www.revistaft.com.br

Revista FT | ISSN 1678-0817 | v. 30, n. 164, 2026 | DOI: 10.69849/yhm67087

A eficácia do ultrassom terapêutico na redução da dor e melhora da função em pacientes com osteoartrite de joelho

The effectiveness of therapeutic ultrasound in reducing pain and improving function in patients with knee osteoarthritis.

Andrea Silva Rocha de Freitas[1]
Bárbara Elino Schmidt[2]
Beatriz Mendonça Mello[3]
Luiz Antonio da Silva Pires[4]
Nathan Correia do Carmo[5]

Resumo: Este artigo é o resultado da pesquisa que elucida a eficácia do ultrassom terapêutico na redução da dor e na melhora da função em pacientes com osteoartrite de joelho, considerando as repercussões clínicas e funcionais associadas à patologia. A pesquisa tem como objetivo elucidar os efeitos do ultrassom terapêutico sobre a intensidade da dor, a capacidade funcional, a mobilidade e o desempenho físico desses pacientes, bem como comparar os resultados apresentados por diferentes protocolos de aplicação. Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, conduzida com base nas diretrizes do PRISMA 2020 e estruturada a partir da estratégia PICO. As buscas foram realizadas nas bases PubMed, SciELO e PEDro utilizando descritores DeCS/MeSH em português e inglês, combinados pelos operadores booleanos AND e OR. Os estudos investigaram ultrassom convencional, ultrassom pulsado de baixa intensidade, fonoforese e protocolos associados a outras intervenções, com avaliação da intensidade da dor e de desfechos funcionais. Foram relatadas reduções da dor e melhorias da função em diferentes grupos tratados; contudo, nem todas as comparações demonstraram diferenças estatisticamente significativas. Conclui-se que o ultrassom terapêutico apresenta potencial como componente do tratamento conservador da osteoartrite de joelho, mas as evidências analisadas não demonstram superioridade consistente sobre outras modalidades nem permitem estabelecer um protocolo único como o mais eficaz.

Palavras-chave: Osteoartrite de joelho. Ultrassom terapêutico. Dor. Capacidade funcional.

Abstract: This article presents the findings of a study investigating the effectiveness of therapeutic ultrasound in reducing pain and improving function in patients with knee osteoarthritis, considering the clinical and functional consequences associated with the condition. The study aims to investigate the effects of therapeutic ultrasound on pain intensity,

[1] Acadêmico do curso Fisioterapia do Centro Universitário IBMR.
[2] Acadêmico do curso Fisioterapia do Centro Universitário IBMR.
[3] Acadêmico do curso Fisioterapia do Centro Universitário IBMR.
[4] Acadêmico do curso Fisioterapia do Centro Universitário IBMR.
[5] Acadêmico do curso Fisioterapia do Centro Universitário IBMR.
Artigo apresentado como requisito parcial para a conclusão do curso de Graduação em Fisioterapia do IBMR. 2026. Orientador: Pedro Henrique Amorim Fernandes.

functional capacity, mobility, and physical performance in these patients, as well as to compare the outcomes of different application protocols. This is an integrative literature review conducted in accordance with the PRISMA 2020 guidelines and structured using the PICO framework. Searches were conducted in the PubMed, SciELO, and PEDro databases using DeCS/MeSH descriptors in Portuguese and English, combined with the Boolean operators AND and OR. The studies investigated conventional therapeutic ultrasound, low intensity pulsed ultrasound, phonophoresis, and protocols combined with other interventions, assessing pain intensity and functional outcomes. Reductions in pain and improvements in function were reported in different treatment groups; however, not all comparisons demonstrated statistically significant differences. It is concluded that therapeutic ultrasound has potential as a component of conservative treatment for knee osteoarthritis, but the evidence analyzed does not demonstrate consistent superiority over other therapeutic modalities or allow the identification of a single protocol as the most effective.

Keywords: Knee osteoarthritis. Therapeutic ultrasound. Pain. Functional capacity.

1 INTRODUÇÃO

Esta pesquisa objetiva elucidar a eficácia do ultrassom terapêutico na redução da dor e na melhora da função em pacientes com osteoartrite de joelho (OAJ), uma vez que essa patologia, que também recebe o nome de gonartrose, é descrita como um processo que afeta principalmente a cartilagem articular, caracterizando-se como um processo musculoesquelético degenerativo (TEIXEIRA; SANTOS, 2023).

Dessa forma, durante as alterações morfológicas acima citadas, a cartilagem articular perde sua homogeneidade, podendo apresentar rupturas, fragmentação, fibrilações, fissuras e ulcerações. Com a progressão da doença, a cartilagem pode desaparecer completamente, deixando áreas do osso subcondral expostas (TEIXEIRA; SANTOS, 2023).

Perez-Huerta et al. (2020) afirmam que a OAJ é uma das condições musculoesqueléticas mais comuns e que acomete mais de 80% da população com idade superior a 55 anos. Também afirmam que a incidência, a prevalência e a carga da OAJ vêm aumentando em razão, entre outros fatores, do envelhecimento da população mundial, bem como, do crescimento global da obesidade, que também contribui para o aumento da incidência, prevalência e carga da OAJ. Assim, infere-se que idade, sobrepeso e obesidade exercem papel importante no desenvolvimento e agravamento da patologia, pois podem acelerar a degradação da cartilagem e favorecer o desenvolvimento da osteoartrite. Fato que justifica a pesquisa da temática.

Diante desse processo, os autores citados destacam a OAJ como uma patologia crônica, resultando em sintomas como: algia intensa, diminuição de amplitude de movimento; e rigidez articular, que podem afetar a realização de tarefas diárias dos indivíduos por ela acometidos. Ressalta-se, ainda, que osteoartrose de joelho possa ser primária, ou seja, relacionada ao uso excessivo da articulação, estresse mecânico ou processo natural de envelhecimento. Apresentando-se

ainda na forma secundária, sendo esta associada a 3 condições como: obesidade; malformações articulares congênitas; histórico de traumas; cirurgias articulares prévias; e distúrbios hormonais (TEIXEIRA; SANTOS, 2023).

Corroborando com o exposto, Jang et al. (2023) destacam a OAJ como importante causa de dor e incapacidade em adultos. Afirmam que sua prevalência tem aumentado em associação com o envelhecimento e a obesidade e informa que aproximadamente 240 milhões de pessoas no mundo são afetadas pela condição. Também relata que pacientes com OAJ apresentam qualidade de vida significativamente pior quando comparados a indivíduos saudáveis.

Dessa forma, por estar associada a dor e comprometimento funcional que podem apresentar difícil controle, justificando a investigação de recursos fisioterapêuticos voltados à redução dos sintomas e à recuperação da função (JIA, 2022; JANG, et al, 2023).

Diante das repercussões clínicas e funcionais ocasionadas pela OAJ, Teixeira e Santos (2023) por meio de sua pesquisa, consideram a adoção do tratamento conservador importante no manejo da doença, ou seja, abordagens não cirúrgicas, objetivando o controle da dor, preservação ou melhora da função articular e redução das limitações nas atividades de vida diária. Entre essas estratégias estão exercícios terapêuticos, fisioterapia, controle do peso corporal e diferentes recursos eletroterapêuticos, como o ultrassom terapêutico.

Nesse contexto, diferentes recursos fisioterapêuticos podem ser empregados, entre eles a cinesioterapia, a terapia manual e modalidades de eletroterapia, como o ultrassom terapêutico (TEIXEIRA; SANTOS, 2023). Sendo o exposto corroborado por Jang et al (2023) ao destacar a importância de acompanhamento fisioterapêutico realizado por meio de educação, exercícios, perda de peso, anti-inflamatórios não esteroides, infiltrações com corticosteroides e outras medicações auxiliares, além de tratamentos como a termoterapia.

Nesse sentido, recursos como o ultrassom terapêutico vêm sendo investigados quanto à sua capacidade de reduzir a dor e favorecer a recuperação funcional em indivíduos com OAJ (JIA et al., 2022; JANG et al., 2023).

Diante do discorrido, faz-se significativo apresentar uma das modalidades fisioterapêuticas não cirúrgicas de tratamento da OAJ, o ultrassom fisioterapêutico, baseado em energia sonora capaz de penetrar nos tecidos e produzir efeitos térmicos e mecânicos, cuja magnitude depende dos parâmetros empregados (TEIXEIRA; SANTOS, 2023).

Jang et al (2023), corroboram, descrevendo essa modalidade como recurso frequentemente utilizado em condições musculoesqueléticas, sendo comum sua aplicação em frequências de 1 a 3 MHz para proporcionar aquecimento profundo dos tecidos. Completando ainda que a energia ultrassônica gerada pela vibração molecular por meio de ondas acústicas 4 gera calor por fricção, elevando a temperatura dos tecidos. E, ao processo descrito, os autores denominam efeito térmico.

Há que se ressaltar o faro de que o efeito térmico do ultrassom terapêutico pode se relacionar ao aumento do fluxo sanguíneo local, da atividade enzimática; da velocidade de condução nervosa; da atividade contrátil muscular; da extensibilidade dos tecidos de colágeno; do limiar de dor e da possível redução de espasmos musculares (JANG ET AL. 2023).

Diante do exposto, esta pesquisa tem como objetivo geral elucidar a eficácia do ultrassom terapêutico na redução da dor e na melhora da função em pacientes com osteoartrite de joelho. E, para isso, foram elencados abaixo os seguintes objetivos específicos.

- Identificar os efeitos do ultrassom terapêutico sobre a intensidade da dor em pacientes com osteoartrite de joelho.
- Verificar os efeitos do ultrassom terapêutico sobre a capacidade funcional e a mobilidade de pacientes com osteoartrite de joelho.
- Comparar os resultados apresentados por diferentes protocolos de ultrassom terapêutico utilizados no tratamento da osteoartrite de joelho.

