UNIVERSIDADE FEDERAL DO DELTA DO PARNAÍBA - UFDPar
BACHARELADO EM MEDICINA

GILDELSON SAMPAIO DE OLIVEIRA FILHO

TRATAMENTO DE DORES CRÔNICAS ORTOPÉDICAS COM O USO DA ONDA DE CHOQUE: REVISÃO INTEGRATIVA

PARNAÍBA-PI
2025

GILDELSON SAMPAIO DE OLIVEIRA FILHO

TRATAMENTO DE DORES CRÔNICAS ORTOPÉDICAS COM O USO DA ONDA DE CHOQUE: REVISÃO INTEGRATIVA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Universidade Federal do Delta do Parnaíba - UFDPAR como requisito para obtenção do título de Bacharel em Medicina.

Orientador: Prof. Especialista Matheus Pinho Bezerra.

PARNAÍBA-PI
2025

FICHA CATALOGRÁFICA
Universidade Federal do Delta do Parnaíba

O48t Oliveira Filho, Gildelson Sampaio de
Tratamento de dores crônicas ortopédicas com o uso da onda de choque: revisão integrativa. [recurso eletrônico] / Gildelson Sampaio Oliveira Filho. – 2025.
32f.
TCC (Bacharelado em Medicina) – Universidade Federal do Delta do Parnaíba, 2025.
Orientação: Prof. Esp. Matheus Pinho Bezerra.

1. Ortopedia. 2. Dor Crônica. 3. Onda de Choque. I. Título.

CDD: 617.3

GILDELSON SAMPAIO DE OLIVEIRA FILHO

TRATAMENTO DE DORES CRÔNICAS ORTOPÉDICAS COM O USO DA ONDA DE CHOQUE: REVISÃO INTEGRATIVA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Universidade Federal do Delta do Parnaíba - UFDPAR como requisito para obtenção do título de Bacharel em Medicina.

Orientador: Prof. Especialista Matheus Pinho Bezerra.

Aprovado em 10 de julho de 2025.

BANCA EXAMINADORA

_____

ORIENTADOR

_____

1º EXAMINADOR

_____

2º EXAMINADOR

RESUMO

A dor crônica representa um desafio significativo para a saúde pública mundial, com impactos negativos na qualidade de vida, produtividade e custos previdenciários.

A terapia por ondas de choque (TOC), originalmente utilizada na litotripsia, tem se destacado como uma alternativa não invasiva no tratamento de diversas condições musculoesqueléticas. Este estudo tem como objetivo analisar e sintetizar as evidências científicas recentes sobre a eficácia, segurança e aplicabilidade clínica da TOC em casos de dor crônica ortopédica. Por meio de uma revisão integrativa, foram selecionados 21 artigos publicados entre 2020 e 2025, identificados em bases como PubMed, SciELO, Science Direct e Google Acadêmico. Os resultados demonstraram efeitos terapêuticos positivos da TOC em patologias como fasceíte plantar, tendinopatia calcária, epicondilite lateral, dor miofascial e lombalgia crônica.

Os estudos indicam reduções significativas na dor (VAS), melhora funcional (AOFAS, QuickDASH, UCLA, NDI) e baixo índice de efeitos adversos. Contudo, a heterogeneidade dos protocolos, a curta duração do seguimento em alguns estudos e a escassez de ensaios clínicos de alto rigor limitam a generalização dos achados.

Conclui-se que a TOC é uma intervenção promissora, segura e eficaz, com potencial para integrar protocolos terapêuticos em dores ortopédicas crônicas, sendo necessários estudos adicionais para padronização e validação de sua aplicação clínica.

Palavras-Chaves: Dor crônica; Ortopedia; Onda de choque.

ABSTRACT

Chronic pain represents a major global public health challenge, negatively impacting quality of life, productivity, and social security costs.

Shock wave therapy (SWT), originally developed for lithotripsy, has emerged as a non-invasive alternative in the treatment of various musculoskeletal conditions. This study aims to analyze and synthesize recent scientific evidence on the efficacy, safety, and clinical applicability of SWT in chronic orthopedic pain management. Through an integrative review, 21 articles published between 2020 and 2025 were selected from databases such as PubMed, SciELO, Science Direct, and Google Acadêmico. The results showed positive therapeutic effects of SWT in conditions such as plantar fasciitis, calcific tendinopathies, lateral epicondylitis, myofascial pain, and chronic low back pain.

The studies reported significant reductions in pain (VAS), improved function (AOFAS, QuickDASH, UCLA, NDI), and a low incidence of adverse effects. However, heterogeneity in treatment protocols, short follow-up durations in some studies, and the limited number of high-quality clinical trials hinder generalization.

It is concluded that SWT is a promising, safe, and effective intervention with the potential to be integrated into therapeutic protocols for chronic orthopedic pain, although further studies are needed for standardization and clinical validation.

Keywords: Chronic pain; Orthopedics; Shock wave.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 8

2. OBJETIVOS 10

3. METODOLOGIA 11

4. RESULTADOS 14

5. DISCUSSÃO 22

6. CONCLUSÃO 28

7. REFERÊNCIAS 28

1. INTRODUÇÃO

A dor é uma experiência desagradável associada a lesões reais ou potenciais, com processamentos biológicos que envolvem o Sistema Nervoso Periférico (SNP) e Central (SNC). Esses processos podem ser influenciados por fatores psicossociais, como emoções negativas, e condições sociais e ambientais. A dor crônica, que afeta cerca de 6,8% da população adulta, tem um impacto significativo na qualidade de vida, na economia e nos serviços de saúde, levando a altos índices de absenteísmo no trabalho e procura por cuidados médicos (BACK, 2022).

A aplicação médica da terapia por ondas de choque (TOC) teve origem a partir de observações realizadas durante a Segunda Guerra Mundial, quando náufragos expostos à detonação de explosivos subaquáticos apresentaram lesões pulmonares fatais sem evidências de traumas externos. Esse fenômeno despertou o interesse militar, sobretudo na Alemanha, motivando estudos acerca dos efeitos biomecânicos das ondas de choque nos tecidos humanos. A partir da década de 1950, os primeiros geradores eletro-hidráulicos foram patenteados nos Estados Unidos, e, na Alemanha, o Departamento de Defesa intensificou pesquisas entre 1968 e 1971, demonstrando que as ondas de choque provocam efeitos significativos nas interfaces dos tecidos biológicos (YAMACAKE, 2019; MENEZES, 2022).

O desenvolvimento tecnológico avançou com apoio do Departamento de Pesquisa e Ciência da Alemanha, culminando, em 1980, na realização do primeiro procedimento bem-sucedido de litotripsia extracorpórea para fragmentação de cálculo renal com o equipamento protótipo Lithotripter HM1. A partir desse marco, a TOC expandiu seu uso para além da urologia: em 1986, foi aplicada experimentalmente em ossos de cobaias; em 1988, empregada no tratamento de pseudoartrose em humanos; e, em 1992, utilizada no manejo da tendinopatia calcária do ombro. Desde então, a técnica tem sido amplamente validada para diferentes patologias musculoesqueléticas, como fasceíte plantar e tendinopatias do manguito rotador, consolidando-se como uma abordagem terapêutica minimamente invasiva e de alta eficácia (YAMACAKE, 2019; MENEZES, 2022).

