

# TRATAMENTO DO LINFEDEMA COM ONDAS DE CHOQUE: REVISÃO DE ESCOPO

## *SHOCK WAVE TREATMENT OF LYMPHEDEMA: SCOPE REVIEW*

Angélica Diamantaras Tavares de Souza<sup>1</sup>, Giovana Bergheme Franciscon de Lemos<sup>2</sup>

1. Acadêmica do Curso de Fisioterapia da Bahiana – Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública, Bahia, Brasil. ORCID: 0009-0007-6050-3047.
2. Fisioterapeuta, Doutora em Ciências da Saúde pela Universidade Federal da Bahia, Docente da Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública, Bahia, Brasil. ORCID:0000-0002-3324-7283.

**Autor para correspondência:** [angelicasouza22.1@bahiana.edu.br](mailto:angelicasouza22.1@bahiana.edu.br)

## RESUMO

**Introdução:** O linfedema é uma condição crônica causada pela disfunção do sistema linfático, caracterizando-se pelo acúmulo de linfa nos tecidos, o que provoca edema, fibrose e comprometimento funcional. A terapia por ondas de choque vem sendo estudada pelo seu potencial de modular a fibrose, favorecer a drenagem linfática e promover benefícios clínicos observados em diferentes estudos. **Objetivo:** Verificar o efeito da terapia por ondas de choque no linfedema. **Métodos:** Revisão de Escopo realizada nas bases de dados PubMed, Lilacs, BVS e Cochrane Library, no período de fevereiro 2024 a agosto 2025. De acordo com os critérios de elegibilidade, foram incluídos pacientes com linfedema primário e/ou secundário em membros superiores e/ou inferiores com uso da terapia por ondas de choque durante o tratamento. **Resultados:** Foram identificados 48 artigos, a amostra final foi composta por 6 ensaios clínicos. A terapia por ondas de choque promoveu redução do volume, circunferência e fibrose cutânea, além de melhora funcional e da qualidade de vida. Mostrou-se uma opção terapêutica segura, atuando de forma complementar à terapia descongestiva complexa no manejo do linfedema. **Conclusão:** A ESWT

(*Extracorporeal Shock wave therapy*) indica o potencial da intervenção complementar à CDT (*Complex decongestive therapy*) no tratamento do linfedema.

**Palavras Chaves:** Linfedema, Tratamento por Ondas de Choque e Doença de Milroy.

## **ABSTRACT**

**Introduction:** Lymphedema is a chronic condition caused by lymphatic system dysfunction, characterized by the accumulation of lymph in tissues, leading to edema, fibrosis, and functional impairment. Shockwave therapy has been studied for its potential to modulate fibrosis, promote lymphatic drainage, and provide clinical benefits observed in various studies. **Objective:** To verify the effect of shockwave therapy on lymphedema. **Methods:** A scoping review was conducted in the PubMed, Lilacs, BVS, and Cochrane Library databases from February 2024 to August 2025. Patients with primary and/or secondary lymphedema in upper and/or lower limbs using shockwave therapy during treatment were included according to eligibility criteria. **Results:** 48 articles were identified; the final sample consisted of 6 clinical trials. Shockwave therapy promoted a reduction in volume, circumference, and cutaneous fibrosis, as well as functional improvement and improved quality of life. Extracorporeal Shock Wave Therapy (ESWT) has proven to be a safe therapeutic option, acting as a complement to complex decongestive therapy in the management of lymphedema. **Conclusion:** ESWT indicates the potential of a complementary intervention to complex decongestive therapy (CDT) in the treatment of lymphedema.

**Keywords:** Lymphedema, Shock Wave Therapy, Milroy's Disease.

## **INTRODUÇÃO**

O linfedema ocorre por disfunção do sistema linfático, levando ao acúmulo de líquido intersticial rico em proteínas no tecido subcutâneo e na pele. Trata-se de

uma condição crônica que, à medida que progride, leva à sobrecarga dos vasos linfáticos e ao desenvolvimento de fibrose no tecido local<sup>(1,2)</sup>. Pode ser classificado como primário, quando há má formação do sistema linfático na gestação, resultando em vasos insuficientes para drenar toda a linfa, ou secundário, surgindo após cirurgias oncológicas que podem causar linfangites. O tratamento é conservador, incluindo drenagem linfática manual, cuidados com a pele, compressão e exercícios miolinfocinéticos, que aumentam a pressão nos vasos linfáticos e facilitam o escoamento da linfa<sup>(2,4)</sup>.

