

Artigo Original

FOTOBIMODULAÇÃO PARA CONTROLE DA DOR NAS CONDIÇÕES MUSCULOESQUELÉTICAS MAIS COMUNS: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

PHOTOBIMODULATION FOR PAIN CONTROL IN THE MOST COMMON MUSCULOSKELETAL CONDITIONS: AN INTEGRATIVE REVIEW

Yasmin Silva Sarkis¹, Lucas Lazaro Avila da Costa¹, Paola Carvalho Lioi¹, Bárbara Lopes da Silva¹, Bárbara Pascon Petian¹, Daniel Figueredo dos Santos², Davi Leal Sousa³

RESUMO

Objetivo: investigar o impacto da fotobimodulação na dor musculoesquelética e como esses resultados comparam-se com outras terapias. Metodologia: trata-se de uma revisão integrativa, realizada nas bases de dados SciELO, Pubmed e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS). Os descritores foram “photobiomodulation therapy” ou “low-level laser” ou “phototherapy” ou “photobiomodulation” e “low back pain” ou “lumbar back pain” ou “back pain”. Os critérios de inclusão e exclusão do trabalho incluem categorias de artigos, disponibilidade de resumos e textos completos, idioma, período de publicação e alinhamento com os descritores em ciências de saúde (DSC). Resultados: a busca resultou em 1560 artigos e foram selecionados 13 para estudo e análise completa. Identificou-se resultados benéficos no uso da fotobimodulação nas 13 pesquisas selecionadas para estudo. No entanto, no que tange o tratamento da Síndrome da Dor Femoropatelar e da osteoartrite de joelho, a fotobimodulação não apresentou resultados significativos na funcionalidade desses pacientes. Conclusão: A fotobimodulação destaca-se como uma estratégia terapêutica promissora na gestão de condições musculoesqueléticas, oferecendo benefícios significativos, como a redução da dor e melhorias na funcionalidade. No entanto, é crucial reconhecer as ressalvas identificadas nos estudos, sublinhando a necessidade de investigações mais abrangentes a longo prazo para solidificar as evidências e compreender a durabilidade dos benefícios.

Palavras-chave: Terapia com Luz de Baixa Intensidade; Fototerapia; Dor Musculoesquelética.

ABSTRACT

Introduction: Hypertension is one of the main chronic public health conditions, considered one of the greatest risk factors for the development of cardiovascular diseases. The effects of aerobic training in the prevention and treatment of hypertension are well established by scientific literature. However, regarding strength training, there are points that still need to be more explored. Objective: To describe the effects of strength training in hypertensive individuals. Method: This study adopted a systematic review method. The databases used for the search were CAPES, LILACS, SciELO, SportDiscus, and PubMed, employing the following search phrase: ("strength training" OR "resistance exercise" OR "weight training") AND "hypertension". A total of 9 articles were included in this systematic review. Results: The research identified studies that investigated the effects of strength training in hypertensive individuals, encompassing both animal models and experimental studies with humans. In animal model studies, strength training demonstrated the ability to prevent chronic increases in blood pressure and reduce rest heart rate. In clinical studies, strength training, alone or combined with aerobic training, reduced blood pressure and improved muscle strength and body composition in hypertensive adults and elderly individuals. Final Considerations: Strength training constitutes an effective strategy for

1. Universidade de Taubaté - UNITAU, Brasil. End.: Rua Quatro de Março 432, Taubaté, SP, CEP: 12020-900.

2 Centro Universitário da Grande Fortaleza - UNIGRANDE, Brasil. End.: Rua Barão do Rio Branco 1376, Estância, SE, CEP: 68440-000.

3 Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Piauí - UFPI, Brasil. End.: Av. Frei Serafim, 2280, Teresina, PI, CEP: 64001-020.

E-mail correspondente:
davi_ipiranga@hotmail.com

Submetido em: 18 mar. 2026
Aceito em: 15 abr. 2026
Publicado em: 06 maio 2026

controlling hypertension, promoting reductions in blood pressure and additional improvements in other physiological variables.

Keywords: Strength Training; Resistance Exercise; Weight Training; Hypertension.

INTRODUÇÃO

A dor musculoesquelética é desencadeada pela ativação dos nociceptores periféricos e afetam os músculos, ossos, articulações, tendões e ligamentos. Dentre essas, a Síndrome Dolorosa Miofascial (SDM) é uma das mais relevantes, marcada pela dor e pela presença de pontos gatilho que ocorrem devido a tensão e o encurtamento muscular da região acometida (Teixeira et al., 2001; Alves; Furlan; Motta, 2019).