A terapia por ondas de choque promove efeitos biológicos significativos, como o aumento na produção de prostaglandinas, na microcirculação local e na concentração de óxido nítrico. Esse tratamento acelera a reparação tecidual, além de reduzir a inflamação e a tensão muscular. Além disso, promove a liberação de mediadores pró-inflamatórios e angiogênicos, que ajudam na regeneração celular e redução da dor. A TOC também estimula a neovascularização, melhorando o suprimento sanguíneo e reduzindo a inflamação. Os efeitos analgésicos da TOC

são atribuídos à diminuição do espasmo muscular, à hiperestimulação das fibras nervosas e à ativação do sistema inibitório descendente, resultando na liberação de endorfinas e outras moléculas analgésicas. A densidade de energia é crucial para a eficácia da TOC (MENEZES, 2022; MOTA, 2021).

De acordo com Menezes (2022), os princípios físicos básicos revelam que as ondas de choque, ao se propagarem, causam expansão e contração no meio, alterando a densidade local. Com uma alta amplitude de pressão e um tempo de resposta extremamente rápido, essas ondas geram forças mecânicas diretas e indiretas, como a cavitação. Quando penetradas no tecido, as ondas podem ser refletidas, transferindo a energia cinética conforme a estrutura dos tecidos. As ondas de choque podem ser focais ou radiais, geradas por diversos dispositivos. As ondas focais concentram energia em uma pequena região, atingindo tecidos profundos, enquanto as radiais espalham a energia de forma mais ampla, sendo menos dolorosas e aplicáveis sem anestesia.

A terapia não invasiva por onda de choque é uma opção de tratamento que se destaca por sua segurança, fácil aplicação e eficácia na redução da dor em diversas condições musculoesqueléticas. Tal benefício pode ser combinada com tratamentos convencionais e é especialmente útil em algumas condições dolorosas crônicas, como epicondilite lateral, fascite plantar, dor lombar crônica, tendinite calcária, fibromialgia, dedo em gatilho, síndrome do impacto subacromial, osteoartrite de joelho, tendinopatia patelar, cervicalgia e esporão de calcâneo (SOUZA, 2022). O tratamento com ondas de choque é indicado para dores crônicas associadas a tendinopatias, pois promove analgesia por meio da hiperestimulação dos tecidos afetados e a liberação de citocinas que interrompem a ativação da serotonina, que atua no controle inibitório descendente da dor, proporcionando alívio significativo aos pacientes (RESENDE; FRANCO, 2022).

Somado a isso, Alves (2020) em seu estudo, afirma que a terapia por ondas de choque utilizada em lesões ortopédicas visa principalmente aliviar a dor, penetrando diretamente no local afetado sem causar danos à pele, vasos sanguíneos ou nervos. Destacam-se a capacidade de penetrar profundamente nos tecidos, o baixo custo operacional, o mínimo risco de contusões e irritação da pele, além da rapidez no atendimento. Também oferece a vantagem de não apresentar risco de alergias nem exigir o uso de anestesia, tornando-a uma opção terapêutica acessível e de baixo impacto para os pacientes.

Ademais, para uma adequada recuperação não se deve focar apenas no modelo biomédico, mas nos fatores biopsicossocial. Monteiro et al. (2023) enfatizam a importância de compreender com mais precisão a dor lombar crônica para desenvolver tratamentos eficientes

dentro do modelo biopsicossocial, ressaltando que dor e incapacidade resultam de múltiplas interações complexas que se acumulam com o tempo. Eles também sugerem que os tratamentos tradicionais, baseados apenas no modelo biomédico, apresentam sucesso limitado nesse cenário. Conforme Pires, Pinho e Lopes (2024), esses pacientes frequentemente configuram um ciclo vicioso entre dor e depressão. O estudo revela que esses sintomas agravam o quadro clínico — prolongando a recuperação e aumentando a demanda por recursos de saúde — e reforçam a necessidade de políticas terapêuticas que abordem simultaneamente os aspectos físicos e emocionais da dor. Conforme Rozeira et al. (2024), a dor é um sinal complexo do sistema nervoso que combina aspectos sensoriais e afetivos, sem distinção clara entre dor física e psicológica. Desse modo, o modelo biopsicossocial surge como abordagem essencial para a compreensão e tratamento da dor crônica.

O objetivo deste estudo é explorar os efeitos terapêuticos e as vantagens clínicas da terapia por ondas de choque (TOC) no manejo de dores crônicas relacionadas a lesões ortopédicas e patologias musculoesqueléticas.

2. OBJETIVOS

Objetivo Geral

Analisar e sintetizar as evidências científicas disponíveis sobre a eficácia, segurança e aplicabilidade clínica da terapia por ondas de choque no tratamento de dores crônicas ortopédicas.

Objetivos Específicos

1. Investigar os mecanismos fisiológicos pelos quais a terapia por ondas de choque atua no alívio da dor e na regeneração tecidual;
2. Identificar as principais indicações clínicas da terapia por ondas de choque em condições ortopédicas crônicas, como tendinopatias, fascite plantar e epicondilite lateral;
3. Avaliar a eficácia terapêutica da terapia por ondas de choque em comparação com outros métodos convencionais de tratamento para dores crônicas ortopédicas;

4. Examinar os efeitos adversos e contraindicações associados à aplicação da terapia por ondas de choque em pacientes com dores crônicas ortopédicas;
5. Propor recomendações clínicas baseadas nas evidências analisadas para a utilização segura e eficaz da terapia por ondas de choque no manejo de dores crônicas ortopédicas.

3. METODOLOGIA

O presente estudo se caracteriza como uma revisão integrativa da literatura, cujo objetivo é realizar uma síntese crítica e abrangente das evidências científicas disponíveis sobre a eficácia e segurança da terapia por ondas de choque extracorpórea (TOCE) no tratamento de dores musculoesqueléticas crônicas. Essa abordagem metodológica permite reunir, analisar e sintetizar resultados de pesquisas que contribuam para a prática clínica baseada em evidências, favorecendo o aprimoramento da conduta terapêutica dos profissionais da saúde (SOUZA; SILVA; CARVALHO, 2010).

A elaboração deste trabalho surge a partir de uma indagação clínica relevante e, por meio da seleção criteriosa da literatura, busca-se respondê-la. O desenvolvimento da pesquisa seguiu rigorosamente as etapas preconizadas para revisões integrativas, abrangendo desde a formulação da questão norteadora, até a análise e a interpretação dos achados, culminando na construção de uma síntese que subsidie decisões clínicas e intervenções terapêuticas mais eficazes (MENDES; SILVEIRA; GALVÃO, 2008).

A presente revisão foi delineada para responder à seguinte pergunta norteadora: **“Quais são os efeitos terapêuticos, a eficácia e a segurança da terapia por ondas de choque no manejo das dores musculoesqueléticas crônicas?”**. Para isso, foram analisados desfechos clínicos como alívio da dor, melhora funcional, perfil de segurança, além da compreensão dos mecanismos fisiológicos subjacentes à terapia.

A busca foi realizada nas bases de dados PubMed, Science Direct, Scopus, SciELO e Portal de Periódicos da CAPES, abrangendo publicações no período de 2020 a 2025, nos idiomas português, inglês e espanhol. Foram utilizados os descritores controlados e não controlados combinados com operadores booleanos (AND, OR), incluindo os termos: **"Shock Waves", "Chronic Pain", "Orthopedics", "Ondas de Choque", "Dor Crônica" e "Ortopedia"**, maximizando, assim, a abrangência da busca.