Estudos não oficiais indicam que cerca de 200 milhões de pessoas no mundo apresentam disfunção linfática, podendo chegar a 600 milhões, com 5,5% a 80% decorrentes de linfedema pós-mastectomia, dependendo de fatores como tipo de cirurgia e uso de radioterapia ou fisioterapia pós-operatória<sup>(3)</sup>. No Brasil, estima-se que cerca de 35 milhões de pessoas sejam afetadas, com incidência média de 40% entre os casos de linfedema<sup>(3,4)</sup>. A prevalência varia conforme características demográficas, disponibilidade de serviços de saúde e métodos diagnósticos, afetando principalmente mulheres, idosos e indivíduos submetidos a tratamentos médicos que comprometem o sistema linfático<sup>(3,5)</sup>.

O acúmulo crônico de proteínas e estase linfática provoca inflamação contínua, ativando fibroblastos e promovendo depósito excessivo de colágeno, resultando em fibrose<sup>(6,7)</sup>. Esse processo endurece os tecidos, reduz a elasticidade e prejudica a função dos vasos linfáticos, dificultando o escoamento da linfa. A progressão da fibrose intensifica o edema e limita a eficácia das terapias convencionais, reforçando a importância de abordagens complementares, como a terapia por ondas de choque, que pode auxiliar na remodelação tecidual e melhorar a drenagem linfática<sup>(6-8)</sup>.

A terapia por ondas de choque é uma abordagem relativamente nova para o tratamento do linfedema. Estudos clínicos demonstraram redução do volume do membro afetado, melhora da circulação linfática e diminuição de sintomas como edema e dor<sup>(11)</sup>. É uma opção não invasiva e segura, que complementa outras terapias e pode contribuir para a melhora da qualidade de vida dos pacientes. As ondas de choque apresentam variações rápidas de pressão e alta amplitude, o que promove reorganização das proteínas da matriz extracelular e modulação

da fibrose, especialmente colágeno e elastina. Esse estímulo mecânico desestrutura arranjos colágenos rígidos, reduz a tensão local e contribui para um tecido mais maleável e funcional<sup>(9,10)</sup>.

O objetivo desta revisão de escopo foi verificar o uso da terapia por ondas de choque no linfedema. Embora as evidências atuais sejam limitadas, existem indícios consistentes de benefício clínico e funcional com o uso da ESWT no linfedema<sup>(8,10-14)</sup>.

## **METODOLOGIA**

Trata-se de uma revisão de escopo conduzida conforme a extensão PRISMA-ScR (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses extension for Scoping Reviews*) para garantir a transparência e rigor na condução do estudo, com objetivo de verificar o efeito da terapia por ondas de choque no linfedema<sup>(15)</sup>.

### **Crítérios de Elegibilidade**

Foram considerados elegíveis, estudos que incluíam indivíduos com diagnóstico de linfedema primário e/ou secundário em membros superiores e/ou inferiores, com intervenção da terapia de ondas de choque isolada ou em combinação com outras terapias. Foram incluídos estudos de ensaios clínicos randomizados e não randomizados, estudos de coorte, estudos de caso-controle, estudos de caso, séries de caso e revisões que relatassem dados primários relevantes, sem restrição de períodos e idiomas. Para critérios de exclusão, estudos que associaram múltiplas intervenções e ensaios clínicos experimentais realizados com animais.

### **Estratégia de busca e fontes de informação**

As buscas bibliográficas foram realizadas nas seguintes bases: PubMed/MedLine, LILACS, BVS e Cochrane Library. As estratégias combinaram descritores controlados (MeSH/DeCS), com operadores booleanos (AND/OR). Foram identificados 48 registros nas bases consultadas (PubMed 23; LILACS 2; BVS 9; Cochrane 14). A seleção dos descritores ocorreu com base na estratégia

PCC, conforme descrito a seguir: População (P): indivíduos diagnosticados com linfedema; Conceito (C): terapia por ondas de choque; Contexto (C): tratamento do linfedema. Em seguida, foi estruturada a estratégia de busca, executada entre fevereiro de 2024 a agosto de 2025, Quadro 1.