Segundo um questionário populacional feito no Brasil, mais de 1/3 dos indivíduos consideram que a dor crônica interfere nas tarefas cotidianas e mais de 3/4 que prejudica as atividades sociais. Assim, muitos brasileiros ficam incapacitados de forma transitória ou permanente. De acordo com o Centro de Dor do Hospital das Clínicas da USP, há predomínio no sexo feminino de dor em diversas situações, tais como fibromialgia (86,8%), artralgia (64%) e lombalgia (56,7%) entre os 50 e 60 anos. Dentre essas, a última foi uma das causas mais importantes de morbidade na população (Teixeira et al., 2001).

A fotobiomodulação (FBM) tem contribuído para o auxílio do tratamento de diversas condições e patologias, entre elas a dor musculoesquelética, isso porque a FBM é uma técnica que auxilia na diminuição da dor e da inflamação associada a potencialização de reparação tecidual (Hamblin, 2016; Dompe et al., 2020). A FBM mostra-se eficaz em diversos aspectos, desde recuperação pós-operatória, melhor desempenho esportivo, diminuição da dor muscular de início tardio e dos marcadores bioquímicos de dano muscular (Gendron; Hamblin, 2019; Tomazoni et al., 2020; Gomes; Oliveira, 2020).

A dor musculoesquelética desencadeia diversos processos inflamatórios e o uso da terapia de FBM mostra-se eficaz na modulação da dor e da inflamação, podendo substituir os anti-inflamatórios não esteroidais, uma vez que esta não apresenta efeitos adversos. Essa terapia vem sendo muito usada na fibromialgia, na osteoartrite, na dor

inespecífica de joelho e para diminuição do limiar de dor, que, inicialmente, em muitos pacientes, é tão intensa que impede a prática de exercícios e o aumento da mobilidade (Tomazoni et al., 2017; González-Muñoz et al., 2023; Vassão et al., 2021).

A dor musculoesquelética pode ser tão intensa que impede a realização das atividades da vida diária dos indivíduos, e a literatura vem demonstrando que a terapia com FBM está sendo bastante utilizada em pacientes com essa dor em geral. Dessa forma, o presente trabalho objetiva investigar o impacto da FBM na dor musculoesquelética em várias estruturas do corpo e como esses resultados comparam-se com outras terapias.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo realizado descreve um processo de revisão integrativa da literatura, seguindo o modelo proposto por Souza, Silva e Carvalho (2010), com o objetivo de resumir e analisar pesquisas sobre o "Efeito da Fotobiomodulação na Dor Musculoesquelética" no contexto nacional e internacional a partir de 2016. A metodologia adotada passou por várias etapas, desde a formulação do problema até a apresentação dos resultados.

A análise dos dados coletados foi dividida em duas etapas distintas: a primeira concentrou-se em uma abordagem mais descritiva, examinando características como o período de produção dos artigos e as revistas mais proeminentes. A segunda etapa foi marcada por uma análise mais aprofundada, comparando, sintetizando e discutindo as informações extraídas dos artigos para responder à pergunta central do estudo.

Os critérios de seleção e exclusão dos artigos foram cuidadosamente estabelecidos, incluindo categorias de artigos, disponibilidade de resumos e textos completos, idioma, período de publicação e alinhamento com os Descritores em Ciências da Saúde (DeCS). Isso resultou na pré-seleção de 1560

artigos, dos quais 13 foram escolhidos após uma leitura e análises detalhadas dos resumos. Esses artigos foram lidos integralmente e incluídos no fluxo de identificação e seleção de artigos para análise posterior. Aqueles que apresentaram complexidade adicional foram revisados por pares para uma compreensão mais aprofundada.