2 METODOLOGIA

A fim de alcançar os objetivos propostos pela pesquisa, a extração dos dados para análise se deu por meio de uma revisão integrativa da literatura, conduzida a partir das diretrizes do *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA 2020), de Page et al. (2021). Para a formulação da questão norteadora da revisão, foi utilizada a estratégia PICO, ou Population – Intervention – Comparison – Outcome (Toronto, 2020), aqui aplicada ao contexto do trabalho.

Quadro 1 - Estratégia PICO para a formulação da questão norteadora.

Elemento	Descrição
P (População)	Pacientes com diagnóstico de OAJ.
I (Intervenção)	Aplicação de ultrassom terapêutico, incluindo diferentes modalidades e protocolos de aplicação.
C (Comparação)	Placebo/*sham*, ausência de ultrassom ou outras modalidades terapêuticas utilizadas no tratamento da osteoartrite de joelho.
O (*Outcomes*)	Redução da dor e melhora da função, considerando desfechos clínicos relacionados à intensidade dolorosa, capacidade funcional, mobilidade e desempenho físico.

Fonte: elaborado pelos autores, com base em Toronto (2020)

Assim, a questão norteadora resultante foi: qual a eficácia do ultrassom terapêutico na redução da dor e na melhora da função em pacientes com osteoartrite de joelho, considerando estudos clínicos randomizados? Para a busca de materiais incluídos na revisão, foram utilizadas as

bases de dados National Library of Medicine (PubMed), Scientific Electronic Library Online (SciELO) e Physiotherapy Evidence Database (PEDro).

Para os descritores usados nas buscas em português, foram utilizados os Descritores em Ciências da Saúde (DeCS), e os termos em inglês seguirão os *Medical Subject Headings* (MeSH), combinados com operadores booleanos AND e OR (SIDDAWAY; WOOD; HEDGES, 2019). Os descritores e termos em português foram: osteoartrite do joelho; gonartrose; terapia por ultrassom; ultrassom terapêutico; dor; função física; capacidade funcional; resultado do tratamento. Os descritores e termos em inglês foram: *Osteoarthritis, Knee; knee osteoarthritis; Ultrasonic Therapy; therapeutic ultrasound; low-intensity pulsed ultrasound; Pain; physical function; functional capacity; Treatment Outcome.* Os termos oficiais *"Osteoarthritis, Knee" e "Ultrasonic Therapy"* constam no MeSH, sendo *Therapeutic Ultrasound* termo de entrada deste último descritor.

Assim, a articulação entre os descritores foi realizada por meio dos operadores booleanos AND e OR, conforme Siddaway, Wood e Hedges (2019). O operador AND foi utilizado para combinar os elementos centrais da pesquisa, como OAJ, ultrassom terapêutico, dor e função, tornando a busca mais específica. Já o operador OR foi empregado entre termos equivalentes ou relacionados, como OAJ e *knee osteoarthritis*, bem como ultrassom terapêutico e *therapeutic ultrasound*, ampliando a recuperação de estudos potencialmente relevantes. O operador NOT não foi utilizado, a fim de evitar a exclusão indevida de estudos pertinentes à revisão (SIDDAWAY; WOOD; HEDGES, 2019).

As sintaxes de busca em cada base de dados são apresentadas no quadro abaixo.

Quadro 2 - Sintaxes de busca da revisão.

Base de dados	Sintaxe
SciELO	(("osteoartrite do joelho" OR "osteoartrose de joelho" OR gonartrose OR "knee osteoarthritis") AND ("ultrassom terapêutico" OR "terapia por ultrassom" OR "therapeutic ultrasound" OR "low-intensity pulsed ultrasound") AND (dor OR pain) AND ("função física" OR "capacidade funcional" OR "physical function" OR WOMAC))
PEDro	Busca avançada: Abstract & Title: knee osteoarthritis ultrasound (Match all search terms – AND). Busca complementar: Abstract & Title: knee osteoarthritis pulsed ultrasound (Match all search terms – AND). Method: Clinical trial.[VI]

[VI] Na PEDro, são propostas duas buscas separadas, adaptadas aos campos disponíveis na base, e não uma única expressão booleana. As estratégias ainda precisam ser executadas e validadas quanto à recuperação dos estudos.

Base de dados	Sintaxe
PubMed	("Osteoarthritis, Knee"[MeSH] OR "knee osteoarthritis"[Title/Abstract] OR gonarthrosis[Title/Abstract]) AND ("Ultrasonic Therapy"[MeSH] OR "therapeutic ultrasound"[Title/Abstract] OR "low-intensity pulsed ultrasound"[Title/Abstract] OR LIPUS[Title/Abstract] OR FLIPUS[Title/Abstract]) AND ("Pain"[MeSH] OR pain[Title/Abstract]) AND ("Treatment Outcome"[MeSH] OR "physical function"[Title/Abstract] OR "functional capacity"[Title/Abstract] OR WOMAC[Title/Abstract]) AND (randomized controlled trial[Publication Type] OR randomized[Title/Abstract] OR randomised[Title/Abstract])

Fonte: elaborado pelos autores, com base em Siddaway, Wood e Hedges (2019) e Toronto (2020).

Para a seleção dos materiais encontrados, foram usados os seguintes critérios de inclusão expostos abaixo.

- Ensaios clínicos randomizados que avaliem a utilização do ultrassom terapêutico em pacientes com osteoartrite de joelho.
- Estudos realizados com indivíduos diagnosticados com osteoartrite de joelho.
- Pesquisas que utilizem o ultrassom terapêutico como intervenção, incluindo ultrassom convencional e modalidades pulsadas de baixa intensidade.
- Estudos que apresentem grupo de comparação, como placebo/sham, ausência de ultrassom ou outra modalidade terapêutica.
- Estudos que avaliem pelo menos um desfecho relacionado à dor.
- Estudos que avaliem pelo menos um desfecho relacionado à função, capacidade funcional, mobilidade ou desempenho físico.
- Publicação em português e inglês, desde que o texto completo esteja acessível gratuitamente.
- Estudos publicados entre janeiro de 2020 e dezembro de 2026.

A delimitação do período de 2020 a 2026 justifica-se pela proposta de reunir evidências clínicas recentes acerca da utilização do ultrassom terapêutico no tratamento da OAJ, permitindo analisar protocolos atuais e seus efeitos sobre a dor e a função dos pacientes.

Como critérios de exclusão, ficaram definidos os itens abaixo relacionados.

- Estudos que não fossem ensaios clínicos randomizados.
- Pesquisas que não envolvessem pacientes com OAJ.
- Estudos nos quais o ultrassom fosse empregado exclusivamente para fins

diagnósticos ou para orientação de procedimentos, como infiltrações e bloqueios.

- Estudos sobre ultrassom cirúrgico ou ultrassom de alta intensidade destinado à ablação tecidual.

- Revisões de literatura, revisões sistemáticas, metanálises, estudos observacionais, relatos de caso, editoriais, cartas ao editor e resumos de congresso sem dados completos.

- Estudos que não apresentassem resultados referentes à dor e/ou função.

- Estudos que não apresentassem dados quantitativos comparáveis entre os grupos.

- Estudos cujo texto completo não estivesse disponível gratuitamente.

Seguindo o modelo PRISMA, os resultados das bases de dados foram comparados para remoção de documentos duplicados. Posteriormente, foram lidos os títulos e resumos dos resultados para análise de elegibilidade, seguindo os critérios de inclusão e exclusão. Por fim, os materiais selecionados foram lidos na íntegra e caracterizados, sendo os resultados da revisão apresentados no capítulo correspondente. O *checklist* PRISMA, utilizado como referência para a elaboração de relatórios de revisão, segue apresentado nos resultados.

Os dados extraídos de cada estudo foram: autores; ano de publicação; características da amostra; número de participantes; critérios diagnósticos da OAJ; modalidade de ultrassom terapêutico utilizada; frequência; intensidade; modo de emissão contínuo ou pulsado; ciclo de trabalho, quando informado; duração de cada aplicação; número e frequência das sessões; duração total do tratamento; grupo de comparação; instrumentos utilizados para avaliação da dor e da função; resultados quantitativos relacionados à dor; resultados quantitativos relacionados à função; período de acompanhamento; efeitos adversos; e principais conclusões do estudo.

Para atender às diretrizes do PRISMA 2020, foi realizada uma avaliação do risco de viés dos estudos incluídos, utilizando a ferramenta *Revised Cochrane Risk-of-Bias Tool for Randomized Trials* (Cochrane RoB 2). Os domínios avaliados foram: processo de randomização; desvios das intervenções pretendidas; dados ausentes dos desfechos; mensuração dos desfechos; e seleção do resultado relatado. A classificação final considerou três categorias: baixo risco de viés, algumas preocupações ou alto risco de viés.

Já o nível de evidência dos artigos revisados foi avaliado por meio do método disponível pelo *Oxford Centre for Evidence-Based Medicine* (CEBM). Para a classificação da certeza da evidência dos desfechos dos estudos incluídos, foi utilizado o sistema *Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation* (GRADE), que fornece uma estrutura transparente para

avaliar o grau de confiança em um corpo de evidências proveniente de revisões sistemáticas (GRADE Working Group, 2024). A certeza da evidência foi classificada em quatro níveis (alta, moderada, baixa e muito baixa), com base na avaliação de cinco domínios: risco de viés, inconsistência, evidência indireta, imprecisão e viés de publicação.

3 RESULTADOS

O processo de identificação e seleção dos estudos foi organizado com base nas etapas propostas pelo fluxograma PRISMA 2020 (PAGE et al., 2021), conforme os critérios de inclusão e exclusão estabelecidos na metodologia e pode ser observado na imagem abaixo.

Figura 1 - Fluxograma de identificação, seleção, elegibilidade e inclusão



Fonte: elaborado pelos autores, com base em Page et al. (2021).