**Quadro 1: Estratégia de busca realizada nas bases de dados. Salvador-Bahia, 2025.**

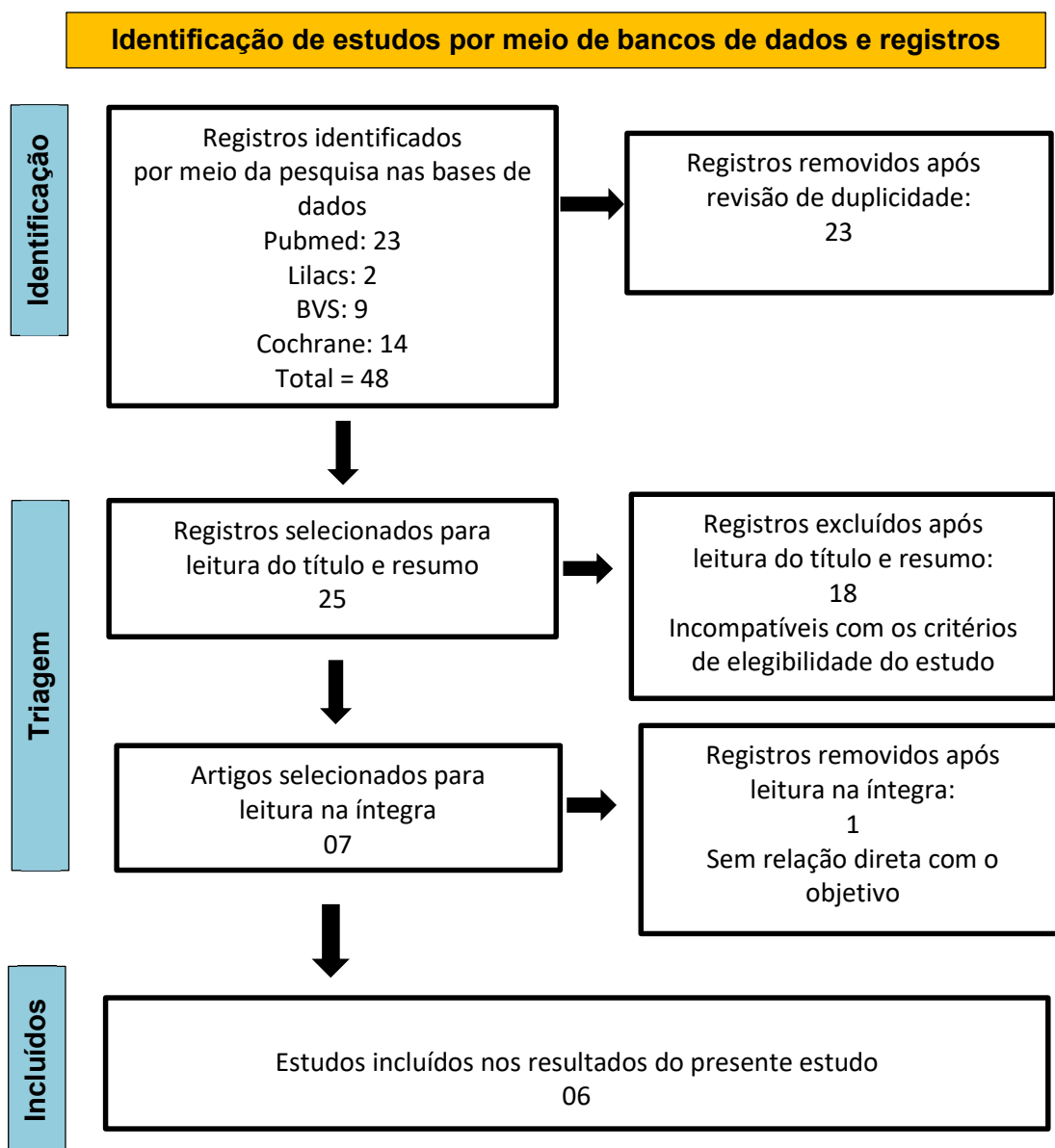
Base de dados	Estratégia de busca
Pubmed	("Lymphedema"[Mesh] OR lymphedema OR lymphoedema OR "Milroy disease") AND ("Extracorporeal Shockwave Therapy"[Mesh] OR "shock wave therapy" OR ESWT OR "extracorporeal shock wave" OR "shockwave") AND (treatment OR therapy).
Lilacs	(linfedema OR "doença de Milroy" OR "linfedema relacionado secundário ao câncer de mama") AND ("ondas de choque" OR "terapia por ondas de choque" OR "terapia extracorpórea") AND (tratamento OR terapia).
BVS	(linfedema OR linfedema relacionado ao câncer de mama OR enfermedad de Milroy) AND ("ondas de choque" OR "terapia extracorpórea por ondas de choque" OR "ondas de choque extracorpóreas") AND (tratamento OR terapia OR tratamiento OR terapia).
Cochrane Library	Lymphedema AND ("shock wave therapy" OR ESWT OR "extracorporeal shock wave").