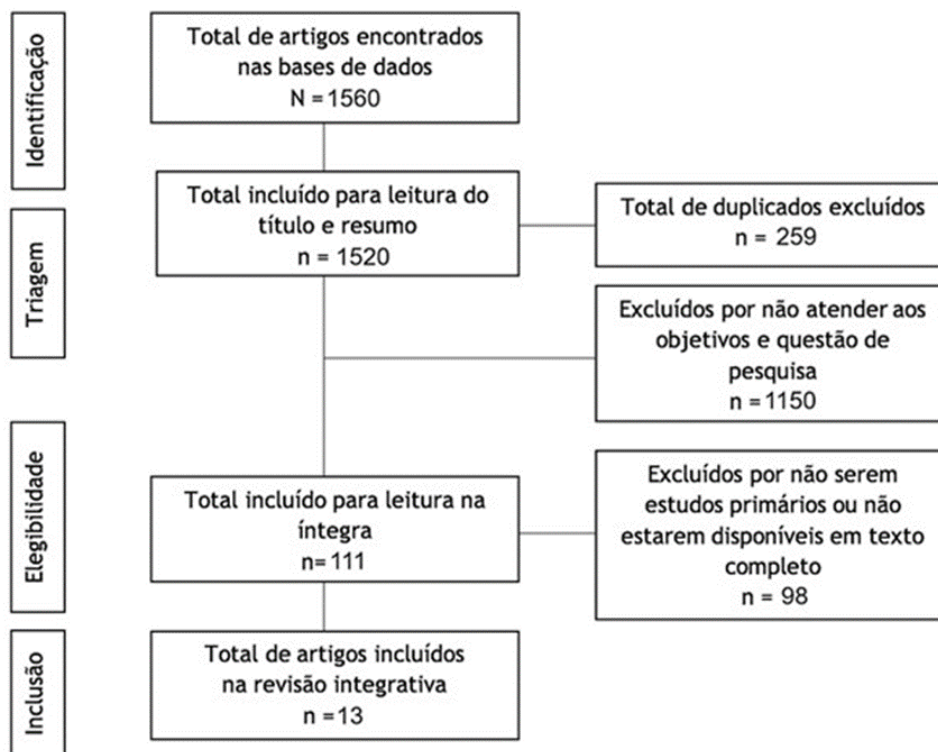
Durante a condução da pesquisa, seguimos as diretrizes atualizadas para relato de revisões sistemáticas propostas por Page et al. (2022) na "Declaração PRISMA 2020", conforme publicado na Revista Panamericana de Salud Pública. O artigo oferece 'insights' essenciais para aprimorar a metodologia e o relato da revisão realizada.

A análise considerou artigos publicados tanto em português quanto em inglês. Foram considerados elegíveis estudos em ambas as línguas

para esta análise. Os termos de busca empregados foram: "Terapia com Luz de Baixa Intensidade/Low-Level Light Therapy, Fototerapia/Phototherapy e Dor Musculoesquelética/Musculoskeletal Pain". A estratégia de busca foi orientada pelo princípio da abrangência, utilizando bases de dados como o Scientific Electronic Library Online (SciELO), Pubmed e a Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), reconhecidas por sua amplitude e pela inclusão de uma vasta gama de periódicos científicos brasileiros e internacionais. Isso permitiu uma busca mais abrangente e precisa.

A Figura 1 representa o fluxograma de seleção dos artigos. A busca inicial gerou 1560 produções. Após a aplicação dos critérios de elegibilidade, 13 textos foram incluídos como amostra desta revisão.

Figura 1 - Fluxograma do processo de seleção dos artigos.



Fonte: elaborado pelos autores (2025).

RESULTADOS

Os resultados dessa pesquisa foram divididos em: Quadro 1 (Características das produções

incluídas na revisão) e Quadro 2 (Síntese das produções conforme principais resultados/conclusões.).

Quadro 1 - Características das produções incluídas na revisão (N=13).

AUTOR/ ANO	PARTICIPANTES/CONDIÇÃO CLÍNICA/GRUPOS	PARÂMETROS DA FOTOBIMODULAÇÃO
Király, Bender, Hodosi (2018)	61 pacientes de ambos os sexos, com dor miofascial no músculo trapézio superior, divididos em dois grupos: 31 indivíduos no G1 de exercício, medicação e terapia com FBM. 30 indivíduos no G2 de exercício, medicação e terapia por ondas de choque. O protocolo de tratamento para o G1 foi realizado 1 vez por dia durante 3 semanas, e o G2 foi realizado 1 vez por semana, durante 3 semanas.	Laser (PR999 4W) nas regiões ao redor do ponto-gatilho foram tratadas com 2.000 Hz (800 mW), 3 J/ cm ² por 2 minutos; o ponto-gatilho palpável foi tratado com 5.000 Hz (2.000 mW), 9 J/cm ² , por 2 minutos no músculo trapézio e no ponto-gatilho.
Sardim, Prado, Pinfield (2019)	20 pacientes, de ambos os sexos, idade superior a 50 anos, com osteoartrite de joelho, divididos em dois grupos: Grupo controle: aplicação da FBM placebo e protocolo de exercício. Grupo submetido a FBM: aplicação ativa de FBM e protocolo de exercício. O protocolo de tratamento para ambos os grupos foi realizado 2 vezes por semana, durante 8 semanas, cada sessão com duração de 1 hora.	Cluster (LASER LED) contendo 4 diodos de 670nm e 5 diodos de 850nm, com uma potência de saída de 540 mV, sendo a dose utilizada de 4J.
Pocai et al., (2021)	30 mulheres, entre 18 e 40 anos, com Síndrome da Dor Femoropatelar, divididas em 2 grupos: G1 não receberam nenhum tipo de intervenção durante o período de estudo. G2 receberam aplicação de FBM, três vezes por semana, durante quatro semanas.	Cluster com Laser infravermelho (830 nm) e LED âmbar (590 nm). 3 diodos LED (potência de 1500 mW) e 1 diodo laser (potência média de 150 mW), com energia entregue de 8,4J por terapia.
Costa et al., (2023)	20 participantes, mulheres puérperas (no período 24h pós parto), com mais de 18 anos de idade, com queixa de dor na coluna vertebral, sem uso de analgésicos. Foi realizada 1 única aplicação de FBM por 30 minutos	Padrão ILIB (intravascular laser irradiation of blood).
Gomes, Oliveira (2020)	10 estudantes do curso de fisioterapia, com média de 21,6 anos de idade, 3 do sexo masculino e 7 do sexo feminino, 3 desses não realizavam atividade física, todos relataram dor na região do músculo trapézio. Foi realizado aplicação da FBM de forma pontual em 'trigger points' do músculo trapézio.	Omnia Ecco Fibras (Laser e LED) com onda infravermelha (808 nm), potência de 120 mW com uma dose de 5J.
Inocência et al., (2021)	20 profissionais de enfermagem com queixa de dor lombar crônica não específica, com pontuação maior ou igual a 3 na escala visual analógica de dor. O tempo de aplicação foi de duração de 30 minutos.	Lasers infravermelho (808 nm) e leses visível vermelho (660 nm). potência de 110 mW, utilizando uma dose de 33J.

