

**Legendas:** GB: Grupo bandagem; GC: Grupo controle; GI: Grupo intervenção; GL: Grupo laser; J/cm<sup>2</sup>: Joules por centímetro ao quadrado; Hz: hertz; mW: miliwatt; nm: nanômetro;  $\mu\text{m}$ : 1 milionésimo de metro.

## DISCUSSÃO

De acordo com os artigos revisados, a aplicação da fototerapia em pacientes mastectomizadas foi realizada por meio do *laser* terapêutico e do infravermelho, sendo este último citado na maioria das pesquisas encontradas. A análise bibliográfica revelou que a fototerapia diminui as principais complicações pós-mastectomia como a limitação de mobilidade do ombro, linfedema e dor.

Li et al.<sup>9</sup> avaliaram o efeito do infravermelho no linfedema de 32 pacientes mastectomizadas e compararam dados laboratoriais anteriores e posteriores à mastectomia. O infravermelho foi aplicado com comprimento de onda entre 6,0 e 14,0  $\mu\text{m}$  e o resultado foi a promoção da ativação de células de Langerhans, macrófagos e células endoteliais, com o restabelecimento da função imunológica e do sistema linfático, em pacientes que apresentaram linfedema.

Corroborando os resultados expostos anteriormente, da ação do infravermelho sobre o sistema imunológico, estudos apontam que a fototerapia por infravermelho estimula as células de defesa do organismo, como a célula natural Killer, monócitos e linfócitos T após a mastectomia. Há uma inibição do ciclo inflamatório e, mesmo com a estimulação celular e a produção no aumento de temperatura em tecidos superficiais, o infravermelho não foi capaz de alterar a capacidade de proliferação, viabilidade e estado apoptótico das células cancerígenas<sup>10-12</sup>.

O infravermelho também foi aplicado com bons resultados em estudo com 19 pacientes, que revelou síntese de radicais livres disponibilizados na circulação sanguínea, permitindo assim a regeneração tecidual, com a deposição de colágeno no local da cicatrização, evitando eventuais complicações pós-operatórias como, por exemplo, a deiscência cicatricial, que gera dor e restrição de mobilidade do ombro<sup>6</sup>. Neste estudo, o comprimento de onda utilizado foi de 480-3400 nm, apresentando uma faixa de comprimento de onda amplo; enquanto, no artigo de Study e Emitting<sup>13</sup>, o comprimento de onda foi apenas de 540 nm por 30 minutos.

A fototerapia pelo uso do *laser* foi aplicada por Lau e Cheing<sup>14</sup> em 11 pacientes mastectomizadas com dor e linfedema no membro superior, e no grupo controle sem intervenção. O comprimento de onda utilizado foi de 905 nm, três vezes por semana; o *laser* mostrou-se eficaz na diminuição do quadro algico e do linfedema até mesmo depois da suspensão do tratamento na quarta semana nesse grupo, o que sugere a permanência da sua eficácia em longo prazo. O estudo demonstra que um dos benefícios do *laser* está na capacidade de aceleração do reparo tecidual, observada pela normalização mais

precoce dos aspectos da pele e da restauração da função do sistema linfático em virtude da linfangiogênese, resultados também encontrados em outro estudo<sup>15</sup>.

Resultados similares foram encontrados no estudo de Ahmed Omar<sup>16</sup>. O *laser* com comprimento de onda semelhante, de 904 nm, dosagem 1,5 J/cm<sup>2</sup>, foi aplicado em uma amostra de 25 pacientes; no grupo controle, o *laser* estava desativado no momento de sua aplicação. O grupo intervenção também obteve melhora no linfedema pela diminuição da circunferência dos membros superiores, da mobilidade e da amplitude de movimento da região do ombro, como da força de preensão palmar.

Mais recentemente, Storz et al.<sup>17</sup> utilizaram o *laser* com comprimento de onda 980 nm e dosagem 4,8 J/cm<sup>2</sup>, parâmetros maiores que os utilizados em protocolos anteriores, entretanto, obtiveram-se resultados semelhantes da ação do *laser* em pacientes mastectomizadas. Mesmo com parâmetros diferentes em seus protocolos de estudo, há um consenso em ambos os artigos sobre a eficácia da aplicação do *laser* para o tratamento de dor e linfedema.