Os registros obtidos foram exportados das bases de dados e importados para o gerenciador Rayyan para remoção de duplicatas e triagem. Duas pesquisadoras examinaram títulos e resumos para identificar estudos potencialmente elegíveis, discrepâncias foram discutidas e resolvidas por consenso. Para os estudos considerados elegíveis, foram avaliados os textos na íntegra. Caso ocorressem discordâncias, uma terceira pesquisadora experiente seria acionada para resolvê-las. Os dados foram extraídos com o uso de planilhas do Microsoft Excel®, preenchendo o quadro de extração que incluiu autor, ano da publicação, país, desenho do estudo, amostra, população, intervenção e os principais resultados.

## RESULTADOS

Foram identificados 48 registros nas bases de dados. A deduplicação inicial resultou na exclusão de 23 registros, restando 25 artigos para triagem por título e resumo. Resultando em um total de 6 estudos para a revisão final, Figura 1.

Figura 1: Critérios de triagem e inclusão dos estudos. Salvador-Bahia, 2025.



Bae *et al.*, 2013, com apenas sete pacientes, verificaram reduções significativas em volume ( $p < 0,05$ ), circunferência e espessura cutânea ( $p < 0,05$ )<sup>(12)</sup>. De forma semelhante, Cebicci *et al.*, 2016, observaram redução volumétrica expressiva ( $p < 0,001$ ), melhora funcional ( $p = 0,002$ ) e de qualidade de vida ( $p = 0,007$ ) mantida por seis meses, sugerindo efeitos prolongados<sup>(13)</sup>.

Mohamed *et al.*, 2018, confirmaram a superioridade da ESWT em relação à compressão pneumática na redução de circunferência e espessura da pele ( $p < 0,05$ )<sup>(14)</sup>. Já Lee K *et al.*, 2020, mostraram que a associação da ESWT à CDT potencializa os resultados, incluindo melhora na funcionalidade ( $p < 0,05$ ) e redução do volume ( $p < 0,05$ )<sup>(8)</sup>. Esses achados foram reforçados por Lee J *et al.*, 2022, observaram benefícios em todas as medidas avaliadas, principalmente na qualidade funcional ( $p < 0,05$ ), com manutenção dos efeitos por três meses<sup>(10)</sup>.

Zhou *et al.*, 2025 ampliaram a evidência ao estudar linfedema de membros inferiores, relatando redução de edema e fibrose cutânea ( $p < 0,05$ ), além de ganhos na qualidade de vida ( $p < 0,05$ )<sup>(11)</sup>. Em conjunto, os achados apontam a ESWT como uma intervenção eficaz e segura, com impacto positivo em parâmetros clínicos e funcionais, embora ainda sejam necessários estudos com maior amostra e padronização de protocolos, Quadro 2.