Inicialmente, foram recuperados 38 registros nas bases de dados consultadas, sendo 35 na PEDro, três na PubMed e nenhum na SciELO, após a aplicação das estratégias de busca descritas na metodologia, com descritores em português e inglês.

Dos três registros identificados na PubMed, dois foram excluídos por terem sido publicados antes de 2020. O terceiro foi excluído por usar pomadas e não ultrassom terapêutico. Dessa forma, permaneceram 35 registros após a aplicação do critério temporal.

Na PEDro, a triagem dos 35 registros resultou na seleção de doze estudos e na exclusão de 23 registros. Os motivos de exclusão foram agrupados em categorias: estudos que não investigavam o ultrassom como intervenção terapêutica para osteoartrite de joelho; estudos randomizados com viés de confirmação; e estudos para os quais não foi localizada versão integral gratuita nos idiomas admitidos..

Ao final, doze publicações compuseram a seleção informada para a revisão, sendo estas provenientes da PEDro. Os estudos selecionados estão caracterizados por meio de quadro contendo autoria, título, ano de publicação, idioma, delineamento, características das intervenções e principais resultados relacionados à dor e à função no quadro abaixo.

Quadro 3 - Caracterização dos estudos selecionados

Título/ Autoria	Ano/ Idioma	Delineamento	Características das intervenções	Resultados relacionados à dor e à função
The effect of physical therapy and rehabilitation modalities on sleep quality in patients with primary knee osteoarthritis: A single-blind, prospective, randomized-controlled study Autoras: Elif Umay Altaş e Ümit Seçil Demirdal.	2020 Inglês	Ensaio clínico prospectivo, randomizado, controlado e simples-cego, realizado com 40 pacientes diagnosticados com osteoartrite primária de joelho, classificados nos graus II e III de Kellgren–Lawrence, com idades entre 40 e 70 anos. Os participantes foram distribuídos aleatoriamente em dois grupos de 20 pacientes, com avaliações antes e após o tratamento.	Grupo intervenção (n = 20): recebeu ultrassom terapêutico contínuo, compressas quentes, estimulação elétrica nervosa transcutânea (TENS) e exercícios terapêuticos. O ultrassom foi aplicado com frequência de 1 MHz, intensidade de 1,5 W/cm², durante 5 minutos, em modo contínuo, totalizando 10 sessões consecutivas em duas semanas. As compressas quentes e a TENS foram aplicadas durante 20 minutos cada. Grupo controle (n = 20): recebeu somente exercícios terapêuticos, sem ultrassom, TENS ou compressas quentes. Ambos os grupos seguiram um programa de exercícios isométricos e isotônicos.	Ambos os grupos apresentaram melhora da dor e da função após o tratamento, com resultados significativamente superiores no grupo intervenção. Na EVA, as médias passaram de 7,3 ± 1,0 para 4,1 ± 1,3 no grupo intervenção e de 7,3 ± 1,1 para 6,4 ± 1,4 no grupo controle. No WOMAC, os valores passaram de 71,4 ± 14,1 para 40,1 ± 14,3 no grupo intervenção e de 72,8 ± 11,3 para 64,9 ± 12,5 no grupo controle. As diferenças entre os grupos após o tratamento foram estatisticamente significativas ($p < 0,001$).
Effect of Zingiber Cassumunar Roxb. Phonophoresis Versus Aqua Sonic Gel on Pain, Range of Motion, and Functional Disability in Patients With Osteoarthritis of Knee: A Randomized Controlled Trial Autores: Medhavi V. Joshi e Pratik Phansopkar.	2022 Inglês	Ensaio clínico randomizado, simples-cego, realizado com 52 pacientes diagnosticados com osteoartrite unilateral de joelho de graus I e II, com idades entre 40 e 60 anos. Os participantes foram distribuídos aleatoriamente, por sorteio, em dois grupos de 26 indivíduos.	Grupo experimental (n = 26): ultrassom terapêutico utilizando gel de Zingiber cassumunar como meio de acoplamento (fonoforese), seguido do programa de exercícios Otago. Grupo controle (n = 26): ultrassom terapêutico convencional com gel *Aqua Sonic*, também seguido do programa Otago. O ultrassom	Após duas semanas, ambos os grupos apresentaram redução significativa da dor e melhora funcional. Na EVA, as médias passaram de 7,73 ± 1,05 para 2,55 ± 0,89 no grupo experimental e de 7,92 ± 0,88 para 3,34 ± 0,90 no grupo controle, com diferença significativa entre os grupos ($p = 0,0018$).

			foi aplicado na frequência de 1 MHz, intensidade de 0,8 W/cm², durante 8 minutos por sessão, totalizando 10 sessões em duas semanas.	No WOMAC, as médias passaram de 63,29 ± 11,34 para 34,80 ± 8,10 no grupo experimental e de 62,25 ± 9,03 para 38,46 ± 7,72 no grupo controle, com diferença significativa entre os grupos (p = 0,024). Os resultados favoreceram a fonoforese com gel de Zingiber cassumunar associada aos exercícios.
Effects of Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS) and Therapeutic Ultrasound (US) Given Concurrently (Combination Therapy) Versus Consecutively on Pain and Disability in Patients with Osteoarthritis Knee – A Randomized Clinical Trial Autores: Jisha Kuriakose, Leah Mohandas e Sudeep M. J.	2022 Inglês	Ensaio clínico randomizado, realizado com 26 pacientes diagnosticados clinicamente com osteoartrite tibiofemoral de joelho, distribuídos aleatoriamente em dois grupos de 13 participantes. Todos concluíram o estudo, sem perdas durante o acompanhamento.	Grupo A (n = 13): aplicação simultânea de estimulação elétrica nervosa transcutânea (TENS) e ultrassom terapêutico, durante 10 minutos por sessão. Grupo B (n = 13): aplicação consecutiva de TENS durante 10 minutos, seguida de ultrassom terapêutico durante 10 minutos. Ambos os grupos realizaram exercícios terapêuticos por 30 minutos diariamente, durante dez dias. O ultrassom foi descrito com frequência de 1 MHz, intensidade de 0,8 W/cm², razão de pulso de 1:1 e duração de 10 minutos.	Após dez dias, ambos os grupos apresentaram redução significativa da dor e melhora funcional (p < 0,001), sem diferenças estatisticamente significativas entre eles. Na EVA, os valores passaram de 70,23 para 30,08 no grupo A e de 66,69 para 21,31 no grupo B, sem diferença significativa entre os tratamentos (p = 0,500). No WOMAC total, os valores passaram de 51,62 para 22,92 no grupo A e de 48,38 para 16,69 no grupo B, também sem diferença significativa entre os grupos (p = 0,502). Os autores concluíram que ambas as modalidades reduziram dor e incapacidade, mas a aplicação simultânea apresentou a vantagem de menor tempo total de tratamento.
Comparative Study of the Efficacy of Hyaluronic Acid, Dry Needling and Combined	2022 Inglês	Ensaio clínico randomizado, simples-cego e multicêntrico, com três grupos paralelos.	Grupo 1 (n = 20): agulhamento seco aplicado aos pontos-gatilho miofasciais do músculo vasto	Os tratamentos apresentaram diferenças nos resultados de dor e função ao longo do

Treatment in Patellar Osteoarthritis—Single-Blind Randomized Clinical Trial Autores: Jorge Velázquez Saornil, Zacarías Sánchez Milá, Angélica M. Campón Chekroun, Luis Baraja Vegas, Juan Vicente Mampel, Raúl Frutos Llanes, José Manuel Barragán Casas e David Rodríguez-Sanz.		Foram randomizados 64 participantes com osteoartrite de joelho de grau III, diagnosticada por ressonância magnética. Após quatro perdas, 60 participantes foram analisados, distribuídos igualmente entre os três grupos (n = 20). A pesquisa foi realizada entre outubro de 2020 e abril de 2021.	medial, em sessão única. Grupo 2 (n = 20): infiltração intra-articular de ácido hialurônico (2 mL). Grupo 3 (n = 20): ultrassom terapêutico pulsado associado a exercícios isométricos. O ultrassom foi aplicado na região anterior do joelho, com frequência de 1 MHz, intensidade de 0,8 W/cm², durante 8 minutos, seguido de 20 contrações isométricas de 3 segundos, com intervalos de 6 segundos.	acompanhamento. Na EVA, imediatamente após o tratamento, as médias foram 7,35 no grupo ácido hialurônico, 8,00 no grupo agulhamento seco e 6,10 no grupo ultrassom associado a exercícios isométricos. Após 15 dias, os valores foram 5,60, 4,60 e 5,80, respectivamente. Após um mês, foram 4,55, 3,95 e 5,65. No WOMAC, após um mês, as médias foram 4,85 no grupo ácido hialurônico, 4,65 no grupo agulhamento seco e 6,25 no grupo ultrassom associado a exercícios. Após três meses, foram 3,90, 4,85 e 6,60, respectivamente. Os autores identificaram diferenças estatisticamente significativas entre grupos em determinados momentos, sem demonstrar superioridade sustentada do protocolo com ultrassom.
Effectiveness Comparison of Extracorporeal Shock Wave Therapy and Conventional Physical Therapy Modalities in Primary Knee Osteoarthriti. Autores: Yaşar Arslan e Ayhan Ku	2022 inglês	Ensaio clínico prospectivo e randomizado, realizado com pacientes diagnosticados com osteoartrite primária de joelho, classificados nos graus II e III de *Kellgren–Lawrence*. Inicialmente, 54 pacientes foram randomizados em dois grupos de 27 participantes. Após três desistências, 51 pacientes concluíram o estudo, sendo 26 no grupo de ondas de choque e 25 no grupo de	Grupo ondas de choque (n = 26): terapia por ondas de choque extracorpóreas radiais (r-ESWT), realizada uma vez por semana, totalizando três sessões. Grupo fisioterapia convencional (n = 25): aplicação combinada de compressas quentes por 20 minutos, estimulação elétrica nervosa transcutânea (TENS) por 30 minutos e ultrassom terapêutico com intensidade de	Os 2 grupos apresentaram redução estatisticamente significativa da dor e melhora funcional em comparação aos valores iniciais ($p < 0,05$), sem diferenças significativas entre os tratamentos nos dias 10 e 21 ($p > 0,05$). Na EVA, os valores passaram de 8,3 ± 1,7 para 3,2 ± 1,9 no grupo fisioterapia e de 8,0 ± 1,8 para 4,2 ± 3,0 no grupo ondas de choque, após 21 dias.