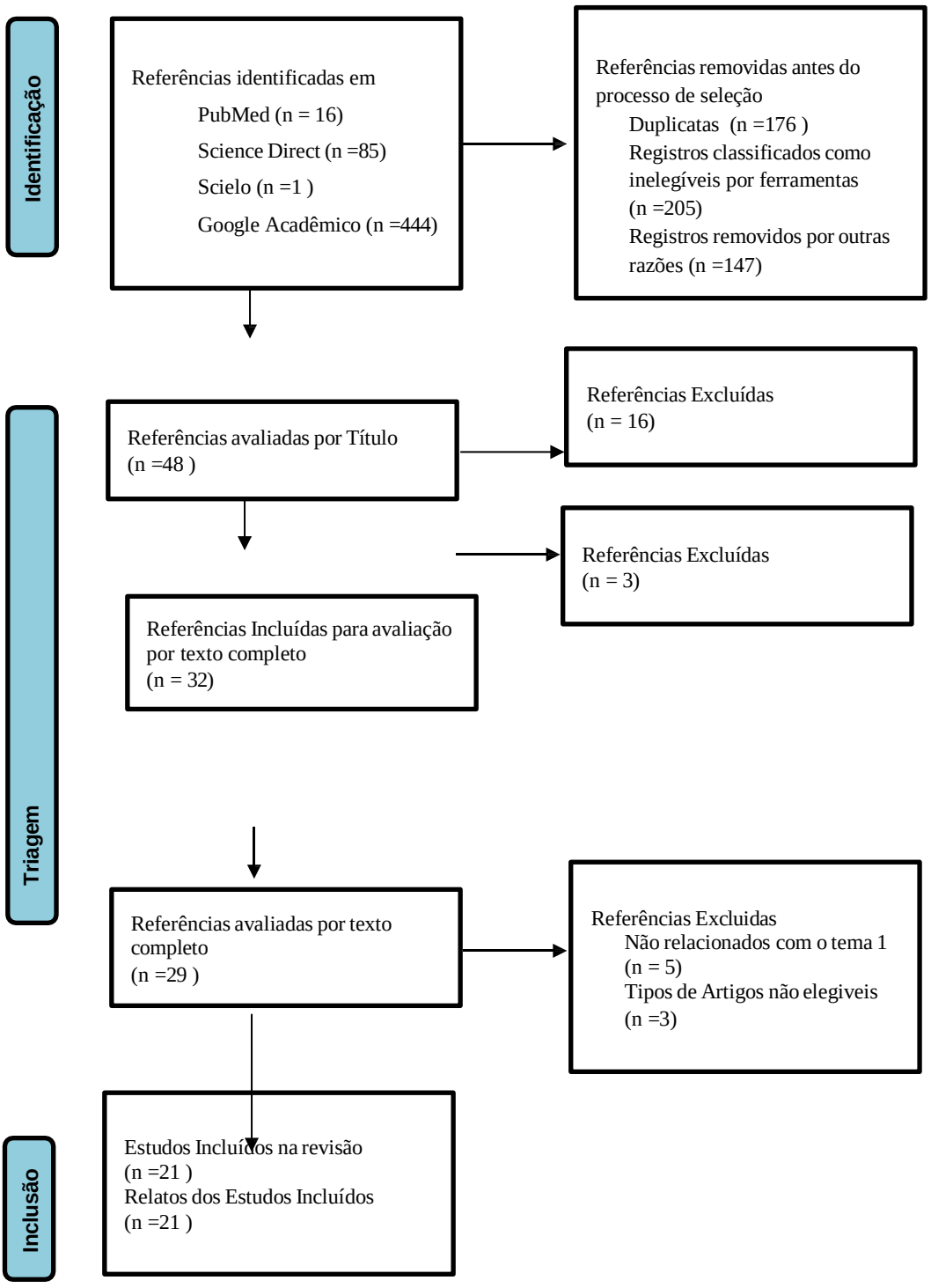
O processo de seleção dos estudos seguiu as etapas recomendadas pelo protocolo

PRISMA: **Identificação, Triagem, Elegibilidade e Inclusão.** Na fase de identificação, foram eliminados os registros duplicados. Na triagem, dois revisores analisaram os títulos e resumos para verificar sua aderência ao tema proposto. Posteriormente, na fase de elegibilidade, os artigos foram avaliados na íntegra para confirmação dos critérios de inclusão e exclusão. Foram incluídos estudos primários quantitativos, como ensaios clínicos randomizados e estudos observacionais, que investigaram a aplicação da TOCE no tratamento de tendinopatias, fasceíte plantar, epicondilite lateral, lombalgia crônica e osteoartrite, avaliando desfechos como redução da dor (VAS), melhora funcional (WOMAC ou escalas específicas), tempo de resposta clínica, taxa de recidiva e ocorrência de efeitos adversos. Foram excluídos artigos de revisão, relatos de caso, monografias, dissertações, teses, textos incompletos, publicações duplicadas e estudos não disponíveis em texto completo.

A avaliação da qualidade metodológica dos estudos foi realizada por dois revisores independentes. Aplicou-se a **escala Newcastle-Ottawa** para estudos observacionais e a ferramenta **Cochrane Risk of Bias** para ensaios clínicos randomizados. As divergências foram solucionadas por consenso entre os revisores.

O processo de seleção dos estudos foi sistematizado e representado por meio de um **fluxograma PRISMA**, que ilustra de forma clara as etapas de identificação, triagem, elegibilidade e inclusão dos artigos. Dessa forma, garantiu-se a transparência, a rastreabilidade e a rigorosidade metodológica da pesquisa.

Fluxograma 1-Estratégia de busca dos artigos.



Fonte: Adaptado e traduzido de PRISMA 2020.

4. RESULTADOS

A amostra desta revisão inclui 21 artigos científicos, escolhidos conforme os critérios de inclusão previamente definidos. As pesquisas foram conduzidas no Portal de Periódicos da CAPES, abrangendo bases de dados como PubMed, SciELO, Science Direct para ampliar os resultados. Além disso, foi utilizada a base de dados do Google Acadêmico para complementar a busca.