**Quadro 2. Aspectos dos estudos para avaliar a Terapia de Ondas de Choque no Linfedema.**

Autor/ Ano/País	Desenho do estudo	Amostra (n)	Intervenção	Resultados
Bae <i>et al.</i> , 2013 Coreia do Sul	Ensaio clínico	Linfedema secundário estágio 3, pós mastectomia, membro superior  n=7	4 sessões em 2 semanas; 0,056–0,068 mJ/mm <sup>2</sup> ; Impulsos: 2000	Volume: 2332 mL → 2144 mL (p < 0,05); Circunferência e espessura cutânea: redução significativa (p<0,05); Sintomas subjetivos (EVA): melhora significativa (p < 0,05).
Cebicci <i>et al.</i> , 2016 Turquia	Ensaio clínico	Linfedema secundário após câncer de mama  n=11	12 sessões; 4 Hz, 2 bar; Impulsos: 2500	Volume: 870,45 ± 384,19 mL → 604,54 ± 381,74 mL (p < 0,001); Funcionalidade: QuickDASH (p < 0,002); Qualidade de vida: WHOQOL-BREF físico (p < 0,007).
Mohamed <i>et al.</i> ,2018 Egito/Arábia Saudita	Ensaio clínico	Linfedema unilateral 45–55 anos, pós-câncer de mama  n=45	12 sessões em 4 semanas; 4 Hz, 90 mJ Impulsos: 2500	Circunferência e espessura cutânea: maior redução no grupo ESWT em comparação à compressão pneumática (p < 0,05) Força de prensão manual: sem diferença significativa entre grupos.
Lee K <i>et al.</i> , 2020 Coreia do Sul	Ensaio clínico	Linfedema estágio 2, pós mastectomia, grupo ESWT + CDT (n=15) e apenas CDT (n=15)  n=30	6 sessões em 3 semanas associada à CDT	Volume e circunferência: redução significativa (p < 0,05) Relação ECW/TBW: melhora (p < 0,05) Espessura da pele: redução (p < 0,05) Funcionalidade: QuickDASH (p < 0,05).

Lee J <i>et al.</i> , 2022 Coreia do Sul	Ensaio clínico	Linfedema estágio 2, grupo ESWT + CDT (n=14) e apenas CDT (n=14)  n=28	9 sessões em 3 semanas; 0,056–0,068 mJ/mm <sup>2</sup> , 4 Hz + CDT	Volume e circunferência: melhora mantida em 3 semanas e 3 meses (p < 0,05) Proporção água corporal: melhora (p < 0,05) Espessura da pele: redução (p < 0,05) Funcionalidade: QuickDASH (p < 0,05).
Zhou <i>et al.</i> , 2025 China	Ensaio clínico	Linfedema de membros inferiores (30+30 concluíram)  n=60	Por 4 semanas; ESWT + CDT	Circunferência: redução de 2,1–3,5 cm em comparação ao controle (p < 0,05) Dureza da pele: redução de 16–26 N/m (p < 0,05) Qualidade de vida: Lymph-ICF-LL, melhora significativa (p < 0,05).

Legenda: CDT: *complex decongestive therapy*; ESWT: *extracorporeal shock wave therapy*; EVA: escala visual analógica; QUICKDASH: *disabilities of the arm, shoulder and hand*; LYMPH-ICF-LL: *lymphoedema functioning, disability and health questionnaire for lower limb lymphoedema*; ECW/TBW: *extracellular water/total body water*; WHOQOL-BREF: *world health organization quality of life–bref*.

## DISCUSSÃO

Esta revisão de escopo indica que a ESWT (*Extracorporeal Shock wave therapy*) representa uma alternativa terapêutica promissora e segura no manejo do linfedema, atuando de forma complementar à CDT (*Complex decongestive therapy*). A análise dos estudos incluídos mostra uma tendência consistente de redução do volume do membro afetado, melhora da funcionalidade e diminuição da fibrose cutânea, efeitos atribuídos à estimulação da angiogênese e linfangiogênese promovidas pelas ondas de choque<sup>(13,14)</sup>.

Entre os estudos analisados, Cebicci *et al.*, 2016 e Lee K *et al.*, 2020, se destacam pelo acompanhamento prolongado e o uso de instrumentos padronizados de avaliação. Ambos demonstraram reduções significativas do edema e melhora funcional mensurável, sustentando a hipótese de que a ESWT pode potencializar o fluxo linfático e favorecer a regeneração tecidual. Esses achados são reforçados por Bae *et al.*, 2013, que observaram resposta positiva mesmo em pacientes com linfedema avançado (estágio 3), condição frequentemente resistente à CDT isolada<sup>(8,12,13)</sup>.

Cebicci *et al.*, 2016, relataram melhora expressiva da funcionalidade e da qualidade de vida, resultado atribuído à redução da fibrose e à maior elasticidade tecidual. De forma semelhante, Lee K *et al.*, 2020 e Lee J *et al.*, 2022, confirmaram ganhos funcionais sustentados quando a ESWT foi associada à CDT. A funcionalidade surge como um desfecho essencial, pois reflete não apenas a redução do volume, mas também a restauração da mobilidade e da autonomia nas atividades diárias<sup>(8,10,13)</sup>.