		fisioterapia convencional. As avaliações ocorreram nos dias 0, 10 e 21.	1 W/cm², durante 10 minutos por sessão, cinco vezes por semana, totalizando 15 sessões em três semanas. Ambos os grupos realizaram exercícios terapêuticos domiciliares.	No WOMAC total, o grupo fisioterapia passou de 70,3 ± 13,2 para 30,0 ± 15,4, enquanto o grupo ondas de choque passou de 66,6 ± 12,3 para 29,0 ± 13,9. Também houve melhora no teste *Timed Up and Go* (TUG), de 13,7 ± 5,0 para 10,1 ± 2,1 segundos no grupo fisioterapia e de 12,5 ± 3,4 para 9,6 ± 2,2 segundos no grupo ondas de choque.
Efficacy of Transcutaneous 4.4 MHz Radiofrequency Diathermy versus Therapeutic Ultrasound for Pain Relief and Functional Recovery in Patients with Knee Osteoarthritis: A Randomized Controlled Study Autores: Yookyung Jang, Lee Gyeong Je, Sunhee Lee, Donghyun Na, Hyekyung Shin, Jong Bum Choi e Jae Chul Koh.	2023 Ingles	Ensaio clínico prospectivo, randomizado e duplo-cego. Foram randomizados 108 pacientes com osteoartrite de joelho, com idade entre 50 e 79 anos e classificação radiográfica *Kellgren–Lawrence* de graus 2 ou 3. Após três perdas, 105 participantes foram analisados: 53 no grupo de radiofrequência e 52 no grupo de ultrassom.	Grupo RF: diatermia por radiofrequência transcutânea de 4,4 MHz. Grupo US: ultrassom terapêutico com frequência de 3 MHz, utilizando o aparelho Ultrasonic SUS-2N. Ambos os grupos receberam 10 sessões durante quatro semanas, com aplicação de 15 minutos por sessão. Não foram realizados tratamentos fisioterapêuticos simultâneos para osteoartrite de joelho, sendo permitido apenas o uso concomitante de anti-inflamatórios não esteroides.	Ambos os grupos apresentaram redução significativa da dor e melhora funcional em relação aos valores iniciais, sem diferenças estatisticamente significativas entre os tratamentos. Na Escala Numérica de Dor (NRS), os valores passaram de 4,42 ± 1,18 para 1,98 ± 1,25 no grupo RF e de 4,56 ± 1,06 para 2,25 ± 1,48 no grupo US, após quatro semanas de acompanhamento posteriores ao tratamento (p = 0,3097 na comparação entre grupos). No WOMAC total, os valores passaram de 25,09 ± 14,66 para 15,28 ± 13,64 no grupo RF e de 22,10 ± 15,22 para 13,96 ± 13,31 no grupo US (p = 0,6182 entre os grupos). Os resultados demonstraram melhora da dor e da função em ambos os tratamentos, sem superioridade estatisticamente significativa de uma modalidade

				sobre a outra.
Effects of low-intensity pulsed ultrasound on the infrapatellar fat pad in knee osteoarthritis: a randomized, double blind, placebo-controlled trial Autores: Masashi Kitano, Hirohisa Kawahata, Yuse Okawa, Toyokazu Handa, Hiroki Nagamori, Yoshiki Kitayama, Toshinori Miyashita, Kodai Sakamoto, Yusuke Fukumoto e Shintarou Kudo	2023 Inglês	Ensaio clínico prospectivo, randomizado, duplo-cego e controlado por placebo, realizado com 26 pacientes com osteoartrite de joelho, distribuídos em dois grupos de 13 participantes. Todos concluíram o estudo.	Grupo experimental (n = 13): ultrassom pulsado de baixa intensidade (LIPUS) aplicado na região da gordura infrapatelar, associado a exercícios terapêuticos de fortalecimento do quadríceps e dos abdutores do quadril. O ultrassom foi aplicado com frequência de 3 MHz, intensidade de 120 mW/cm², durante 20 minutos, duas vezes por semana, totalizando dez sessões. Grupo controle (n = 13): ultrassom simulado (sham), sem emissão de ondas, associado aos mesmos exercícios terapêuticos.	Após dez sessões, o grupo LIPUS apresentou redução da dor na EVA, de 5,3 ± 2,3 para 0,8 ± 0,8, enquanto o grupo controle passou de 5,2 ± 2,2 para 3,5 ± 2,8, com diferença significativa entre os grupos ($p < 0,01$). Na avaliação funcional pela escala de Kujala, o grupo LIPUS passou de 68,6 ± 13,0 para 91,4 ± 10,8, enquanto o controle passou de 68,0 ± 16,0 para 74,2 ± 15,8 ($p < 0,01$). No WOMAC, houve redução dos valores em ambos os grupos, mas sem diferença estatisticamente significativa entre eles. Também foi observada melhora significativa da extensão do joelho no grupo LIPUS em comparação ao controle.
Comparison of the effects of a physiotherapy protocol and platelet-rich plasma treatment on pain, functionality, and kinesiophobia in women with medial compartment osteoarthritis of the knee Autoras: Fatma Nur Alcin e Begumhan Turhan.	2023 Inglês	Estudo clínico randomizado com 61 mulheres com osteoartrite bilateral do compartimento medial do joelho, classificadas nos graus II e III de *Kellgren–Lawrence*. Ao final, participaram das análises 30 mulheres no grupo fisioterapia e 31 no grupo plasma rico em plaquetas (PRP). Foram realizadas avaliações antes do tratamento e nas semanas 4, 8 e 12.	Grupo fisioterapia (n = 30): protocolo com compressas quentes, ultrassom terapêutico, TENS, terapia manual e exercícios domiciliares. O ultrassom foi aplicado com frequência de 1 MHz, intensidade de 1 W/cm², durante 10 minutos (5 minutos em cada joelho). O protocolo fisioterapêutico foi realizado durante três semanas, totalizando 15 sessões. Grupo PRP (n = 31): três aplicações intra-articulares de	Ambos apresentaram redução da dor e melhora funcional ao longo de 12 semanas ($p < 0,05$), sem diferenças estatisticamente significativas entre eles ($p > 0,05$). Na EVA durante a atividade, as médias passaram de 6,50 ± 1,44 para 3,94 ± 1,95 no grupo fisioterapia e de 6,71 ± 1,77 para 3,47 ± 2,27 no grupo PRP. No WOMAC, passaram de 43,30 ± 13,68 para 29,93 ± 11,10 no grupo fisioterapia e de 48,61 ± 16,28 para 27,87 ±

			plasma rico em plaquetas, com intervalos de quatro semanas, associadas a exercícios domiciliares. Ambos os grupos realizaram exercícios de fortalecimento do quadríceps.	11,62 no grupo PRP. Os valores correspondem à avaliação inicial e à 12ª semana.
A comparison between hypertonic dextrose prolotherapy and conventional physiotherapy in patients with knee osteoarthritis Autores: Kamil Mursit Yildiz, Hayal Guler, Halil Ogut, Mustafa Turgut Yildizgoren e Ayse Dicle Turhanoglu	2023 inglês	Ensaio clínico prospectivo e randomizado, realizado com 60 mulheres com osteoartrite de joelho, classificadas nos graus II e III de *Kellgren–Lawrence*. As participantes foram distribuídas em dois grupos de 30, com avaliações antes do tratamento e após um e três meses.	Grupo fisioterapia convencional (n = 30): aplicação de compressas quentes, estimulação elétrica nervosa transcutânea (TENS) e ultrassom terapêutico contínuo, durante quatro semanas, cinco sessões semanais, totalizando 20 sessões. O ultrassom foi aplicado com frequência de 1 MHz, intensidade de 1 W/cm², durante 5 minutos por sessão. Grupo proloterapia (n = 30): aplicação de dextrose hipertônica a 25% por via intra-articular e 15% por via periarticular, em duas sessões com intervalo de duas semanas. Ambos realizaram exercícios domiciliares de fortalecimento, alongamento e relaxamento durante quatro semanas.	Os grupos apresentaram melhora significativa da dor e da função em relação aos valores iniciais ($p < 0,001$). Na EVA, os valores passaram de 7,20 ± 1,42 para 5,60 ± 1,22, após um mês, e 4,40 ± 1,03, após três meses, no grupo fisioterapia. No grupo proloterapia, passaram de 7,33 ± 1,34 para 4,47 ± 1,77 e 2,43 ± 1,85, respectivamente. No WOMAC total, o grupo fisioterapia passou de 60,70 ± 10,45 para 58,20 ± 10,78, após um mês, e 55,93 ± 10,84, após três meses. O grupo proloterapia passou de 59,83 ± 11,23 para 55,77 ± 11,35 e 51,93 ± 11,13, respectivamente. A proloterapia apresentou resultados superiores na redução da dor, mas as diferenças entre os grupos nos valores absolutos do WOMAC não foram estatisticamente significativas ($p = 0,398$ e $p = 0,164$).
Effects of metformin phonophoresis and exercise therapy on pain, range of motion, and physical function in	2024 Inglês	Ensaio clínico randomizado, com grupos paralelos e cegamento simples. Participaram 78 pacientes com	Grupo A: fonoforese com metformina associada a exercícios de alongamento e fortalecimento. Grupo B:	Após quatro semanas, os três grupos apresentaram redução significativa da dor e melhora funcional ($p = 0,001$ nas