Lau e Cheing<sup>14</sup>, em uma amostra com 11 pacientes, verificaram o *laser* com comprimento de onda 905 nm, dosagem 2,0 J/cm<sup>2</sup> com duração de 20 minutos, cuja funcionalidade foi avaliada por intermédio da escala DASH, e observaram que o tratamento com *laser* promoveu melhora na funcionalidade, na qualidade de vida e acelerou o retorno às atividades de vida diária. Validaram que, quanto mais precoce fora a recuperação no pós-operatório, com a diminuição de suas complicações, melhor será o prognóstico, propiciando a inserção dessas pacientes ao convívio familiar e social.

Alguns estudos apresentaram como limitação a redução no número de participantes associada a um curto período na realização dos protocolos, podendo alcançar maiores evidências em próximas pesquisas sobre os efeitos da fototerapia em um grupo mais amplo de participantes e com prolongamento do período de protocolo no qual serão submetidos. Outra limitação foi o não cegamento em artigos de terapeutas que aplicavam o *laser* ou *LED*, por terem conhecimento prévio do funcionamento dos equipamentos, podendo servir de viés aos resultados obtidos.

Apesar de existirem inúmeras publicações que abordem a fisioterapia no pós-operatório de mastectomia, poucos são os artigos com boa base metodológica, e mais escassos ainda aqueles do tipo ensaio clínico randomizado que abordem a aplicação da fototerapia em pacientes pós-mastectomia. Talvez, essa dificuldade seja explicada em virtude da complexidade que envolve questões éticas em pesquisa, por se tratar de estudos com aplicação de recursos fotoelétricos em pacientes oncológicos, e pelo desconhecimento da atuação da fototerapia.

A fotobiomodulação, quando se refere à área da oncologia, ainda é vista por alguns autores e profissionais de saúde com certo receio. Por falta de conhecimento sobre esse assunto, sentem-se inseguros por estarem estimulando a recorrência do câncer tanto em seu local de origem ou até mesmo promover metástases, por isso, há ainda pouca adesão dessa conduta.

## CONCLUSÃO

Conclui-se que a fototerapia, aplicada pelo *laser* e pelo *LED*, promove resultados satisfatórios para a diminuição da dor e do linfedema, assim como estimula os sistemas imunológico e linfático após a mastectomia. Os parâmetros empregados para o uso do *laser* variaram quanto ao comprimento de onda, entre 904 a 980 nm e dosagem 1,5 a 4,8 J/cm<sup>2</sup>; já para o uso do *LED*, variou apenas quanto ao o comprimento de onda, de 480 a 3.400 nm. Nos estudos avaliados, a fototerapia mostrou ser uma terapêutica segura em pacientes oncológicos, sugerindo melhora sobre os aspectos da funcionalidade do indivíduo e da sua qualidade de vida.

## CONTRIBUIÇÕES

Alessandra de Jesus Mota Rocha e Giovana Bergheme Franciscon De Lemos realizaram o planejamento do estudo, desde a escolha do tema, desenho de estudo e sua metodologia, avaliação dos dados coletados e interpretação, como também redigiu a versão final com o auxílio de Rachel Trinchão Schneiberg Kalid Ribeiro que contribuiu com a revisão crítica da versão final do estudo. Todas as autoras aprovaram a versão final do manuscrito.

## DECLARAÇÃO DE CONFLITO DE INTERESSES

Nada a declarar

## FONTES DE FINANCIAMENTO

Não há.