Paula Gomes et al., (2018)	60 indivíduos de ambos os sexos, entre 40 e 60 anos de idade, com dor no joelho nos últimos 6 meses, com diagnóstico de osteoartrite de acordo com os critérios do American College of Rheumatology. Os participantes foram divididos em 3 grupos: G1 exercício. G2 exercício e FBM ativa. G3 exercício e FBM placebo. Foram realizadas 2 sessões por semana, durante 5 semanas consecutivas	Laser Super Pulsado (905 nm) mais 4 LED de 875nm e 4 LED de 640nm, energia por quadrante de 7,85J, energia total 23,55J por sessão.
Tantawy et al., (2018)	45 pacientes divididos aleatoriamente em 3 grupos com 15 participantes em cada um. G1 FBM e exercícios. G2 Terapia de ultrassom e exercícios. G3 só exercícios. O protocolo de tratamento para ambos os grupos foi de 8 semanas, com o total de 16 sessões. A aplicação da FBM teve duração da exposição de 150 segundos, em 8 pontos irradiados.	Fisiolaser Scan HP4, tipo GaAlAs. Exposição do radiante 17,05 J/cm ² com irradiância de 113,6 mW/cm ² , energia radiante de 3,75J, totalizando 480J de energia radiante.
Gavish et al., (2021)	26 soldados combatentes ou policiais de fronteira, homens e mulheres, maiores de 18 anos, com diagnóstico de dor anterior no joelho, devido ao uso excessivo de carga, que tiveram recomendação de fisioterapia pelo médico assistente. Os participantes foram separados em 2 grupos: G1 receberam tratamento fisioterapêutico. G2 tratamento fisioterapêutico e FBM.	Cluster, LED de 660/850 nm (com uma potência de 50 mW/cm ² , pulsado 2,5 Hz, 1390 mW, dose de 3J e Laser de 810 nm, 200 mW, 4,75 W/cm ² , dose de 6J, e dose total de 142,5 J.
Holanda et al., (2016)	28 pacientes de ambos os sexos, com dor lombar há mais de três meses. Foram divididos em três grupos: 7 indivíduos no G1 de injeção de lidocaína. 11 indivíduos no G2 de terapia com radiofrequência. 10 indivíduos no G3 de FBM. Foi realizada apenas uma sessão em cada paciente, com 1 ponto irradiado, duração de irradiação de 84 segundos.	Laser infravermelho diodo de onda contínua (808 nm) com potência de saída de 100mW, totalizando 8.4 J de energia radiante.
Tomazoni et al., (2020)	18 pacientes de ambos os sexos, com dor lombar crônica inespecífica há pelo menos três meses, divididos em dois grupos: 9 indivíduos no G1 de terapia de FBM ativa. 9 indivíduos no G2 controle, FBM inativa. Realizada apenas uma sessão em cada paciente com 3 minutos de irradiação por local.	Laser MR4 (emissor com área de 4 cm ² , 3000 Hz de frequência, irradiação por local, 24,74 J por local, total de 74,25 J)
Jankaew et al., (2022)	48 participantes de ambos os sexos, com osteoartrite de joelho, divididos em três grupos. 16 indivíduos no G1 de terapia com laser de baixa (808 nm). 15 indivíduos no G2 de terapia com laser de baixa com (660 nm). 16 indivíduos no G3 controle simulado com luz LED vermelha. O tratamento para os grupos foi de 3 sessões por semana, durante 8 semanas, com duração de 15 minutos por sessão.	Laser de baixa intensidade contínua com comprimento de onda de 808 nm, potência média de 300 mW. Laser de baixa intensidade contínua com comprimento de onda de 660 nm, potência média de 300 mW
Shahimoridi et al., (2020)	64 participantes de ambos os sexos, com pontos-gatilhos miofasciais nos músculos trapézios, divididos em dois grupos iguais. 28 indivíduos no G1 de terapia com laser polarizado de baixa intensidade. 30 indivíduos no G2 laser de baixa intensidade. Protocolo de tratamento para os grupos: 5 sessões por semana, durante 2 semanas.	Laser de 6 J/cm ² de intensidade, em modo contínuo. A potência de saída do sistema foi de 160 mW e comprimento de onda de 755 nm.