chronic knee osteoarthritis: randomized clinical trial Autores: Marwah Salih Abed, Marihan Zakaria Aziz, Nabil Mohie AbdelHamid e Elsadat Saad Solima		osteoartrite crônica unilateral de joelho, de grau leve a moderado, distribuídos aleatoriamente em três grupos de 26 participantes.	fonoforese com metformina, sem exercícios. Grupo C: ultrassom terapêutico convencional com gel neutro, sem medicamento. O ultrassom foi aplicado no modo contínuo, com frequência de 1 MHz, intensidade de 1 W/cm², área do cabeçote de 5 cm² e duração de 10 minutos por sessão. Os tratamentos ocorreram três vezes por semana, durante quatro semanas.	comparações temporais). Na Escala Visual Analógica (EVA) de dor, as médias passaram de 7,3 para 2,8 no grupo A, de 7,5 para 3,2 no grupo B e de 7,5 para 4,4 no grupo C. Na escala *Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index* (WOMAC), passaram de 48,3 para 17,3 no grupo A, de 51,5 para 24,6 no grupo B e de 50,3 para 34,4 no grupo C. A fonoforese associada a exercícios apresentou resultados superiores aos do ultrassom convencional para dor e função ao final de quatro semanas (p = 0,001).
Synergistic effects of low-intensity pulsed ultrasound and extracorporeal shock wave therapy in knee osteoarthritis: clinical outcomes and biochemical mechanism. Autores: Fater A. Khadour, Younes A. Khadour e Naif Sunaytan Kurayzi Alharbi.	2025 Inglês	Ensaio clínico randomizado, com 220 pacientes diagnosticados com osteoartrite de joelho, distribuídos em dois grupos de 110 participantes. A distribuição foi realizada por randomização em blocos, com sigilo de alocação por envelopes opacos numerados sequencialmente. Os avaliadores dos resultados foram cegados.	Grupo LESWT (n = 110): ultrassom pulsado de baixa intensidade (LIPUS) associado à terapia por ondas de choque extracorpóreas radiais (R-ESWT). O ultrassom foi aplicado com frequência de 1 MHz, intensidade de 0,5 W/cm², ciclo de trabalho de 20% e duração de 20 minutos por sessão, cinco vezes por semana, durante cinco semanas. As ondas de choque foram aplicadas a 10 Hz, pressão de 3 bar e 2.000 impulsos por sessão, uma vez por semana, durante cinco semanas. Grupo R-ESWT (n = 110): recebeu somente ondas de choque radiais, com os	Após cinco semanas, ambos os grupos apresentaram melhora nos resultados de dor e função, com benefício maior no grupo que recebeu ultrassom associado às ondas de choque. Na EVA, os valores passaram de 5,85 ± 1,04 para 2,24 ± 0,87 no grupo LESWT e de 6,05 ± 1,21 para 4,21 ± 1,41 no grupo R-ESWT. No WOMAC, os valores passaram de 43,85 ± 6,86 para 28,27 ± 3,41 no grupo LESWT e de 44,64 ± 7,03 para 36,27 ± 4,31 no grupo R-ESWT. A amplitude de movimento aumentou de 88,47° para 124,27° no grupo LESWT e de 90,53° para 107,53° no grupo

			mesmos parâmetros e frequência de aplicação.	R-ESWT. Os autores relataram diferenças estatisticamente significativas favoráveis ao tratamento combinado.
Effect of Different Intensity Ultrasound on Femoral Cartilage Thickness and Symptomatic Relief in Knee Osteoartritis: A Randomized, Controlled Double-Blind Study Autores: Şeyma Büyükkömürcü, Özlem Altındağ, Mazlum Serdar Akaltun, Didem Ceylan Yoğurtçuoğlu, Hasan Nasrallah, Elif Balbal, Seval Kul e Ali Gür.	2025 Inglês	Ensaio clínico prospectivo, randomizado, controlado e duplo-cego, realizado em um único centro, com 90 pacientes diagnosticados com osteoartrite de joelho, classificados nos graus II e III de *Kellgren–Lawrence*, com idades entre 45 e 70 anos. Os participantes foram distribuídos aleatoriamente em três grupos de 30 pacientes. Todos concluíram o estudo.	Todos os grupos receberam ultrassom terapêutico contínuo com frequência de 1 MHz, além de compressas quentes, TENS e exercícios terapêuticos. A diferença foi a intensidade do ultrassom: grupo 1 (n = 30): 1 W/cm²; grupo 2 (n = 30): 1,5 W/cm²; grupo 3 (n = 30): 2 W/cm². O ultrassom foi aplicado por 10 minutos, cinco vezes por semana, durante três semanas, totalizando 15 sessões. As compressas quentes e a TENS foram aplicadas por 20 minutos cada.	Os autores relataram melhora estatisticamente significativa da dor e da função nos três grupos ao término do tratamento e após um mês de acompanhamento ($p < 0,001$), sem diferenças significativas entre as intensidades do ultrassom ($p > 0,05$). No WOMAC total, o grupo 1 apresentou redução de 52,20 ± 13,69 para 40,46 ± 15,65, e o grupo 2, de 53,94 ± 11,68 para 35,80 ± 17,32. Na EVA, os valores aumentaram, contrariando a melhora descrita pelos autores

Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

A análise dos 12 ensaios clínicos randomizados identificou diferenças quanto à randomização, ao cegamento, às perdas de participantes e aos procedimentos de avaliação. Essas características foram consideradas na identificação de possíveis riscos de viés, conforme os cinco domínios da ferramenta Cochrane RoB 2.

Estudo	Randomização	Desvios da intervenção	Dados incompletos	Mensuração	Relato seletivo	Geral
Altaş e Demirdal (2020)	B	AP	B	AP	AP	AP
Joshi e Phansopkar (2022)	AP	AP	B	AP	AP	AP
Kuriakose et al. (2022)	AP	AP	B	AP	AP	AP
Velázquez Saornil et al. (2022)	AP	AP	AP	AP	AP	AP
Arslan e Kul (2022)	B	AP	AP	AP	AP	AP
Jang et al. (2023)	AP	AP	AP	B	AP	AP
Kitano et al. (2023)	AP	B	B	B	AP	AP
Alcin e Turhan (2023)	AP	AP	AP	AP	AP	AP
Yildiz et al. (2023)	AP	AP	AP	AP	AP	AP
Abed et al. (2024)	AP	AP	B	AP	AP	AP
Khadour et al. (2025)	B	AP	AP	B	AP	AP
Büyükkömürcü et al. (2025)	AP	AP	B	AP	AP	AP

Fonte: elaborado pelos autores (2026)
Legenda: B = baixo risco; AP = algumas preocupações.

A avaliação do risco de viés foi estruturada conforme os cinco domínios da ferramenta Cochrane RoB 2, considerando as informações metodológicas de cada ensaio clínico. Para o processo de randomização, foram examinados a geração da sequência aleatória, a ocultação da alocação e o equilíbrio inicial entre os grupos. Nos desvios das intervenções, consideraram-se o cegamento, a adesão aos protocolos e a adequação das análises. Para os dados incompletos, foram investigados o número de participantes avaliados, as perdas e seus possíveis efeitos sobre os resultados.

A mensuração dos desfechos considerou os instrumentos utilizados e o conhecimento das intervenções pelos avaliadores. Por fim, a seleção do resultado relatado foi examinada quanto à correspondência entre os desfechos e as análises apresentados.

Os julgamentos de cada domínio devem ser fundamentados nas informações descritas nos estudos, considerando separadamente os resultados de dor e função quando suas características metodológicas forem diferentes.

Os 12 estudos correspondem, pelo delineamento informado, ao nível 2 do Oxford CEBM (2011), relacionado aos ensaios clínicos randomizados individuais em questões de

benefício terapêutico. Essa classificação considera o tipo de estudo, o que não significa a mesma qualidade metodológica em todas as pesquisas, conforme observado no quadro 5 abaixo.

Quadro 5 - – Nível de evidência dos estudos selecionados (Oxford CEBM, 2011)

Estudo	Nível de evidência	Justificativa
Altaş e Demirdal (2020)	2	Ensaio randomizado, simples-cego
Joshi e Phansopkar (2022)	2	Ensaio randomizado, simples-cego
Kuriakose et al. (2022)	2	Ensaio randomizado com dois grupos
Velázquez Saornil et al. (2022)	2	Ensaio randomizado, simples-cego
Arslan e Kul (2022)	2	Ensaio prospectivo randomizado
Jang et al. (2023)	2	Ensaio randomizado, duplo-cego
Kitano et al. (2023)	2	Ensaio randomizado, duplo-cego, com placebo
Alcin e Turhan (2023)	2	Estudo descrito como randomizado
Yildiz et al. (2023)	2	Ensaio prospectivo randomizado
Abed et al. (2024)	2	Ensaio randomizado, simples-cego
Khadour et al. (2025)	2	Ensaio randomizado com cegamento dos avaliadores
Büyükkömürcü et al. (2025)	2	Ensaio randomizado, duplo-cego

Fonte: elaborado pelos autores (2026)

A análise identificou ainda limitações relevantes à interpretação da eficácia do ultrassom terapêutico, especialmente pela diversidade dos protocolos e pela utilização de tratamentos associados de acordo com o quadro 6 abaixo. Porém os estudos apresentaram resultados relacionados à redução da dor e à melhora funcional, que não indicam ineficiência do ultrassom terapêutico, visto que a estratégia PICO prevê a comparação entre outros tipos de intervenção.