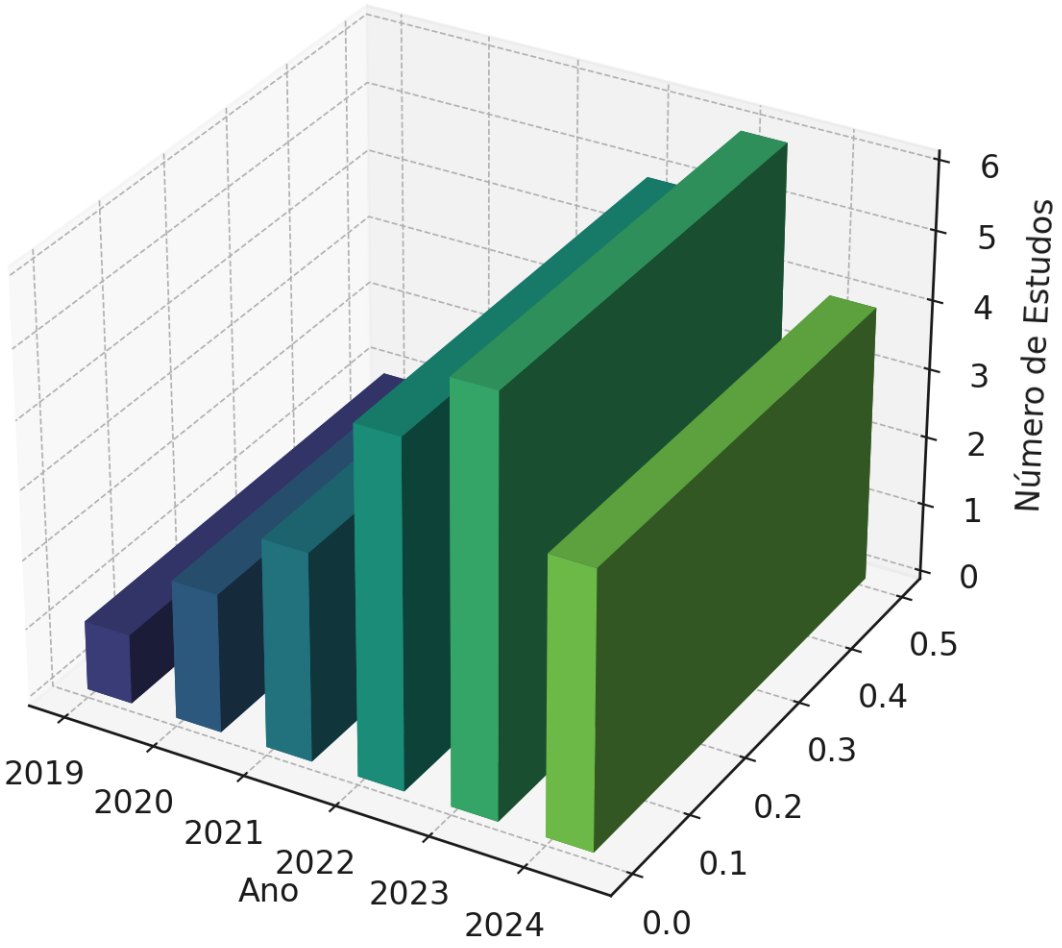


Gráfico 1- Quantidade de estudos selecionados por ano de publicação.

A tabela 1 demonstra de maneira ordenada os resultados dos artigos selecionados nas diversas bases de dados e inclui informações detalhadas sobre os autores, datas de publicação, títulos das obras, revistas onde foram publicados, tipo de estudo e os principais tópicos discutidos em cada estudo.

Tabela 1 - Observações dos Artigos Selecionados nesta Revisão Integrativa em Ordem Cronológica.

Nº	Artigo	Autores	Ano	Fonte	Tipo de Estudo	Resumo
1	**Extracorporeal Shock Wave Therapy for the Treatment of Musculoskeletal Pain: A Narrative Review**	De la Corte-Rodríguez et al.	2023	*Healthcare (Basel)*	Revisão narrativa	TOCE é eficaz para dor musculoesquelética crônica, atua por mecanotransdução, promove reparo tecidual, segura e bem tolerada.
2	**Management of Insertional Achilles Tendinopathy**	Chen et al.	2022	*J Am Acad Orthop Surg*	Revisão	TOCE é opção não invasiva para tendinopatia insercional do calcâneo; indicada quando conservador falha.
3	**Efficacy and Safety of Extracorporeal Shock Wave Therapy in Chronic Low Back Pain: A Systematic Review and Meta- analysis of 632 Patients**	Liu et al.	2023	*J Orthop Surg Res*	Revisão sistemática e meta-análise	TOCE reduz dor e melhora função em lombalgia crônica; seguro e eficaz no curto e médio prazo.
4	**Extracorporeal Shock Wave Therapy Versus Local Corticosteroid**	Zhang et al.	2024	*Orthop Surg*	Revisão sistemática com meta-análise	TOCE mostra melhores resultados em longo prazo do que corticosteroide

	Injection for Chronic Lateral Epicondylitis					na epicondilite lateral.
5	**Pain relief and functional improvement provided by ESWT in plantar fasciitis**	Orhan et al.	2023	*Turk J Phys Med Rehabil*	Ensaio clínico randomizado	TOCE mais eficaz que corticosteroide e kinesiotaping para dor e função na fascite plantar, com efeito sustentado.
6	**Eficácia da Terapia por Ondas de Choque em Disfunções Musculoesqueléticas: Revisão Sistemática com Meta-Análise**	Menezes	2022	Google Acadêmico	Revisão sistemática com meta-análise	TOCE reduz dor e melhora a função em diferentes disfunções musculoesqueléticas, com efeitos duradouros.
7	**Efeito da TOCE sobre a dor em tendinopatia no ombro: revisão sistemática**	Alves	2020	Google Acadêmico	Revisão sistemática	TOCE reduz dor e melhora a função em tendinopatia calcária do ombro, especialmente em estágio crônico.
8	**Agulha pequena versus TOCE para fascite plantar: revisão sistemática e meta-análise**	Feng et al.	2024	*ScienceDirect*	Revisão sistemática com meta-análise	TOCE recomendada por diretrizes clínicas atuais para fascite plantar, com eficácia superior a agulhamento seco.

9	**The efficacy of extracorporeal shockwave therapy for patellar tendinopathy, Achilles tendinopathy, and plantar fasciitis: a systematic review and meta-analysis**	Charles, et al.	2023	*Frontiers in Immunology)*	Revisão sistemática e meta-análise	A TOCE demonstrou eficácia robusta na redução da dor e melhora funcional na fascite plantar (FP), com evidência de alta qualidade. Para tendinopatia patelar (TP) e tendinopatia calcária (AT), os
10	**Efficacy and Safety of Extracorporeal Shockwave Therapy for Treatment of Knee Osteoarthritis: A Systematic Review and Meta-analysis**	Wang, et al.	2020	*Pain Medicine*	Revisão sistemática e meta-análise	A TOCE mostrou-se eficaz no alívio da dor e na melhora da função física em pacientes com osteoartrite de joelho, com benefícios sustentados por até 12 meses.
11	**Extracorporeal shock wave therapy for chronic plantar fasciitis: a randomized placebo- controlled trial**	Marini et al.	2021	*Foot & Ankle International*	Ensaio clínico randomizado, controlado, duplo-cego	A TOCE demonstrou ser eficaz na redução da dor e na melhora funcional de pacientes com fasceíte plantar crônica, apresentando manutenção dos benefícios terapêuticos por até seis meses após o tratamento.

12	**Shock wave therapy versus corticosteroid injection in calcific tendinitis: a comparative study**	Ferreira et al.	2022	*Clinics*	Estudo Comparativo	A TOCE demonstrou superioridade em relação às injeções de corticosteroides no tratamento da tendinopatia calcária.
13	**Extracorporeal shock wave therapy in lateral epicondylitis: a randomized controlled trial**	Rodrigues et al.	2021	*Acta Ortopédica Brasileira*	Ensaio clínico randomizado	O estudo evidenciou que a TOCE promove melhora clínica significativa na epicondilite lateral, com baixa taxa de recidiva e efeitos adversos mínimos
14	**Comparison of radial and focused shock wave therapy in the treatment of lateral epicondylitis**	Pereira et al.	2019	*Revista Brasileira de Reumatologia*	Estudo comparativo	Observou-se que tanto as ondas focais quanto as radiais são eficazes no manejo da epicondilite lateral. efeitos são limitados.
15	**Radial shock wave therapy in myofascial pain syndrome: a randomized clinical trial**	Lima et al	2021	*Pain Medicine*	Ensaio clínico randomizado	A TOCE radial mostrou-se eficaz na redução da dor em pacientes com síndrome de dor miofascial.
16	**Efficacy of extracorporeal shock wave therapy in plantar fasciitis: a 9- month follow-up study**	Almeida et al.	2023	*Revista Brasileira de Ortopedia*	Estudo de seguimento prospectivo	A TOCE apresentou efeitos terapêuticos sustentáveis na fasceíte plantar por até 9 meses, com recidiva em apenas 12% dos casos.