Fonte: Autores, 2023.

Quadro 2 - Síntese das produções conforme principais resultados/conclusões.

AUTOR/ ANO	RESULTADOS/CONCLUSÕES
Király, Bender, Hodosi (2018)	O estudo concluiu que a terapia por ondas de choque e a laser resultaram em eficácias semelhantes a longo prazo, tanto para o alívio da dor como para a eliminação de sintomas em pacientes com dor miofascial, sendo que o laser promoveu resultados ideais de forma mais rápida.
Sardim, Prado, Pinfild (2019)	Foi possível observar melhora da dor com o uso da FBM, contudo não foi possível notar melhoras significativas no que tange à funcionalidade nos pacientes com osteoartrite de joelho.
Pocai et al., (2021)	Foi possível concluir com o estudo que o uso de FBM foi benéfico na redução da dor em pacientes com SDFP apenas na aterrissagem do salto. Não foram perceptíveis melhorias no aspecto funcional para os pacientes.
Costa et al., (2023)	O estudo demonstrou que a fotobiomodulação foi eficaz para o tratamento da dor na coluna vertebral com redução na pontuação média da escala EVA (cerca de 4 pontos); a análise foi estatisticamente significativa ($p < 0,0001$)
Gomes, Oliveira (2020)	Com auxílio da termografia, o estudo demonstrou que a fotobiomodulação diminui a temperatura nos locais avaliados do trapézio, representando uma ação anti-inflamatória com uma diferença média de temperatura de 0,7°C. Contudo, os pesquisadores relatam que novos estudos com grupos amostrais maiores devem ser elaborados para representar melhor os efeitos dessa terapia.
Inocêncio et al., (2021)	O estudo demonstrou que a fotobiomodulação tem melhor custo benefício comparada a outras modalidades de tratamento não medicamentoso para dor lombar crônica, além da possibilidade de ser realizada no próprio trabalho, reduzindo o índice de afastamento do trabalho devido a essa afecção.
Paula Gomes et al., (2018)	O estudo demonstrou que o grupo que realizou o exercício terapêutico e fototerapia ativa teve melhores benefícios comparado aos demais grupos. Entre os efeitos de melhoria, estão a modulação da inflamação, melhora da microvasculatura e do metabolismo muscular. Clinicamente houve melhora apenas na intensidade da dor, sem alteração na funcionalidade do membro. Tal estudo apresentou as seguintes limitações: pequeno tamanho amostral e período de seguimento (acompanhamento em curto prazo).
Tantawy et al., (2018)	O estudo demonstrou que, após o período de tratamento, os grupos que utilizaram a fotobiomodulação apresentavam melhora de todos os parâmetros estudados, incluindo a dor, a incapacidade, a funcionalidade e a amplitude de movimento lombar, de forma que a terapia com fotobiomodulador teve resultado superior à terapia com ultrassom. Assim, segundo a pesquisa, a combinação dos tratamentos de fotobiomodulação, ultrassonografia, somados à atividade física, demonstram benefícios para os pacientes com lombalgia crônica não irradiada.
Gavish et al., (2021)	O estudo demonstrou benefício na terapia adjuvante com fotobiomodulação na melhora da dor anterior do joelho, os principais resultados se apresentaram após o 5º dia de tratamento. Além disso, houve melhor pontuação funcional. Estes benefícios estão associados à estimulação da proliferação, migração e produção de colágeno em células musculares e aumento da microvascularização; porém, os benefícios não foram observados após o término do tratamento, indicando que é necessário um tratamento de manutenção a longo prazo.
Holanda et al., (2016)	A irradiação com laser e a injeção de lidocaína causaram redução imediata da dor lombar após o procedimento, se mostrado mais eficazes que o tratamento com radiofrequência para a lombalgia, de imediato e a longo prazo (após 1 mês).