Do ponto de vista fisiopatológico, a melhora observada decorre da estimulação de fatores de crescimento angiogênicos, além da modulação de processos inflamatórios locais e da redução da rigidez tecidual. Tais efeitos contribuem para restaurar parcialmente a drenagem linfática e a oxigenação tecidual, justificando a diminuição do volume e a melhora da dor relatada em diversos estudos<sup>(12)</sup>.

Entretanto, a heterogeneidade entre os protocolos de tratamento representa um ponto crítico. Foram identificadas diferenças no número de sessões (4 a 12), na frequência (2 a 4 Hz) e na intensidade (0,056 a 0,068 mJ/mm<sup>2</sup>), o que dificulta a padronização dos resultados e a replicação clínica. Além disso, a maioria dos estudos possui amostras pequenas, sem cálculo amostral e com acompanhamento limitado (8,10–14).

Os estudos incluíram apenas mulheres com linfedema secundário ao câncer de mama, com exceção de Zhou *et al.*, 2025, que abordaram o linfedema em membros inferiores, o que limita a extrapolação para casos de linfedema primário ou em membros superiores. Apesar disso, a consistência dos resultados positivos sugere que a ESWT tem potencial para ser integrada ao tratamento fisioterapêutico convencional, principalmente em estágios iniciais e intermediários da doença (15).

Estudos de revisão sistemática reforçam os efeitos terapêuticos da ESWT em outras condições musculoesqueléticas, fortalecendo os benefícios fisiológicos observados nesta revisão. Alharbi *et al.*, 2025, compararam a eficácia da terapia por ondas de choque e do ultrassom em pacientes com epicondilite lateral, observaram melhora significativa da dor e da função, indicando que a estimulação mecânica promovida pelas ondas de choque pode favorecer a regeneração tecidual e a recuperação funcional (16).

De forma semelhante, Simental-Mendia *et al.*, 2024, verificaram, em pacientes com fascite plantar, redução significativa da espessura da fáscia e da intensidade da dor após o tratamento com ESWT, sugerindo um efeito antiinflamatório e reparador sobre tecidos moles cronicamente lesionados. Esses resultados sustentam a hipótese de que os mecanismos de ação da ESWT, estimulam a angiogênese, a modulação inflamatória e melhora da oxigenação tecidual. É aplicável a diferentes condições clínicas, o que reforça sua relevância como recurso complementar na reabilitação fisioterapêutica (17).

O tipo da onda de choque utilizada nos estudos foram predominantemente a onda focal, aplicada nos protocolos de Bae *et al.*, 2013 e Lee K *et al.*, 2020,

ambos com o equipamento Dornier AR2, enquanto Cebicci *et al.*, 2016 empregou o dispositivo Vibrolith Ortho, também de característica focal. Apenas Mohamed *et al.*, 2018 utilizaram a onda radial, com o sistema Zimmer Meizen. Portanto, a onda focal é indicada para tratamentos em tecidos profundos, enquanto radiais atuam em edemas superficiais<sup>(8,12)</sup>.

Os achados desta revisão reforçam que a ESWT não substitui a terapia descongestiva complexa, mas pode atuar como um recurso adjuvante eficaz, especialmente em pacientes com fibrose tecidual e resposta limitada à drenagem linfática manual. A ausência de efeitos adversos relatados nos estudos é outro ponto favorável, indicando segurança e boa tolerabilidade da técnica<sup>(13,15)</sup>.

Apesar da escassez na literatura, os estudos analisados apontam resultados clínicos e funcionais ao uso da ESWT no linfedema. Pesquisas futuras devem priorizar ensaios clínicos bem delineados, maior padronização nos protocolos e acompanhamento a longo prazo. Nesse contexto, reforça-se a relevância da presente revisão de escopo para mapear o estado atual do conhecimento sobre o tema.

## **CONCLUSÃO**

Esta revisão de escopo evidencia o potencial da ESWT como intervenção complementar à CDT no tratamento do linfedema, contribuindo para a redução de medidas do membro afetado, melhora funcional e maior qualidade de vida. Apesar dos resultados favoráveis, reforça-se a necessidade de estudos mais amplos a fim de consolidar a eficácia e definir diretrizes para sua aplicação na prática fisioterapêutica.