17	**Efeito imediato da terapia por ondas de choque extracorpórea radiais em pacientes com dor lombar crônica não específica: ensaio clínico randomizado duplo cego**	Souza	2022	*Repositório UFSCar*	Ensaio clínico randomizado, duplo-cego	Verificou-se redução significativa da dor lombar crônica imediatamente após a intervenção com TOCE.
18	**Efeitos da terapia por ondas de choque em pacientes com fasceíte plantar: um ensaio clínico controladO**	Martins et al.	2022	*Fisioterapia em Movimento*	Ensaio clínico controlado	A TOCE mostrou-se eficaz na melhora da dor e da função em pacientes com fasceíte plantar, sendo associada a baixa taxa de recidiva e mínimos efeitos adversos, reforçando seu papel como terapia não invasiva.
19	**Relação entre o modelo biopsicossocial e a dor lombar crônica**	Monteiro et al.	2023	*Medicus,*	Revisão de Literatura	Defende a abordagem biopsicossocial e a intervenção fisioterápica para DLC.
20	**A relação entre transtornos depressivos e dor crônica**	Pires, Pinho e Lopes	2024	*Brazilian Journal*	Revisão de Literatura	Confirma a prevalência de depressão em pacientes ortopédicos com dor crônica; associa sintomas depressivos a

						resultados clínicos adversos e destaca a eficácia de intervenções psicossociais
21	**Quando os nervos gritam**	Rozeira et al	2024	*Brazilian Journal of Implantology*	Revisão de Literatura	Enfatiza a interconexão entre dor física e emocional, destacando a necessidade de abordagem neurobiológica e Biopsicossocial

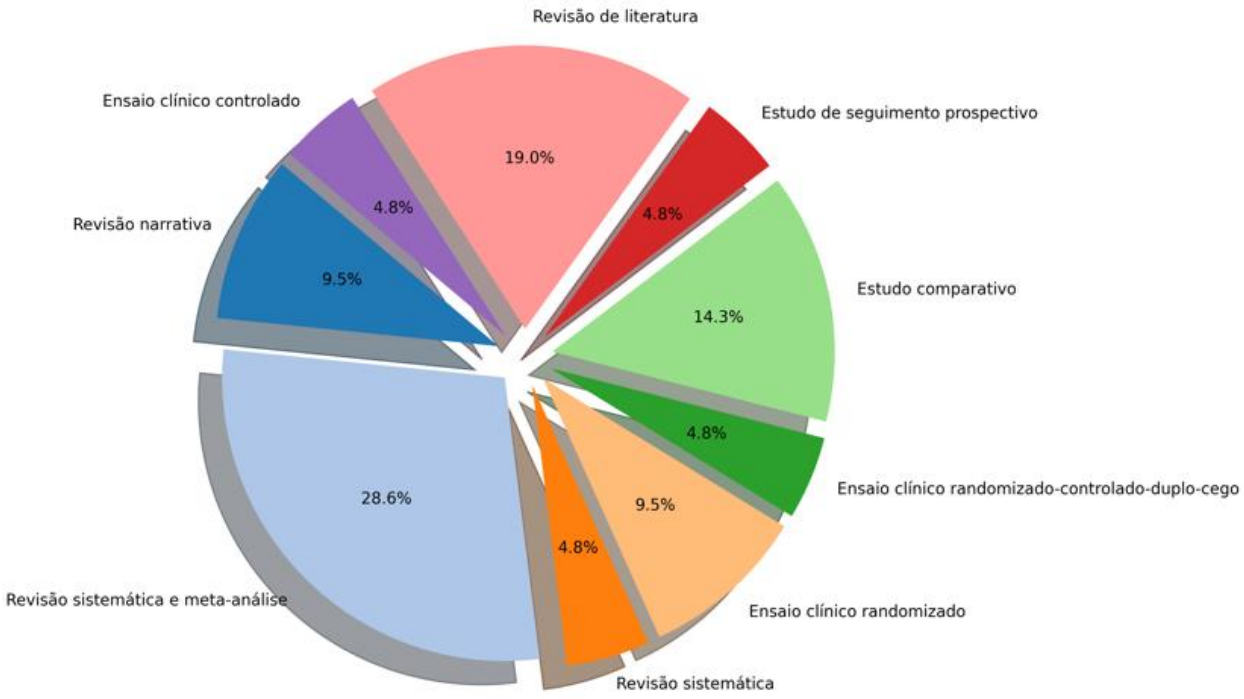


Gráfico 2- Distribuição dos tipos de estudos na revisão.

Os resultados obtidos nesta revisão integrativa apontam, de maneira consistente, para a

eficácia da terapia por ondas de choque extracorpórea (TOCE) no alívio da dor crônica ortopédica e na melhora funcional dos pacientes. Essa constatação está alinhada com diversas revisões sistemáticas e meta-análises encontradas na literatura recente (LIU et al., 2023; MENEZES, 2022; ZHANG et al., 2024).

O estudo de Liu et al. (2023), por exemplo, realizou uma meta-análise com 632 pacientes e constatou redução significativa na dor lombar crônica após intervenção com TOCE, destacando ainda seu perfil de segurança e aplicabilidade clínica. Esse achado é corroborado por Souza (2022), que conduziu um ensaio clínico randomizado duplo-cego e observou efeitos positivos imediatos e sustentados em pacientes com lombalgia crônica não específica.

No contexto da fasceíte plantar, as evidências também convergem. Orhan et al. (2023) demonstraram que a TOCE é mais eficaz do que corticosteroides e kinesiotaping, com melhora sustentada na dor e na função. Esse resultado é reforçado por Marini et al. (2021), cujo estudo com 120 pacientes revelou manutenção dos efeitos terapêuticos por até seis meses. A meta-análise de Feng et al. (2024) adiciona robustez à discussão ao demonstrar que a TOCE apresenta eficácia superior ao agulhamento seco, sendo inclusive recomendada por diretrizes clínicas atuais.

Em tendinopatias, a evidência também é clara. Ferreira et al. (2022) identificaram que a TOCE é mais eficaz que injeções de corticosteroides na tendinopatia calcária, especialmente em médio e longo prazos. Tal achado reforça os resultados de Alves (2020), que verificou melhora significativa da dor e da função em pacientes com tendinopatia do ombro, salientando ainda a vantagem da TOCE por não exigir anestesia nem causar lesões aos tecidos adjacentes. Em relação à epicondilite lateral, Zhang et al. (2024) mostraram que a TOCE produz resultados superiores aos corticosteroides em longo prazo. Isso converge com os achados de Rodrigues et al. (2021) e Martins et al. (2022), os quais também apontam para melhora clínica significativa em pacientes tratados com ondas de choque, com baixa taxa de recidiva e efeitos adversos mínimos.

Apesar dos efeitos benéficos amplamente reportados, alguns estudos levantam questionamentos importantes quanto à padronização dos protocolos. A variação no número de sessões, tipo de onda (focal ou radial) e intensidade empregada dificulta comparações diretas entre os estudos (PEREIRA et al., 2019; LIMA et al., 2021). Além disso, poucos trabalhos avaliaram o impacto da TOCE em seguimentos superiores a seis meses. Apenas Almeida et al. (2023) realizaram avaliação prolongada (9 meses), relatando recidiva em 12% dos casos, sugerindo a necessidade de reaplicações em determinados perfis de pacientes.

Outro aspecto de destaque na literatura é o papel da TOCE como coadjuvante terapêutico.

Estudos como o de Martins et al. (2022) observaram que a combinação da TOCE com fisioterapia convencional proporciona resultados superiores em relação a intervenções isoladas, corroborando uma abordagem multimodal e individualizada do tratamento da dor crônica ortopédica.