Quadro 6 – Avaliação preliminar da certeza das evidências (GRADE)

Estudo	Comparação PICO	Desfecho	Achado relatado	Fatores que influenciam o julgamento GRADE	Certeza final
Altaş e Demirdal (2020)	US + TENS + calor + exercícios × exercícios	Dor	Melhora maior na intervenção multimodal	Intervenções adicionais diferem entre grupos; não isola US.	Não estabelecida[1]
Altaş e Demirdal (2020)	US + TENS + calor + exercícios × exercícios	Função	Melhora maior na intervenção multimodal	Intervenções adicionais diferem entre grupos; não isola US.	Não estabelecida[1]
Joshi e Phansopkar (2022)	Fonoforese com Zingiber × US com gel neutro; exercícios iguais	Dor	Vantagem da fonoforese	Avalia efeito da formulação associada ao US; estudo único para esta formulação.	Não estabelecida[1]
Joshi e Phansopkar (2022)	Fonoforese com Zingiber × US com gel neutro; exercícios iguais	Função	Vantagem da fonoforese	Avalia efeito da formulação associada ao US; estudo único para esta formulação.	Não estabelecida[1]
Kuriakose et al. (2022)	US e TENS simultâneos × consecutivos; exercícios iguais	Dor	Sem diferença significativa entre modalidades	26 participantes; diferença temporal não constitui efeito isolado do US.	Não estabelecida[1]
Kuriakose et al. (2022)	US e TENS simultâneos × consecutivos; exercícios iguais	Função	Sem diferença significativa entre modalidades	26 participantes; diferença temporal não constitui efeito isolado do US.	Não estabelecida[1]
Velázquez Saornil et al. (2022)	US + exercício × ácido hialurônico × agulhamento seco	Dor	Efeitos variáveis ao longo do seguimento	4 perdas; comparações incluem tratamentos distintos e US combinado.	Não estabelecida[1]
Velázquez Saornil et al. (2022)	US + exercício × ácido hialurônico × agulhamento seco	Função	Sem superioridade sustentada do protocolo com US	4 perdas; comparações incluem tratamentos distintos e US combinado.	Não estabelecida[1]
Arslan e Kul (2022)	US + TENS + calor + exercícios × ondas de choque + exercícios	Dor	Melhora nos grupos; sem superioridade	3 perdas; efeito próprio do US não pode ser separado.	Não estabelecida[1]
Arslan e Kul (2022)	US + TENS + calor + exercícios × ondas de choque + exercícios	Função	Melhora nos grupos; sem superioridade	3 perdas; efeito próprio do US não pode ser separado.	Não estabelecida[1]
Jang et al. (2023)	US convencional × radiofrequência	Dor	Melhora; sem diferença significativa entre grupos	Comparação direta, porém sem síntese de precisão dos contrastes neste TCC.	Não estabelecida[1]
Jang et al. (2023)	US convencional × radiofrequência	Função	Melhora; sem diferença significativa entre grupos	Comparação direta, porém sem síntese de precisão dos contrastes neste TCC.	Não estabelecida[1]
Kitano et al. (2023)	LIPUS + exercícios × simulado + exercícios	Dor	Diferença favorável ao LIPUS	26 participantes; função necessita definição antecipada do desfecho	Não estabelecida[1]

				prioritário.	
Kitano et al. (2023)	LIPUS + exercícios × simulado + exercícios	Função	Indicadores divergentes: Kujala/extensão favoráveis, WOMAC sem diferença	26 participantes; função necessita definição antecipada do desfecho prioritário.	Não estabelecida[1]
Alcin e Turhan (2023)	US + TENS + calor + terapia manual × PRP; exercícios	Dor	Melhora em ambos, sem superioridade significativa	Processo de alocação descrito de modo limitado; terapia multimodal.	Não estabelecida[1]
Alcin e Turhan (2023)	US + TENS + calor + terapia manual × PRP; exercícios	Função	Melhora em ambos, sem superioridade significativa	Processo de alocação descrito de modo limitado; terapia multimodal.	Não estabelecida[1]
Yildiz et al. (2023)	US + TENS + calor × proloterapia; exercícios	Dor	Proloterapia superior na dor	Combinação de tratamentos e incerteza sobre cegamento e adesão.	Não estabelecida[1]
Yildiz et al. (2023)	US + TENS + calor × proloterapia; exercícios	Função	Diferenças dependem da análise de WOMAC	Combinação de tratamentos e incerteza sobre cegamento e adesão.	Não estabelecida[1]
Abed et al. (2024)	Fonoforese metformina ± exercícios × US com gel neutro	Dor	Fonoforese favorecida versus gel neutro	Comparações A×C e B×C distintas; uso concomitante de exercícios em A.	Não estabelecida[1]
Abed et al. (2024)	Fonoforese metformina ± exercícios × US com gel neutro	Função	Fonoforese favorecida versus gel neutro	Comparações A×C e B×C distintas; uso concomitante de exercícios em A.	Não estabelecida[1]
Khadour et al. (2025)	LIPUS + ondas de choque × ondas de choque	Dor	Vantagem da associação	Efeito adicional do LIPUS; verificar RoB 2 e estimativas de efeito por desfecho.	Não estabelecida[1]
Khadour et al. (2025)	LIPUS + ondas de choque × ondas de choque	Função	Vantagem da associação	Efeito adicional do LIPUS; verificar RoB 2 e estimativas de efeito por desfecho.	Não estabelecida[1]
Büyükkömürcü et al. (2025)	US de 1; 1,5; 2 W/cm² com terapias comuns	Dor	Tabela EVA contradiz interpretação textual	Inconsistências da EVA/WOMAC impedem julgamento confiável sem esclarecimento.	Não estabelecida[1]
Büyükkömürcü et al. (2025)	US de 1; 1,5; 2 W/cm² com terapias comuns	Função	Sem diferença entre intensidades; WOMAC tem dado anômalo	Inconsistências da EVA/WOMAC impedem julgamento confiável sem esclarecimento.	Não estabelecida[1]

Fonte: elaborado pelos autores (2026)

[1] A classificação "não estabelecida" significa que não foi possível justificar quantitativamente os rebaixamentos com os elementos documentados no TCC. Não equivale a certeza muito baixa. Em estudos isolados, não se deve rebaixar automaticamente por inconsistência; amostra pequena, por si só, também não determina imprecisão grave.

A certeza inicial das evidências foi considerada alta em razão do delineamento randomizado dos estudos. Para atender à estratégia PICO, os desfechos de dor e função foram organizados segundo as intervenções e seus comparadores, evitando reunir protocolos clinicamente distintos em uma única estimativa. As informações disponíveis indicam preocupações metodológicas em parte dos estudos e dificuldades de interpretação decorrentes de tratamentos combinados e de instrumentos funcionais diferentes.

Entretanto, as classificações finais GRADE dependem de justificativas específicas para risco de viés, inconsistência, evidência indireta, imprecisão e viés de publicação, além da precisão das estimativas de efeito. Assim, os resultados deste quadro constituem um perfil fundamentado dos dados disponíveis, não uma atribuição definitiva de certeza que os dados ainda não sustentam.

Dessa forma, as análises dos achados permitiu identificar diferentes modalidades de aplicação do ultrassom terapêutico em pacientes com osteoartrite de joelho. Verificou-se que as intervenções envolveram ultrassom convencional, ultrassom pulsado de baixa intensidade e fonoforese, comparados com ultrassom simulado, outras modalidades terapêuticas ou protocolos fisioterapêuticos associados.

Essa diversidade foi identificada nos estudos de Altaş e Demirdal (2020), Joshi e Phansopkar (2022), Kuriakose et al. (2022), Jang et al. (2023), Kitano et al. (2023), Abed et al. (2024), Khadour et al. (2025) e Büyükkömürcü et al. (2025), evidenciando diferentes possibilidades de utilização do recurso no tratamento da osteoartrite de joelho.

Quanto à intensidade da dor, os estudos apresentaram resultados favoráveis à redução dos sintomas após intervenções que incluíram ultrassom terapêutico, embora a magnitude dos benefícios e as diferenças entre os grupos tenham variado. Joshi e Phansopkar (2022), Kitano et al. (2023), Abed et al. (2024) e Khadour et al. (2025) identificaram diferenças favoráveis aos protocolos experimentais em comparações específicas.

Em contrapartida, Jang et al. (2023), Kuriakose et al. (2022) e Arslan e Kul (2022) não observaram superioridade estatisticamente significativa entre as modalidades comparadas, apesar das melhorias registradas.

Em relação à capacidade funcional e à mobilidade, os achados demonstraram melhorias em diferentes instrumentos de avaliação, especialmente no WOMAC e nas medidas relacionadas ao desempenho físico e à amplitude de movimento. Entretanto, a significância estatística variou conforme o instrumento e o protocolo empregado.

Kitano et al. (2023), por exemplo, identificaram resultados favoráveis na escala de Kujala e na extensão do joelho, mas não demonstraram diferença significativa entre os grupos no WOMAC. Por sua vez, Arslan e Kul (2022), Jang et al. (2023), Alcin e Turhan (2023) e Yildiz et al. (2023)

apresentaram melhorias funcionais após as intervenções, sem que todos os indicadores demonstrassem superioridade entre os tratamentos comparados.

A comparação entre os protocolos evidenciou que os resultados não foram uniformes quanto à modalidade ou à forma de aplicação do ultrassom. Enquanto Joshi e Phansopkar (2022) e Abed et al. (2024) observaram vantagens de protocolos de fonoforese em relação ao ultrassom convencional, Kuriakose et al. (2022) não identificaram diferença significativa entre a aplicação simultânea e a consecutiva de ultrassom e TENS.

Jang et al. (2023) também não demonstraram superioridade significativa entre ultrassom e radiofrequência, enquanto Büyükkömürcü et al. (2025) não identificaram diferenças significativas entre as intensidades de ultrassom investigadas. Esses achados mostram que as variações dos protocolos nem sempre resultaram em diferenças clínicas estatisticamente demonstradas.