## REFERÊNCIAS

1. Jensen MR, Simonsen L, Karlsmark T, Bülow J. Lymphoedema of the lower extremities – background, pathophysiology and diagnostic considerations. *Clin Physiol Funct Imaging*. 2010 Nov 16;30(6):389–98.
2. Wong KY, Furniss D. Current advances in lymphoedema management. *Br J Hosp Med*. 2020 Aug 2;81(8):1–10.
3. World Health Organization. Lymphatic filariasis. Fact sheet. Geneva: WHO; 2023.
4. Bernas M, Thiadens SRJ, Stewart P, Granzow J. Secondary lymphedema from cancer therapy. *Clin Exp Metastasis*. 2022 Feb 5;39(1):239–47.
5. Grada AA, Phillips TJ. Lymphedema. *J Am Acad Dermatol*. 2017 Dec;77(6):1009–20.
6. Nuri T, Jin D, Takai S, Ueda K. Tryptase-Positive Mast Cells Promote Adipose Fibrosis in Secondary Lymphedema through PDGF. *Curr Issues Mol Biol*. 2023 Sep 30;45(10):8027–39.
7. Azhar SH, Lim HY, Tan BK, Angeli V. The Unresolved Pathophysiology of Lymphedema. *Front Physiol*. 2020 Mar 17;11.
8. Lee KW, Kim SB, Lee JH, Kim YS. Effects of Extracorporeal Shockwave Therapy on Improvements in Lymphedema, Quality of Life, and Fibrous Tissue in Breast Cancer-Related Lymphedema. *Ann Rehabil Med*. 2020 Oct 31;44(5):386–92.
9. Kubo M, Li TS, Kamota T, Ohshima M, Shirasawa B, Hamano K. Extracorporeal shock wave therapy ameliorates secondary lymphedema by promoting lymphangiogenesis. *J Vasc Surg*. 2010 Aug;52(2):429–34.
10. Lee JH, Kim SB, Lee KW, Ha WW. Long-Term Effects of Extracorporeal Shock Wave Therapy on Breast Cancer-Related Lymphedema. *J Clin Med*. 2022 Nov 15;11(22):6747.
11. Tricco AC, Lillie E, Zarin W, O'Brien KK, Colquhoun H, Levac D, et al. PRISMA Extension for Scoping Reviews (PRISMA-ScR): Checklist and Explanation. *Ann Intern Med*. 2018 Oct 2;169(7):467–73.
12. Bae H, Kim HJ. Clinical Outcomes of Extracorporeal Shock Wave Therapy in Patients With Secondary Lymphedema: A Pilot Study. *Ann Rehabil Med*. 2013;37(2):229.
13. Cebicci MA, Sutbeyaz ST, Goksu SS, Hocaoglu S, Oguz A, Atilabey A. Extracorporeal Shock Wave Therapy for Breast Cancer-Related Lymphedema: A Pilot Study. *Arch Phys Med Rehabil*. 2016 Sep;97(9):1520–5.
14. Mohamed Ab N, Fathy Samh A. Comparison of Extracorporeal Shock Waves Therapy Versus Intermittent Pneumatic Compression Therapy in Breast Cancer-related Lymphedema. *Int J Cancer Res*. 2018 Jun 15;14(2):77–85.
15. Zhou JP, Lin YY, Zhu MF, Situ XX, Wang J. [Clinical effects of extracorporeal shock wave combined with complex decongestive therapy in the treatment of lower limb lymphedema after cervical cancer surgery]. *Zhonghua shao shang yu chuang mian xiu fu za zhi*. 2025 Jun 20;41(6):543–51.

16. Alharbi M. Comparative efficacy of extracorporeal shockwave therapy and ultrasound on pain and functional outcomes in lateral epicondylitis: a systematic review and meta-analysis. *European Journal of Orthopaedic Surgery & Traumatology*. 2025 Jul 16;35(1):307.
17. Simental-Mendía M, Simental-Mendía LE, Sánchez-García A, Sahebkar A, Jamialahmadi T, Vilchez-Cavazos F, et al. Effect of extracorporeal shockwave therapy on plantar fascia thickness in plantar fasciitis: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2024 Aug;144(8):3503–16.