## REFERÊNCIAS

1. Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva. Estimativa 2018: incidência de câncer no Brasil [Internet]. Rio de Janeiro: INCA, 2017. [acesso 2019 abril 10]. Disponível em: <http://www.inca.gov.br/estimativa/2018/estimativa-2018.pdf>.
2. Rietman JS, Dijkstra PU, Debreczeni R, et al. Impairments, disabilities and health related quality of life after treatment for breast cancer: a follow-up study 2.7 years after surgery. *Disabil Rehabil.* 2004;26(2):78-84. doi: <https://doi.org/10.1080/09638280310001629642>.
3. Cantu T, Walsh K, Pattani VP, et al. Conductive polymer-based nanoparticles for laser-mediated photothermal ablation of cancer: synthesis, characterization, and in vitro evaluation. *Int J Nanomedicine.* 2017;12:615-632. doi: <https://doi.org/10.2147/IJN.S116583>.
4. Batiston AP, Santiago SM. Fisioterapia e complicações físico-funcionais após tratamento cirúrgico do câncer de mama. *Fisioter Pesqui.* 2005;12(3):30-34.
5. Góis MC, Trindade KMO, Cobucci RNO, et al. Prevalência das complicações pós-operatórias decorrentes da mastectomia radical modificada com linfadectomia axilar. *Rev Bras Mastologia.* 2011;21(4):157-160.
6. Zhevago NA, Zimin AA, Glazanova TV, et al. Polychromatic light (480-3400 nm) similar to the terrestrial solar spectrum without its UV component in post-surgical immunorehabilitation of breast cancer patients. *J Photochem Photobiol B.* 2017;166:44-51. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jphotobiol.2016.10.040>.
7. Banerjee SM, MacRobert AJ, Mosse CA, et al. Photodynamic therapy: inception to application in breast cancer. *Breast.* 2017;31:105-113. doi: <https://doi.org/10.1016/j.breast.2016.09.016>.
8. Robijns J, Censabella S, Bulens P, et al. The use of low-level light therapy in supportive care for patients with breast cancer: review of the literature. *Lasers Med Sci.* 2017;32(1):229-242. doi: <https://doi.org/10.1007/s10103-016-2056-y>.
9. Li K, Xia L, Liu NF, et al. Far infrared ray (FIR) therapy: an effective and oncological safe treatment modality for breast cancer related lymphedema. *J Photochem Photobiol B.* 2017;172:95-101. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jphotobiol.2017.05.011>.
10. Barolet D. Light-Emitting Diodes (LEDs) in dermatology. *Semin Cutan Med Surg.* 2008;27(4):227-238. doi: <https://doi.org/10.1016/j.sder.2008.08.003>.
11. Zhevago NA, SamoiloVA KA, Davydova NI, et al. [The efficacy of polychromatic visible and infrared radiation used for the postoperative immunological rehabilitation of patients with breast cancer]. *Vopr Kurortol Fizioter Lech Fiz Kult [Internet].* 2012 [cited 2017 Dec 20];(4):23-32. Available from: <http://www.embase.com/search/results>.
12. Zimin AA, SamoiloVA KA, Zhevago NA. Proliferation of normal and tumor cells in presence of serum of patients with breast carcinoma after phototherapy with visible and near infrared light. *Cell tissue boil.* 2010;4(5):481-489. doi: <https://doi.org/10.1134/S1990519X10050123>.
13. Fife D, Rayhan DJ, Behnam S, et al. A randomized, controlled, double-blind study of light emitting diode photomodulation for the prevention of radiation dermatitis in patients with breast cancer. *Dermatol Surg.* 2010; 36(12):1921-1927. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1524-4725.2010.01801.x>

14. Lau RWL, Cheing GLY. Managing postmastectomy lymphedema with low-level laser therapy. *photomed laser surg.* 2009;27(5):763-769. doi: <https://doi.org/10.1089/pho.2008.2330>.
15. Lins RDAU, Lucena KCR, Granville-Garcia AF, et al. Efeitos bioestimulantes do laser de baixa potência no processo de reparo. *An Bras Dermatol.* 2010;85(6):849-855.
16. Ahmed Omar MT, Abd-El-Gayed Ebid A, El Morsy AM. Treatment of post-mastectomy lymphedema with laser therapy: Double blind placebo control randomized study. *J Surg Res.* 2011;165(1):82-90. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jss.2010.03.050>.
17. Storz MA, Gronwald B, Gottschling S, et al. Photobiomodulation therapy in breast cancer-related lymphedema: a randomized placebo-controlled trial. *Photodermatol Photoimmunol Photomed.* 2017;33(1):32-40. doi: <https://doi.org/10.1111/phpp.12284>.

Recebido em 23/11/2018  
Aprovado em 30/4/2019