Observou-se, ainda, que parte significativa dos estudos empregou o ultrassom associado a exercícios, TENS, termoterapia, ondas de choque ou outros recursos, conforme descrito por Altaş e Demirdal (2020), Kuriakose et al. (2022), Arslan e Kul (2022), Velázquez Saornil et al. (2022), Alcin e Turhan (2023), Yildiz et al. (2023) e Khadour et al. (2025). Essa característica demonstra que os resultados da revisão abrangem tanto comparações voltadas à aplicação do ultrassom quanto investigações de protocolos combinados.

Assim, embora tenham sido identificados resultados favoráveis à redução da dor e à melhora da função, a contribuição específica do ultrassom depende do tipo de comparação realizada em cada ensaio clínico.

4 DISCUSSÃO

A partir da organização temática dos achados dos 12 ensaios clínicos randomizados, foram estabelecidas três categorias de análise. A categorização foi orientada pela proposta de Análise de Conteúdo de Bardin (1977), permitindo interpretar as aproximações e divergências entre os estudos, considerando as intervenções, os grupos de comparação e os resultados apresentados.

4.1 Efeitos do ultrassom terapêutico sobre a intensidade da dor

A redução da dor constitui um dos principais resultados investigados nos ensaios clínicos selecionados. Nesse sentido, Kitano et al. (2023) identificaram benefício do ultrassom pulsado de baixa intensidade em comparação com uma intervenção simulada, sendo os exercícios terapêuticos comuns aos dois grupos. Esse delineamento permite avaliar a contribuição adicional do ultrassom sobre a dor.

Por outro lado, Jang et al. (2023), ao compararem o ultrassom terapêutico com a

radiofrequência, observaram melhorias em ambos os tratamentos, sem superioridade estatisticamente significativa entre eles. A comparação demonstra que os resultados favoráveis à redução da dor não significam, necessariamente, maior eficácia do ultrassom em relação a outras modalidades.

Outra perspectiva foi identificada nos estudos que investigaram a fonoforese. Joshi e Phansopkar (2022) observaram resultados favoráveis à utilização do gel de Zingiber cassumunar em comparação com o gel convencional, mantendo a aplicação do ultrassom e os exercícios nos dois grupos. De maneira semelhante, Abed et al. (2024) identificaram melhores resultados com a fonoforese de metformina em relação ao ultrassom convencional com gel neutro.

Entretanto, as duas pesquisas acima mencionadas investigaram a utilização de substâncias associadas ao recurso ultrassônico, o que exige distinguir os possíveis benefícios da fonoforese daqueles relacionados exclusivamente à aplicação das ondas ultrassônicas. Além disso, Abed et al. (2024) não demonstraram diferença estatisticamente significativa entre os dois grupos que receberam fonoforese, com e sem exercícios, nos principais desfechos comparados.

A associação com outras modalidades também apresentou resultados distintos. Khadour et al. (2025) identificaram benefícios superiores quando o ultrassom pulsado foi acrescentado à terapia por ondas de choque, em comparação com a utilização das ondas de choque isoladamente.

Em contrapartida, Arslan e Kul (2022) não encontraram superioridade estatisticamente significativa entre a terapia por ondas de choque e um protocolo fisioterapêutico que incluía ultrassom, TENS, termoterapia e exercícios. Embora ambos os estudos abordem recursos semelhantes, seus protocolos e comparadores são diferentes, não sendo possível considerar os resultados contraditórios de maneira direta. Assim, a contribuição do ultrassom para a redução da dor deve ser interpretada conforme a intervenção efetivamente comparada.

Os achados de Yildiz et al. (2023) também demonstraram a importância dessa distinção, pois a proloterapia apresentou resultados superiores na redução da dor em comparação com a fisioterapia convencional, que incluía ultrassom. Já Büyükkömürcü et al. (2025) não identificaram superioridade entre as intensidades de ultrassom utilizadas, além de apresentarem divergências entre os valores da escala de dor e a interpretação dos resultados.

Dessa forma, os estudos não sustentam uma superioridade universal do ultrassom terapêutico, embora apresentem evidências de redução dolorosa em determinados protocolos e comparações.

4.2 Repercussões sobre a capacidade funcional e a mobilidade

A melhora funcional representa outro aspecto central da investigação, uma vez que a osteoartrite de joelho compromete atividades relacionadas à mobilidade e ao desempenho físico. Kitano et al. (2023) demonstraram resultados favoráveis na escala de Kujala e na extensão do joelho após a aplicação do ultrassom pulsado associado a exercícios, mas não identificaram diferença significativa entre os grupos no WOMAC.

O resultado elucidado acima demonstra que a melhora funcional pode variar conforme o instrumento utilizado. Em perspectiva semelhante, Velázquez Saornil et al. (2022) avaliaram a funcionalidade após diferentes intervenções e não demonstraram superioridade sustentada do protocolo com ultrassom e exercícios isométricos em relação aos demais tratamentos.

A utilização de diferentes indicadores também aparece nos estudos de Arslan e Kul (2022) e Khadour et al. (2025). No primeiro, os autores identificaram melhorias na funcionalidade e no desempenho no teste *Timed Up and Go* após os tratamentos, sem diferenças significativas entre os grupos comparados. No segundo, a associação entre ultrassom pulsado e ondas de choque apresentou melhores resultados funcionais em comparação com as ondas de choque isoladas, incluindo ganhos de amplitude de movimento. Essas diferenças reforçam que a avaliação da eficácia funcional depende tanto do protocolo investigado quanto da dimensão da função considerada, como mobilidade, desempenho físico ou limitação nas atividades.

Os estudos de Jang et al. (2023) e Kuriakose et al. (2022) também contribuem para essa interpretação. Embora tenham identificado melhorias funcionais após os tratamentos, não demonstraram superioridade estatisticamente significativa entre os respectivos protocolos comparados.

Por sua vez, Alcin e Turhan (2023) observaram melhorias funcionais tanto no grupo submetido ao protocolo fisioterapêutico que inclui o ultrassom, quanto naquele tratado com PRP. Em conjunto, essas pesquisas indicam que a recuperação funcional pode ocorrer com diferentes estratégias terapêuticas, não sendo possível atribuir automaticamente os benefícios à aplicação isolada do ultrassom, embora ela apareça unanimemente como positiva.

Dessa maneira, os resultados relacionados à função sugerem que intervenções contendo ultrassom terapêutico podem integrar estratégias de reabilitação da osteoartrite de joelho. Essa interpretação é sustentada pelos resultados de Kitano et al. (2023), Arslan e Kul (2022), Jang et al. (2023) e Alcin e Turhan (2023), que demonstram a necessidade de considerar os indicadores funcionais e as diferenças entre os grupos, e não somente as melhorias observadas após os tratamentos.

4.3 Comparação dos protocolos de ultrassom terapêutico e suas limitações

A comparação entre os protocolos demonstrou diferenças nas modalidades, frequências, intensidades, duração das sessões e associação com outros recursos. Jang et al. (2023) investigaram o ultrassom terapêutico convencional em comparação com a radiofrequência, enquanto Kitano et al. (2023) utilizaram ultrassom pulsado de baixa intensidade em comparação com uma aplicação simulada.

Büyükkömürcü et al. (2025), por sua vez, compararam diferentes intensidades de ultrassom contínuo, sem identificar superioridade significativa entre elas. Esses estudos permitem analisar

aspectos específicos da aplicação, fornecem evidências suficientes sobre a eficácia do ultrassom terapêutico, mas não sobre estabelecer um protocolo único como o mais eficaz para todos os pacientes com osteoartrite de joelho.

Os protocolos associados a outros tratamentos também apresentam particularidades relevantes. Kuriakose et al. (2022) compararam aplicações simultâneas e consecutivas de ultrassom e TENS, sem diferenças significativas na redução da dor ou da incapacidade, embora a aplicação simultânea tenha apresentado vantagem quanto ao tempo de atendimento. Já Altaş e Demirdal (2020) identificaram resultados favoráveis a um protocolo composto por ultrassom, TENS, compressas quentes e exercícios em comparação com exercícios isolados. Entretanto, como vários recursos foram acrescentados simultaneamente, não é possível determinar qual deles foi responsável pela diferença observada, ou se todos em conjunto.

Essa limitação também está presente nas pesquisas de Alcin e Turhan (2023), Yildiz et al. (2023) e Arslan e Kul (2022), nas quais o ultrassom integrou programas de fisioterapia convencional comparados com outros tratamentos. Portanto, é necessário diferenciar estudos que avaliam o efeito adicional do ultrassom daqueles que apenas investigam intervenções fisioterapêuticas das quais ele faz parte.

Outro aspecto relevante diz respeito aos períodos de intervenção e acompanhamento. Enquanto Joshi e Phansopkar (2022) e Kuriakose et al. (2022) investigaram tratamentos de curta duração, Alcin e Turhan (2023), Yildiz et al. (2023) e Velázquez Saornil et al. (2022) apresentaram avaliações em períodos posteriores às intervenções. Essa diferença dificulta comparar diretamente a permanência dos benefícios.

5 CONCLUSÃO

A presente revisão integrativa permitiu analisar a eficácia do ultrassom terapêutico na redução da dor e na melhora da função em pacientes com osteoartrite de joelho, os resultados demonstraram que a utilização do ultrassom terapêutico, em diferentes modalidades e protocolos, esteve associada à melhora de desfechos clínicos relacionados à dor e à funcionalidade. Entretanto, sua eficácia em comparação com outras intervenções não foi uniforme, variando conforme o protocolo aplicado, o tratamento associado e os instrumentos de avaliação utilizados.

Verificou-se que o ultrassom terapêutico apresentou resultados favoráveis à redução da intensidade dolorosa em diferentes estudos, especialmente naqueles que investigaram o ultrassom pulsado e a fonoforese. Dessa forma, os achados indicam benefícios potenciais no controle da dor, mas não permitem afirmar sua superioridade em todas as condições de tratamento.