Tomazoni et al., (2020)	A FBM ativa modulou os níveis de prostaglandina E ₂ , já que evidenciou redução dela após o tratamento. Mostrou, portanto, que pode ser um dos mecanismos envolvidos nos efeitos analgésicos da FBM em pacientes com lombalgia.
Jankaew et al., (2022)	Os dois grupos que receberam laser de baixa intensidade contínua apresentaram melhora da força muscular e do desempenho funcional em comparação ao grupo controle. O grupo que recebeu laser de baixa intensidade contínua, com comprimento de onda de 808 nm, apresentou, ainda, melhores resultados de força extensora de joelho.
Shahimoridi et al., (2020)	Ambos os métodos utilizados, terapia com laser polarizado de baixa intensidade e terapia com laser de baixa intensidade, foram eficazes no tratamento de pacientes com pontos-gatilhos miofascial nos músculos trapézio, contudo, a eficácia do laser de baixa intensidade foi significativamente superior ao laser polarizado de baixa intensidade.

Fonte: Autores, 2023.

DISCUSSÃO

No que tange à Síndrome da Dor Miofascial (MPS) no músculo do trapézio e, conseqüentemente, à presença de pontos-gatilhos (PGM) nesse e, ainda, a controvérsia na literatura sobre eficácia da LLLT no tratamento da PGM, Shahimoridi, Shafiei e Yousefian (2020) mostraram em seu estudo que, após a 10ª sessão de laser, não houve mais dor referida em nenhum dos participantes, o que pode indicar que pelo menos 10 sessões terapêuticas devam ser rotina na LLLT. Parâmetro, até então, não citado e identificado em demais estudos.

Em contraponto a esse, Király, Bender e Hodosi (2018) ao compararem o uso de ondas de choque e terapia a laser em seu estudo com pacientes com MPS, em um total de 15 sessões, observou-se que ambas se mostraram eficazes, mas evidenciou benefícios maiores com o uso de terapias de choque. Tal achado aventa a hipótese da necessidade de novo estudo, com a utilização de laser de forma contínua e com o mesmo espectro de irradiação que o utilizado no estudo comparativo referido acima, para assim, talvez, alcançar resultados semelhantes e promissores que reafirmem a eficácia do LLLT.

Sardim, Prado e Pinfield, (2019) estudaram a utilização da FBM na osteoartrite (OA) de joelho em um estudo que associou a prática de exercícios à aplicação do laser em dois pontos da linha articular do joelho. Com o estudo, percebeu-se que o grupo que recebeu FBM apresentou ganhos mais significativos comparados ao grupo placebo, mostrando melhora da dor de forma mais expressiva do que apenas com o uso de exercícios. Jankaew et

al. (2022) reforçou em seu estudo tal eficácia, evidenciando que a laserterapia, aplicada na reabilitação de pacientes com OA, pode ajudar no exercício das atividades funcionais diárias desses, que, por vezes, deixam de realizar, devido à dor.

Pocai et al. (2021), em contrapartida, realizaram um estudo com mulheres jovens com Síndrome da Dor Femuropatelar (SDFP) e observou que houve melhora da dor apenas no momento da aterrissagem de salto. Diante disso, questionaram a eficácia dessa terapia quando não associada a um protocolo de exercícios. Sendo a SDFP decorrente de causa multifatorial, como fraqueza dos músculos quadríceps e quadril, encurtamento dos isquiotibiais, entre outros, a terapia a laser utilizada isoladamente e os pontos de incidência da FBM, que não abrangeram toda a linha articular do joelho, podem ter corroborado para esses resultados ínfimos.

De acordo com Paula Gomes et al. (2018) e Hamblin et al. (2013), é possível afirmar, portanto, que o uso da terapia com fotobiomodulação produz redução significativa da dor ao induzir o bloqueio neural periférico, ao suprimir atividade sináptica central, ao modular neurotransmissores, ao reduzir o espaço intersticial e ao exercer efeitos anti-inflamatórios. Porém, seu uso deve ser feito concomitantemente à terapia de exercícios apropriados, a fim de aumentar ainda mais o desempenho funcional e a diminuição da dor (Tantawy et al., 2018).

É unânime também que a literatura disponível atualmente realizou ensaios a curto prazo e com uma pequena amostra. Portanto, a melhora da funcionalidade e da dor a longo prazo ainda deve ser

pesquisada. Cabe também ressaltar o importante papel da fotobiomodulação contra os mediadores inflamatórios, como a redução de PGE2 após essa terapia (Tomazoni et al., 2020), tópico amplamente discutido nos artigos em que essa revisão está baseada (Gavish et al., 2021).

Ademais, analisando por uma ótica socioeconômica, a dor crônica é um importante agravo de saúde pública com reflexo na produtividade da população. A dor lombar crônica, presente em aproximadamente 80% dos adultos, é um excelente exemplo dessa situação. Estima-se que nos anos entre 2012 e 2016, 80 a 100 dias de trabalho foram perdidos anualmente por conta deste quadro, fato que leva a uma perda de 100 bilhões de dólares. O estudo realizado por Inocêncio et al. (2021) demonstrou em enfermeiras a redução da perda laboral com o uso da fotobiomodulação como uma estratégia para redução da dor crônica e melhora da qualidade de vida, e resultados promissores para essa dor também foram vistos por Holanda et al. (2016) em seu estudo.