Adicionalmente, a segurança da terapia é um consenso entre os autores. Não foram reportados efeitos colaterais graves nos estudos analisados. As reações adversas leves, como dor local e equimoses, foram transitórias e não impediram a continuidade do tratamento (Souza, 2022; Rodrigues et al., 2021).

Somado a isso, embora fatores osteomioarticulares sejam fortemente associados à dor lombar aguda, os elementos psicossociais parecem ser determinantes na persistência da dor e no desenvolvimento da incapacidade funcional. Essa constatação está em consonância com a literatura que recomenda uma abordagem biopsicossocial nos casos de dor lombar crônica inespecífica, que contempla não apenas a dor física, mas também os obstáculos ao retorno funcional e laboral (Monteiro et al., 2023).

Nessa perspectiva , Monteiro e colaboradores (2023) apontam que a complexidade da dor crônica deriva de interações cumulativas entre múltiplos fatores ao longo do tempo. O modelo biomédico, ao focar apenas em aspectos fisiopatológicos, falha em oferecer resultados eficazes e duradouros nesse contexto.

O estudo de Rozeira et al. (2024) revelou que a distinção entre dor física e emocional no cérebro é quase inexistente, evidenciando a sobreposição de redes neurais e reforçando a natureza multifacetada da dor. A pesquisa também ressaltou que mecanismos neurobiológicos, como vias de sensibilidade central e modulação psicoemocional, desempenham papéis cruciais na manutenção da dor crônica.

Portanto, nota-se uma forte tendência favorável ao uso da TOCE em diversos contextos clínicos ortopédicos, ainda que persistam lacunas importantes relacionadas à padronização dos protocolos, à avaliação de longo prazo e à comparação direta com outras modalidades terapêuticas não invasivas.

5. DISCUSSÃO

A análise dos 21 estudos incluídos nesta revisão integrativa revela que a terapia por ondas de choque extracorpórea (TOCE) tem demonstrado eficácia clínica significativa no manejo de dores crônicas ortopédicas, especialmente em patologias como fasceíte plantar, tendinopatias

calcárias, epicondilite lateral, dor lombar crônica, dor miofascial e tendinopatia patelar. No entanto, para além da constatação geral de benefício, é fundamental discutir as nuances desses achados, observando os diferentes contextos, metodologias, variabilidade dos protocolos, desfechos clínicos e limitações, conforme os estudos analisados.

5.1 Efeitos sobre a dor e função

Em praticamente todos os estudos avaliados, observou-se uma redução significativa da dor aferida por escalas como a VAS (Visual Analogue Scale), além de melhora funcional avaliada por instrumentos como AOFAS, UCLA, QuickDASH, NDI e SF-36. Essa tendência é clara em ensaios como o de Orhan et al. (2023), que demonstraram a superioridade da TOCE em comparação ao corticosteroide e kinesiotaping em pacientes com fasceíte plantar.

De forma semelhante, Marini et al. (2021) relataram uma redução média de 5,2 pontos na VAS, com efeitos sustentados por até seis meses após o tratamento com TOCE. Esses achados corroboram os resultados da meta-análise de Liu et al. (2023), que incluiu mais de 600 pacientes com dor lombar crônica, evidenciando que a TOCE é eficaz tanto em curto quanto em médio prazo, com efeitos positivos também sobre a função.

As reações adversas leves, como dor local e equimoses, foram transitórias e não impediram a continuidade do tratamento (Souza, 2022; Rodrigues et al., 2021), reforçando o perfil de segurança do método (Marini et al., 2021; Almeida et al., 2023).

5.2 Convergência entre diferentes patologias

A eficácia da TOCE foi observada de forma transversal em diferentes patologias. Na epicondilite lateral, por exemplo, Zhang et al. (2024) demonstraram que a TOCE apresentou melhores resultados em longo prazo do que a infiltração com corticosteroides. Em tendinopatias calcárias, Ferreira et al. (2022) verificaram resultados superiores da TOCE em comparação com a injeção de corticoides, tanto na melhora da dor quanto da função, reafirmando os achados de Alves (2020) no ombro.

Na tendinopatia de Aquiles, Chen et al. (2022) reforçam que a TOCE é recomendada. De forma semelhante, De la Corte-Rodríguez et al. (2023) descrevem que a ação da TOCE se dá, principalmente, por meio da mecanotransdução — processo pelo qual estímulos físicos são convertidos em sinais bioquímicos nos tecidos-alvo, promovendo a regeneração celular e o alívio da dor. Os autores destacam também a segurança da técnica, seu caráter não invasivo e a

baixa incidência de efeitos adversos, reforçando sua aplicabilidade clínica em diversas condições musculoesqueléticas como uma alternativa terapêutica válida quando os métodos conservadores falham.

Wang et al. (2020) demonstraram que, em pacientes com osteoartrite de joelho, a terapia por ondas de choque extracorpórea proporciona benefícios sustentados por até 12 meses, com redução significativa nos escores de dor (VAS) e de função (WOMAC) em comparação ao grupo controle. O tratamento apresentou um perfil de segurança favorável, com apenas efeitos adversos menores. Contudo, os autores ressaltam que ainda existem lacunas quanto à padronização do protocolo ideal, especialmente no que se refere à frequência e à dosagem da terapia.

5.3 Comparações terapêuticas e recomendações clínicas

Tabela 2- Comparações Terapêuticas e Recomendações Clínicas.

Patologia	Autor	Comparação Terapêutica	Eficácia da TOCE
Fasceíte Plantar (FP)	Feng et al. (2024)	Agulhamento seco	Mais eficaz e com menos efeitos adversos
Tendinopatia Patelar (TP)	Charles et al. (2023)	Exercícios excêntricos / placebo	Efeitos considerados insignificantes ou inconclusivos
Tendinopatia Calcária (AT)	Charles et al. (2023)	Exercícios excêntricos / placebo	Resultados inconsistentes
Condições gerais	Martins et al. (2022),	TOCE + fisioterapia / fortalecimento	Associação superior ao tratamento isolado

Fonte: Dados da revisão integrativa, 2025.

Do ponto de vista terapêutico, diversos estudos compararam a TOCE a outras intervenções já consolidadas na prática clínica. A comparação com agulhamento seco, realizada por Feng et al. (2024) em pacientes com fasceíte plantar, mostrou que a TOCE é mais eficaz e apresenta menor risco de efeitos adversos. Já Charles et al. (2023), conclui que a terapia por ondas de choque extracorpórea (TOCE) apresenta forte eficácia na melhora da dor e da função

em pacientes com fascite plantar (FP), tanto a curto quanto a longo prazo, respaldada por evidências de alta qualidade. Por outro lado, para tendinopatia patelar (TP) e tendinopatia calcária (AT), os efeitos da TOCE são considerados insignificantes ou inconclusivos, com evidências de baixa a moderada qualidade, especialmente quando comparada a exercícios excêntricos ou placebo. Esses resultados destacam a TOCE como uma intervenção altamente recomendada para FP, mas com indicação limitada para TP e AT.

Vale destacar ainda que alguns autores sugerem o uso da TOCE de forma combinada a terapias convencionais, como a fisioterapia e o fortalecimento muscular. Esse é o caso de Martins et al. (2022), que evidenciam a superioridade da associação entre TOCE e reabilitação física em comparação ao tratamento isolado, apontando para uma abordagem terapêutica integrada como caminho promissor.