Os estudos selecionados identificaram melhorias na capacidade funcional, na mobilidade e na amplitude de movimento após intervenções que utilizaram ultrassom terapêutico. Entretanto, os resultados variaram entre os instrumentos de avaliação, como WOMAC, escala de Kujala e testes de desempenho físico. Assim, embora o recurso possa contribuir para a reabilitação funcional de pacientes com osteoartrite de joelho, não foi possível demonstrar que todos os benefícios observados decorreram exclusivamente de sua aplicação.

A comparação entre os protocolos demonstrou diferenças quanto às frequências, intensidades, modalidades de emissão, duração das sessões e associações terapêuticas. Algumas intervenções apresentaram resultados superiores aos seus respectivos comparadores, enquanto outras não demonstraram diferenças estatisticamente significativas. Consequentemente, não foram identificadas evidências suficientes para estabelecer um protocolo único de ultrassom terapêutico como o mais eficaz para o tratamento da osteoartrite de joelho.

Conclui-se que o ultrassom terapêutico apresenta potencial para auxiliar na redução da dor e na melhora da função em pacientes com osteoartrite de joelho, especialmente quando empregado em protocolos específicos de tratamento conservador. Entretanto, as evidências analisadas não demonstram superioridade consistente em relação às demais modalidades terapêuticas, tampouco permitem estabelecer sua eficácia isolada em todos os contextos investigados.

Recomenda-se a realização de novos ensaios clínicos randomizados, com protocolos padronizados, grupos comparadores adequados, amostras maiores e acompanhamento prolongado, a fim de esclarecer a contribuição específica do ultrassom e identificar condições de aplicação que proporcionem melhores resultados clínicos.

REFERÊNCIAS

ABED, Marwah Salih; AZIZ, Marihan Zakaria; ABDELHAMID, Nabil Mohie; SOLIMAN, Elsadat Saad. Effects of metformin phonophoresis and exercise therapy on pain, range of motion, and physical function in chronic knee osteoarthritis: randomized clinical trial. **Journal of Orthopaedic Surgery and Research**, v. 19, art. 689, 2024. DOI: 10.1186/s13018-024-05120-0.

ALCIN, Fatma Nur; TURHAN, Begumhan. Comparison of the effects of a physiotherapy protocol and platelet-rich plasma treatment on pain, functionality, and kinesiophobia in women with medial compartment osteoarthritis of the knee. **Physiotherapy Quarterly**, v. 31, n. 1, p. 39–45, 2023. DOI: 10.5114/pq.2023.124928.

ALTAŞ, Elif Umay; DEMIRDAL, Ümit Seçil. The effect of physical therapy and rehabilitation modalities on sleep quality in patients with primary knee osteoarthritis: a single blind, prospective, randomized-controlled study. **Turkish Journal of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 66, n. 1, p. 73–83, 2020. DOI: 10.5606/tftrd.2020.3089.

ARSLAN, Yaşar; KUL, Ayhan. Effectiveness comparison of extracorporeal shock wave therapy and

conventional physical therapy modalities in primary knee osteoarthritis. **Turkish Journal of Osteoporosis**, v. 28, n. 2, p. 83–90, 2022. DOI: 10.4274/tod.galenos.2021.04764.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.

BÜYÜKKÖMÜRCÜ, Şeyma; ALTINDAĞ, Özlem; AKALTUN, Mazlum Serdar; CEYLAN YOĞURTÇUOĞLU, Didem; NASRALLAH, Hasan; BALBAL, Elif; KUL, Seval; GÜR, Ali. Effect of different intensity ultrasound on femoral cartilage thickness and symptomatic relief in knee osteoarthritis: a randomized, controlled double-blind study. **Journal of Physical Medicine and Rehabilitation Sciences**, v. 28, n. 3, p. 240–246, 2025. DOI: 10.31609/jpmrs.2024-106038.

GRADE WORKING GROUP. **GRADE Handbook**. [S.l.]: GRADE Working Group, 2024. Disponível em: https://www.gradeworkinggroup.org/.

HIGGINS, Julian P. T.; SAVOVIĆ, Jelena; PAGE, Matthew J.; ELBERS, Roy G.; STERNE, Jonathan A. C. Chapter 8: Assessing risk of bias in a randomized trial. In: HIGGINS, Julian P. T. et al. (ed.). **Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions**. Version 6.5. Cochrane, 2024. Disponível em: Cochrane Handbook – Chapter 8.

HOWICK, Jeremy et al. The 2011 Oxford CEBM Levels of Evidence. **Oxford: Oxford Centre for Evidence-Based Medicine**, 2011.

JANG, Yookyung et al. Efficacy of transcutaneous 4.4 MHz radiofrequency diathermy versus therapeutic ultrasound for pain relief and functional recovery in patients with knee osteoarthritis: a randomized controlled study. **Journal of Clinical Medicine**, v. 12, n. 18, art. 6040, 2023. DOI: 10.3390/jcm12186040.

JIA, Lang et al. Efficacy and safety of focused low-intensity pulsed ultrasound versus pulsed shortwave diathermy on knee osteoarthritis: a randomized comparative trial. **Scientific Reports**, v. 12, art. 12792, 2022. DOI: 10.1038/s41598-022-17291-z. Nature

JOSHI, Medhavi V.; PHANSOPKAR, Pratik. Effect of Zingiber Cassumunar Roxb. phonophoresis versus Aqua Sonic Gel on pain, range of motion, and functional disability in patients with osteoarthritis of knee: a randomized controlled trial. **Cureus**, v. 14, n. 12, e32760, 2022. DOI: 10.7759/cureus.32760.

KHADOUR, Fater A.; KHADOUR, Younes A.; ALHARBI, Naif Sunaytan Kurayzi. Synergistic effects of low-intensity pulsed ultrasound and extracorporeal shock wave therapy in knee osteoarthritis: clinical outcomes and biochemical mechanisms. **Journal of Orthopaedic Surgery and Research**, v. 20, art. 942, 2025. DOI: 10.1186/s13018-025- 06384-w.

KITANO, Masashi; KAWAHATA, Hirohisa; OKAWA, Yuse; HANDA, Toyokazu; NAGAMORI, Hiroki; KITAYAMA, Yoshiki; MIYASHITA, Toshinori; SAKAMOTO, Kodai; FUKUMOTO, Yusuke; KUDO, Shintarou. Effects of low-intensity pulsed ultrasound on the infrapatellar fat pad in knee osteoarthritis: a randomized, double blind, placebo controlled trial. **Journal of Physical Therapy Science**, v. 35, n. 3, p. 163–169, 2023. DOI: 10.1589/jpts.35.163.

KURIAKOSE, Jisha; MOHANDAS, Leah; PAIS, Sudeep M. J. Effects of transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) and therapeutic ultrasound (US) given concurrently (combination therapy) versus consecutively on pain and disability in patients with osteoarthritis knee: a randomized clinical trial. **Indian Journal of Physiotherapy and Occupational Therapy**, v. 16, n. 1, p. 37–44, 2022. DOI: 10.37506/ijpot.v16i1.17746.

NEUMANN, Ignacio; SCHÜNEMANN, Holger (ed.). **The GRADE Book**. Version 1.0. Milan: GRADE Working Group, 2024.

PAGE, Matthew J. et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. **BMJ**, v. 372, n. 71, 2021. DOI: 10.1136/bmj.n71. BMJ

PEREZ-HUERTA, Betsy Denisse et al. Effectiveness of a program combining strengthening, stretching, and aerobic training exercises in a standing versus a sitting position in overweight subjects with knee osteoarthritis: a randomized controlled trial. **Journal of Clinical Medicine**, v. 9, n. 12, art. 4113, 2020. DOI: 10.3390/jcm9124113.

PRISMA. **PRISMA Flow Diagram**. 2020. Disponível em: www.prisma-statement.org.

SIDDAWAY, Andy P.; WOOD, Alex M.; HEDGES, Larry V. How to do a systematic review: a best practice guide for conducting and reporting narrative reviews, meta-analyses, and meta-syntheses. **Annual Review of Psychology**, v. 70, p. 747–770, 2019. DOI: 10.1146/annurev-psych-010418-102803.

TEIXEIRA, Rebecca; SANTOS, Joab Ferreira. Técnicas fisioterapêuticas e terapias combinadas para o tratamento de osteoartrose de joelho. **Research, Society and Development**, v. 12, n. 13, e73121344185, 2023. DOI: 10.33448/rsd-v12i13.44185.

TORONTO, C. E. Overview of the integrative review. In: TORONTO, C. E.; REMINGTON, R. (Org.). **A step-by-step guide to conducting an integrative review.** Cham: Springer Nature Switzerland AG, 2020. p. 1-8. DOI 10.1007/978-3-030-37504-1.

VELÁZQUEZ SAORNIL, Jorge; SÁNCHEZ MILÁ, Zacarías; CAMPÓN CHEKROUN, Angélica M.; BARAJA VEGAS, Luis; MAMPEL, Juan Vicente; FRUTOS LLANES, Raúl; BARRAGÁN CASAS, José Manuel; RODRÍGUEZ-SANZ, David. Comparative study of the efficacy of hyaluronic acid, dry needling and combined treatment in patellar osteoarthritis: single-blind randomized clinical trial. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 19, n. 17, art. 10912, 2022. DOI: 10.3390/ijerph191710912.

YILDIZ, Kamil Mursit; GULER, Hayal; OGUT, Halil; YILDIZGOREN, Mustafa Turgut; TURHANOGLU, Ayse Dicle. A comparison between hypertonic dextrose prolotherapy and conventional physiotherapy in patients with knee osteoarthritis. **Medicine International**, v. 3, n. 5, art. 45, 2023. DOI: 10.3892/mi.2023.105.