Extrapolando os efeitos da fotobiomodulação para grupos específicos, o estudo de Costa et al. (2023) determinou os efeitos benéficos da terapia em puérperas. Essa população representa um público específico de difícil manejo da dor, mediante as contra indicações impostas aos fármacos habituais usados para tratar tal sintoma. Assim, a fotobiomodulação representou uma ferramenta importante, sem comprometer o binômio mãe-feto.

Além disso, para confirmação das vantagens da terapia a laser no tratamento da dor crônica e na inflamação, o estudo de Gomes e Oliveira, (2020) determinou, com auxílio da termografia infravermelha, que o tratamento com fotobiomoduladores garantem, a curto prazo, uma melhora significativa neste quadro, enfatizando que está sendo possível se afastar cada vez mais das controvérsias literárias sobre o uso de fotobiomodulação e, concomitantemente, aproximar-se das evidências do seu uso e respectivas eficácias.

CONCLUSÕES

Diante da abrangente revisão dos estudos, a fotobiomodulação destaca-se como uma estratégia terapêutica promissora na gestão de condições

musculoesqueléticas, oferecendo benefícios significativos, como a redução da dor e melhorias na funcionalidade. No entanto, é crucial reconhecer as ressalvas identificadas nos estudos, sublinhando a necessidade de investigações mais abrangentes a longo prazo para solidificar as evidências e compreender a durabilidade dos benefícios. A associação com protocolos de exercícios reforça a importância da abordagem multifatorial no tratamento da dor musculoesquelética.

A análise crítica dos resultados enfatiza a relevância inovadora da fotobiomodulação como uma ferramenta terapêutica promissora, não apenas como meio eficaz de alívio da dor, mas também como componente valioso na promoção da funcionalidade e melhoria da qualidade de vida. Contudo, destacamos a necessidade contínua de pesquisas mais aprofundadas para consolidar as evidências, especialmente explorando a associação da fotobiomodulação com diferentes condições e populações específicas, bem como avaliando sua eficácia a longo prazo. Esse estudo não apenas ressalta os progressos atuais, mas também aponta para direções futuras que podem enriquecer nossa compreensão do papel da fotobiomodulação na gestão da dor musculoesquelética.

REFERÊNCIAS

- ALVES, V.M.N.; FURLAN, R.M.M.M.; MOTTA, A.R. Efeitos imediatos da fotobiomodulação com laser de baixa intensidade sobre o desempenho muscular: uma revisão integrativa da literatura. **Revista CEFAC**, v. 21, p. e12019, set. 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1982-0216/201921412019>.
- COSTA, S.F.; CAVINI, M.; SOUZA, S.D.; FERREIRA, R.G.R. Fotobiomodulação como recurso analgésico na coluna vertebral em puérperas. **Jornal brasileiro de ginecologia**, v. 133, ago. 2023. DOI: [10.5327/JBG-2965-3711-202313386](https://doi.org/10.5327/JBG-2965-3711-202313386).
- DOMPE, C. et al. Photobiomodulation—underlying mechanism and clinical applications. **Journal of clinical medicine**, v. 9, n. 6, p. 1724, jun. 2020. DOI: <https://doi.org/10.3390/jcm9061724>.
- GAVISH, L. et al. Photobiomodulation as an Adjunctive Treatment to Physiotherapy for