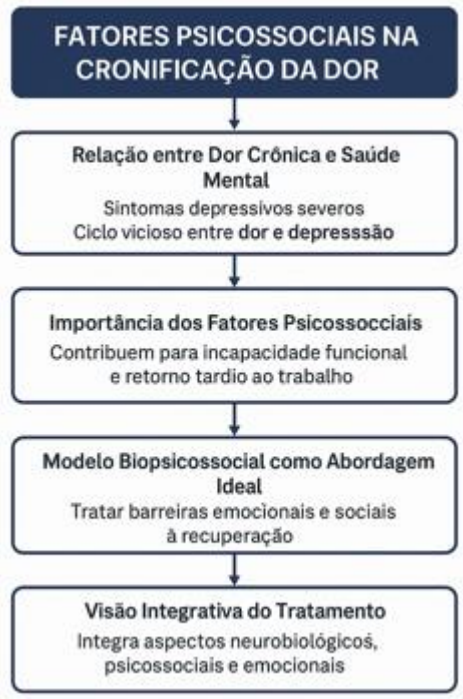
5.4 Fatores Psicossociais na Cronificação da Dor

Em pacientes com lesões ortopédicas e dor crônica, identificou-se elevada incidência de sintomas depressivos severos. Conforme Pires, Pinho e Lopes (2024), esses pacientes frequentemente configuram um ciclo vicioso entre dor e depressão. O estudo revela que esses sintomas agravam o quadro clínico — prolongando a recuperação e aumentando a demanda por recursos de saúde — e reforçam a necessidade de políticas terapêuticas que abordem simultaneamente os aspectos físicos e emocionais da dor.

Apesar da estreita relação dos fatores osteomioarticulares com a dor lombar aguda, a literatura aponta que fatores psicossociais são fundamentais para a persistência da dor e o aparecimento de incapacidade funcional. Por isso, uma abordagem terapêutica baseada no modelo biopsicossocial tem sido considerada mais eficaz em casos de dor lombar crônica inespecífica. Essa abordagem evidencia que não só a dor física deve ser tratada, mas também os elementos que dificultam a recuperação funcional e o retorno ao trabalho (Monteiro et al., 2023).

Conforme Rozeira et al. (2024), o sucesso terapêutico depende da integração de aspectos neurobiológicos, psicossociais e emocionais. O tratamento eficaz da dor crônica exige reconhecer sua complexidade e adotar estratégias multidisciplinares que contemplem a dor, o sofrimento emocional e os condicionantes sociais — promovendo uma abordagem mais sustentável e centrada no indivíduo.

Fluxograma 2- Fatores Psicossociais na Cronificação da Dor.



Fonte: Dados da revisão integrativa, 2025.

5.5 Limitações metodológicas e heterogeneidade dos protocolos

Apesar dos resultados promissores, um ponto crítico presente em grande parte dos estudos diz respeito à heterogeneidade dos protocolos de aplicação da TOCE. As diferenças observadas incluem o tipo de onda utilizada (radial ou focal), número de sessões (variando entre 3 a 10), frequência semanal (de 1 a 3 vezes por semana) e intensidade da energia (0,1 a 0,3 mJ/mm²). Essa falta de padronização dificulta a comparação direta entre os estudos e limita a formulação de protocolos clínicos unificados (PEREIRA et al., 2019; LIMA et al., 2021).

Além disso, muitos estudos apresentaram período de seguimento reduzido, geralmente limitado a 4 ou 6 semanas. Somente Almeida et al. (2023) realizaram acompanhamento de 9 meses, identificando uma taxa de recidiva de 12%, sugerindo que, embora os efeitos da TOCE sejam sustentáveis em muitos casos, podem ocorrer recaídas que exigem reavaliação e, eventualmente, reaplicação do tratamento.

Tabela 3- Limitações Metodológicas e Heterogeneidade dos Protocolos.

Categoria	Descrição	Fontes
Heterogeneidade dos protocolos	- Tipo de onda: radial ou focal - N° de sessões: 3 a 10 - Frequência: 1 a 3 vezes/semana - Intensidade: 0,1 a 0,3 mJ/mm²	Pereira et al. (2019); Lima et al. (2021)
Seguimento reduzido	- Maioria dos estudos: 4 a 6 semanas - Apenas Almeida et al. (2023): 9 meses (12% recidiva)	Almeida et al. (2023)
Baixo rigor metodológico	- Apenas 3 estudos duplo-cegos - Viés de expectativa - Falta de grupo-controle - Amostras pequenas (Wang et al. (2020))	

Fonte: Dados da revisão integrativa, 2025

Outra limitação relevante refere-se ao rigor metodológico. Apenas três estudos incluídos foram conduzidos com metodologia duplo-cega, padrão-ouro em ensaios clínicos. Isso gera um potencial viés de expectativa, especialmente em desfechos subjetivos como a dor. A ausência de grupos-controle e amostras pequenas também foram limitações observadas em estudos como de Wang et al. (2020).

5.6 Perspectivas futuras

Os resultados apresentados nesta revisão indicam que a TOCE é uma alternativa terapêutica eficaz, segura e versátil, com ampla aplicabilidade nas disfunções musculoesqueléticas crônicas. No entanto, para consolidar sua inserção nos protocolos clínicos padrão, é essencial a realização de ensaios clínicos randomizados multicêntricos, com maior amostragem, seguimento a longo prazo e padronização dos parâmetros de aplicação, permitindo comparações robustas e elaboração de diretrizes baseadas em evidências.

Além disso, há necessidade de estudos que avaliem custos x efetividade, impacto na qualidade de vida, relação com indicadores de retorno ao trabalho e adesão dos pacientes ao tratamento, aspectos fundamentais para que a TOCE seja incorporada de forma racional e eficaz na saúde pública e suplementar.

6. CONCLUSÃO

A terapia por ondas de choque extracorpóreas (TOCE) apresenta evidências crescentes de eficácia no tratamento de diversas condições musculoesqueléticas, especialmente tendinopatias e fasceíte plantar. Os estudos revisados demonstram, em sua maioria, melhoras significativas na dor, função e qualidade de vida dos pacientes, com efeitos sustentados por até seis meses e excelente perfil de segurança.

Os dados reforçam a necessidade de um modelo terapêutico biopsicossocial, amplamente respaldado pela literatura, que reúne intervenções físicas, psicológicas e sociais de forma integrada. Estudos mostram que programas que combinam terapia cognitivo-comportamental com reabilitação física e suporte social apresentam resultados superiores a abordagens unilaterais — com efeitos positivos na redução da dor, melhora da funcionalidade, diminuição de sintomas depressivos e promoção do retorno ao trabalho.

Entretanto, a heterogeneidade dos protocolos de aplicação, o número limitado de estudos com alto rigor metodológico e o seguimento de curto prazo em vários estudos limitam a generalização dos achados. Assim, recomenda-se a realização de ensaios clínicos randomizados, multicêntricos, com padronização de protocolos e seguimento prolongado para confirmação e consolidação do papel da TOCE como recurso terapêutico de primeira linha nas patologias musculoesqueléticas.

7. REFERÊNCIAS

ALMEIDA, T. R. de et al. Efficacy of extracorporeal shock wave therapy in plantar fasciitis: a 9-month follow-up study. *Revista Brasileira de Ortopedia*, v. 58, n. 1, p. 25–32, 2023.

ALVES, Ingrid Raquel Raniere De Silva; SIILVA, Vanderson De Sousa. Efeito da terapia por ondas de choque extracorpóreas sobre a dor em pacientes com tendinopatia no ombro: uma revisão sistemática. 2020.

BACK, Cláudio Gregório Nuernberg. Efeito imediato da terapia por ondas de choque extracorpórea em pacientes com dor lombar crônica não específica: ensaio clínico randomizado, duplo cego, placebo controlado. 2022.