- Reduction of Anterior Knee Pain in Combat Soldiers: A Prospective, Double-Blind, Randomized, Pragmatic, Sham-Controlled Trial. **Lasers in surgery and medicine**, v. 53, n. 10, p. 1376-1385, jun. 2021. DOI: 10.1002/lsm.23442.
- GENDRON, D.J.; HAMBLIN, M.R. Applications of photobiomodulation therapy to musculoskeletal disorders and osteoarthritis with particular relevance to Canada. **Photobiomodulation, photomedicine, and laser surgery**, v. 37, n. 7, p. 408-420, jul. 2019. DOI: 10.1089/photob.2018.4597
- GOMES, N.R.; OLIVEIRA, E.L.P. Fotobiomodulação no tratamento da dor miofascial. **Saúde dinâmica**, v. 2, n. 4, p. 42-56, 2020. DOI: 10.4322/2675-133X.2022.024.
- GONZÁLEZ-MUÑOZ, A. et al. Efficacy of photobiomodulation therapy in the treatment of pain and inflammation: a literature review. **Healthcare**, v. 11, n. 7, p. 938. Mar. 2023, DOI: <https://doi.org/10.3390/healthcare11070938>.
- HAMBLIN, M.R. Photobiomodulation or low-level laser therapy. **J Biophotonics**, v. 9, n. 11-12, p. 1122-1124, dez. 2016. DOI: 10.1002/jbio.201670113.
- HOLANDA, V. et al. Low level laser therapy in the dorsal root ganglion for treatment of chronic low back pain: a pilot study. **Lasers in Surgery and Medicine**, v. 48, n. 7, p. 653-659, mai. 2016. DOI: 10.1002/lsm.22522.
- INOCÊNCIO, T.S.C. et al. Fotobiomodulação sistêmica em profissionais da enfermagem com dor lombar crônica. **Revista brasileira de medicina do trabalho**, v. 20, n. 3, p. 387-392, ago. 2022. DOI: 10.47626/1679-4435-2022-736.
- JANKAEW, A. et al. The effects of low-level laser therapy on muscle strength and functional outcomes in individuals with knee osteoarthritis: a double-blinded randomized controlled trial. **Scientific reports**, v. 13, n. 1, p. 165, jan. 2023. DOI: 10.1038/s41598-022-26553-9.
- KIRÁLY, M.; BENDER, T.; HODOSI, K. Comparative study of shockwave therapy and low-level laser therapy effects in patients with myofascial pain syndrome of the trapezius. **Rheumatology International**, v. 38, n. 11, p. 2045-2052, ago. 2018. DOI: 10.1007/s00296-018-4134-x.
- PAULA GOMES, C.A. et al. Incorporation of photobiomodulation therapy into a therapeutic exercise program for knee osteoarthritis: A placebo-controlled, randomized, clinical trial. **Lasers in surgery and medicine**, v. 50, n. 8, p. 819-828, mai. 2018. DOI: 10.1002/lsm.22939.
- PAGE, M.J. et al. A declaração PRISMA 2020: diretriz atualizada para relatar revisões sistemáticas. **Revista panamericana de salud pública**, v. 46, p. e112, 2023. DOI: 10.26633/RPSP.2022.112.
- POCAI, B.L. et al. Effect of photobiomodulation in the patellofemoral pain syndrome: randomized clinical trial in young women. **Journal of bodywork and movement therapies**, v. 26, p. 263-267, abr. 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2021.01.003>.
- SARDIM, A.C.; PRADO, R.P.; PINFILDI, C.E. Efeito da fotobiomodulação associada a exercícios na dor e na funcionalidade de pacientes com osteoartrite de joelho: estudo-piloto. **Fisioterapia e pesquisa**, v. 27, n. 2, p. 119-125, jan. 2020. DOI: 10.1590/1809-2950/18020027022020.
- SHAHIMORIDI, D.; SHAFIEI, S.A.; YOUSEFIAN, B.A. The effectiveness of the polarized low-level laser in the treatment of patients with myofascial trigger points in the trapezius muscles. **Journal of lasers in medical sciences**, v. 11, n. 1, p. 14-19, jan. 2020. DOI: 10.15171/jlms.2020.04
- SOUZA, M.T.; SILVA, M.D.; CARVALHO, R. **Revisão integrativa: o que é e como fazer**. Einstein (São Paulo), v. 8, p. 102-106, mar. 2010. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1679-45082010RW1134>.
- TANTAWY, S.A. et al. Laser photobiomodulation is more effective than ultrasound therapy in patients with chronic nonspecific low back pain: a comparative study. **Lasers in medical science**, v. 34, n. 4, p. 793-800, jun. 2019. DOI: 10.1007/s10103-018-2665-8.
- TEIXEIRA, MJ; et al. Epidemiologia clínica da dor músculo-esquelética. **Revista de medicina**, v. 80, n.

1, p. 1-21, jan. 2001. DOI: 10.11606/issn.1679-9836.v80ispe1p1-21.

TOMAZONI, S.S. et al. Photobiomodulation therapy does not decrease pain and disability in people with non-specific low back pain: a systematic review.

Journal of physiotherapy, v. 66, n. 3, p. 155-165, jul. 2020.

<https://doi.org/10.1016/j.jphys.2020.06.010>.

TOMAZONI, SS et al. Effects of photobiomodulation therapy and topical non-steroidal anti-inflammatory drug on skeletal muscle injury induced by contusion in rats—Part 2: Biochemical aspects. **Lasers in medical science**, v. 32, n. 8, p.

1879-1887, ago. 2017. DOI: 10.1007/s10103-017-2299-2.

VASSÃO, P.G. et al. Effects of photobiomodulation and a physical exercise program on the expression of inflammatory and cartilage degradation biomarkers and functional capacity in women with knee osteoarthritis: a randomized blinded study.

Advances in Rheumatology, v. 61, n.62 p. s42358-021, out. 2021.