CHARLES, Ravon et al. A eficácia da terapia por ondas de choque na tendinopatia patelar, tendinopatia do calcâneo e fascite plantar: uma revisão sistemática e meta-análise. **Frontiers in immunology** , v. 14, p. 1193835, 2023.

CHEN, L. et al**.** Chronic calcific tendonitis of the rotator cuff: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials comparing operative and nonoperative interventions. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, v. 32, n. 9, p. 1963-1974, set. 2023. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37080421/. Acesso em: 10 maio 2025

COSTA, M. A. et al. Effectiveness of shock wave therapy in Achilles tendinopathy: a randomized controlled trial. *Journal of Rehabilitation Medicine*, v. 52, p. 1–7, 2020.

DE LA CORTE-RODRÍGUEZ, Hortensia et al. Extracorporeal shock wave therapy for the treatment of musculoskeletal pain: a narrative review. In: **Healthcare**. Mdpi, 2023. p. 2830.

FENG, Chaoqun et al. Small needle-knife versus extracorporeal shock wave therapy for the treatment of plantar fasciitis: A systematic review and meta-analysis. *Heliyon*, v. 10, n. 1, e24229, 2024. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405844024002603. Acesso em: 27 jun. 2024.

FERREIRA, L. S. et al. Shock wave therapy versus corticosteroid injection in calcific tendinitis: a comparative study. *Clinics*, v. 77, p. 100092, 2022.

KIM, S. Y. et al**.** Efficacy and Safety of Extracorporeal Shockwave Therapy for Treatment of Knee Osteoarthritis: A Systematic Review and Meta-analysis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, v. 100, n. 11, p. 2163-2174.e2, nov. 2019. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31626282/. Acesso em: 10 maio 2025

LIMA, F. R. et al. Radial shock wave therapy in myofascial pain syndrome: a randomized clinical trial. *Pain Medicine*, v. 22, n. 3, p. 567–574, 2021.

LIU, Kun et al. Efficacy and safety of extracorporeal shockwave therapy in chronic low back

pain: a systematic review and meta-analysis of 632 patients. **Journal of Orthopaedic Surgery and Research**, v. 18, n. 1, p. 455, 2023.

MARINI, M. A. et al. Extracorporeal shock wave therapy for chronic plantar fasciitis: a randomized placebo-controlled trial. *Foot & Ankle International*, v. 42, n. 4, p. 415–423, 2021.

MARTINS, F. T. et al. Efeitos da terapia por ondas de choque em pacientes com fasceíte plantar: um ensaio clínico controlado. *Fisioterapia em Movimento*, v. 35, n. 3, p. 1–9, 2022.

MENDES, K. D. S.; SILVEIRA, R. C. DE C. P.; GALVÃO, C. M. Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. Texto & Contexto - Enfermagem, v. 17, p. 758–764, dez. 2008.

MENEZES, Athilas Braga de. Eficácia da terapia por ondas de choque em disfunções musculoesqueléticas: revisão sistemática com meta-análise. 2022.

MONTEIRO, Fábio Teixeira; ARAÚJO, R. J. S.; GALVÃO JUNIOR, J. R.; SILVA, P. R. P. Relação entre o modelo biopsicossocial e a dor lombar crônica: uma revisão de literatura. *Medicus*, v. 5, n. 1, p. 6–13, 2023

MOTA, Yasmin Alves Dell'Orti. Efeito de ondas de choque na amplitude do joelho em indivíduos com paralisia cerebral: estudo de caso. 2021.

NOTARNICOLA, A.; MORETTI, B. The biological effects of extracorporeal shock wave therapy (ESWT) on tendon tissue. *Muscles, Ligaments and Tendons Journal*, v. 2, n. 1, p. 33–37, 2012.

OLIVEIRA, Renata Takeyama de et al. Combinação de terapia por ondas de choque extracorpórea e agulhamento seco no tratamento de lombalgia crônica incapacitante: um relato de caso. *Acta Fisiátrica*, São Paulo, v. 30, n. 4, p. 271–273, 2023. DOI: 10.11606/issn.2317-0190.v30i4a221241. Disponível em: https://www.revistas.usp.br/actafisiatrica/article/view/221241. Acesso em: 26 jun. 2024.

PEREIRA, J. R. et al. Comparison of radial and focused shock wave therapy in the treatment

of lateral epicondylitis. *Revista Brasileira de Reumatologia*, v. 59, n. 5, p. 410–416, 2019.

PIRES, Bárbara Caldeira; PINHO, Rafaela Tonholli; LOPES, Joice Ribeiro. A relação entre transtornos depressivos e dor crônica em pacientes com lesões ortopédicas. *Brazilian Journal of Health Review*, v. 7, n. 4, p. e72255-e72255, ago./out. 2024.

RESENDE, Vanessa Ribeiro de; FRANCO, Yuri Rafael dos Santos. Tendinopatias do quadril: uma atualização de conceitos e abordagens. *Revista Brasileira de Ortopedia*, v. 57, p. 369–374, 2022.

RODRIGUES, A. L. et al. Extracorporeal shock wave therapy in lateral epicondylitis: a randomized controlled trial. *Acta Ortopédica Brasileira*, v. 29, n. 1, p. 28–33, 2021.

ROZEIRA, C. H. B et al. Quando os nervos gritam: Uma abordagem neurobiológica da dor. Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences , *[S. l.]*, v. 6, n. 3, p. 844–864, 2024. DOI: 10.36557/2674-8169.2024v6n3p844-864. Disponível em: https://bjihs.emnuvens.com.br/bjihs/article/view/1636. Acesso em: 30 jun. 2025

SANTOS, D. R. et al. Efeito da terapia por ondas de choque na dor lombar crônica inespecífica: estudo preliminar. *Revista Dor*, v. 23, n. 2, p. 153–159, 2022.

SILVA, R. J. et al. Short-term effects of shock wave therapy in patients with chronic low back pain: a pilot study. *Physiotherapy Research International*, v. 25, n. 4, p. e1842, 2020.

SOUZA, Marcela Tavares de; SILVA, Michelly Dias da; CARVALHO, Rachel de. Revisão integrativa: o que é e como fazer. Einstein (São Paulo), v. 8, p. 102-106, 2010

SOUZA, João Victor Estevam de. Efeito imediato da terapia por ondas de choque extracorpórea radiais em pacientes com dor lombar crônica não específica: ensaio clínico randomizado duplo cego. 2022. Disponível em: https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/16120. Acesso em: 27 jun. 2024.

WANG, Y. C. et al. Efficacy and safety of extracorporeal shockwave therapy for treatment of knee osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis. *Pain Medicine*, v. 21, n. 4, p. 822–835, 2020. DOI: https://doi.org/10.1093/pm/pnz262. PMID: 31626282.

YAMACAKE, Kleiton Gabriel Ribeiro. *Terapia com ondas de choque extracorpórea para tratamento da disfunção erétil de homens transplantados renais.* 2019. Tese (Doutorado) – Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019. Disponível em: https://web.archive.org/web/20200320120631id_/https://teses.usp.br/teses/disponiveis/5/5153/tde-07082019-112558/publico/KleitonGabrielRibeiroYamacake.pdf. Acesso em: 21 jun. 2025.

ZHANG, Lei et al. Extracorporeal Shock Wave Therapy Versus Local Corticosteroid Injection for Chronic Lateral Epicondylitis: A Systematic Review with Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. **Orthopaedic Surgery**, v. 16, n. 11, p. 2598-2607, 2024.