# FISIOTERAPIA AQUÁTICA COMO ESTRATÉGIA EM IDOSOS COM OSTEOARTROSE

# AQUATIC PHYSIOTHERAPY AS A STRATEGY FOR ELDERLY PATIENTS WITH OSTEOARTHRITIS

---

**Rafaela Arcanjo Terto Ferreira**
Graduando (a) do Curso de Fisioterapia do Centro Universitário São José.
**Leonardo Chrissóstomo dos Santos**
Prof. Dr. Em Medicina do Esporte

## RESUMO

O envelhecimento está associado a alterações fisiológicas e funcionais que favorecem o surgimento de doenças crônicas e degenerativas, dentre elas a osteoartrose, condição caracterizada pelo desgaste progressivo das articulações, frequentemente relacionada à dor, limitação funcional, redução da mobilidade e comprometimento da qualidade de vida dos idosos. Nesse contexto, a fisioterapia aquática destaca-se como uma importante estratégia terapêutica, por utilizar as propriedades físicas, fisiológicas e cinesiológicas da água, como empuxo, viscosidade, pressão hidrostática e aquecimento, que contribuem para a diminuição da sobrecarga articular, alívio da dor e facilitação dos movimentos. O presente estudo teve como objetivo analisar, por meio de uma revisão de literatura, os efeitos da fisioterapia aquática em idosos com osteoartrose, enfatizando sua atuação sobre a dor, mobilidade e função física. A metodologia consistiu em uma busca nas bases de dados PubMed, SciELO, PEDro e LILACS, no período de 2016 a 2026, incluindo artigos nos idiomas português, inglês e espanhol, disponíveis na íntegra e relacionados ao tema proposto. Foram excluídos estudos duplicados, fora do recorte temporal ou que não abordassem diretamente a temática. Após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, 7 artigos compuseram a amostra final. Os resultados evidenciaram que a fisioterapia aquática promove benefícios significativos na redução da dor, melhora da amplitude de movimento, equilíbrio, mobilidade e capacidade funcional dos idosos com osteoartrose.

**Palavras-chave: Fisioterapia Aquática, Idosos e Osteoartrose.**

## ABSTRACT

Aging is associated with physiological and functional changes that favor the development of chronic and degenerative diseases, among them osteoarthritis, a condition characterized by the progressive wear of the joints, often related to pain, functional limitations, reduced mobility, and impairment of the quality of life of older adults. In this context, aquatic physical therapy stands out as an important therapeutic strategy, as it uses the physical, physiological, and kinesiological properties of water, such as buoyancy, viscosity, hydrostatic pressure, and heating, which contribute to reducing joint overload, relieving pain, and facilitating movement. The present study aimed to analyze, through a literature review, the effects of aquatic physical therapy in older adults with osteoarthritis, emphasizing its effects on pain, mobility, and physical function. The methodology consisted of a search in the PubMed, SciELO, PEDro, and LILACS databases, covering the period from 2016 to 2026, including articles in Portuguese, English, and Spanish, available in full text and related to the proposed topic. Duplicate studies, those outside the established time frame, or those that did not directly address the topic were excluded. After applying the inclusion and exclusion criteria, seven articles comprised the final sample. The results showed that aquatic physical therapy promotes significant benefits in reducing pain and improving range of motion, balance, mobility, and functional capacity in older adults with osteoarthritis.
**Keywords:** aquatic physiotherapy; osteoarthritis; older adults.

## INTRODUÇÃO

O envelhecimento populacional é um fenômeno global crescente, caracterizado por transformações fisiológicas, funcionais e sociais que impactam diretamente a saúde. Trata-se de um processo natural que provoca alterações progressivas no organismo, como a redução da massa muscular, diminuição da densidade óssea, perda de flexibilidade e declínio das capacidades cardiovasculares, respiratórias e neurológicas. Essas mudanças aumentam a vulnerabilidade às doenças crônicas que reduzem a autonomia do indivíduo, tornando o envelhecimento um tema central nas discussões sobre saúde e funcionalidade. Dessa forma, torna-se essencial compreender essas alterações. (JI et al., 2024; KIM et al., 2023).

O envelhecimento populacional esta diretamente relacionado ao aumento da incidência de doenças crônicas, especialmente as de origem musculoesquelética, como osteoporose, sarcopenia e artrites inflamatórias e a osteoartrose. No Brasil, projeções do

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística indicam que o processo de envelhecimento da população continuará crescendo nas próximas décadas, sendo estimado que, em 2050, cerca de 61 milhões da população brasileira será composta por pessoas com 60 anos ou mais. Nesse contexto, observa-se um aumento expressivo das doenças degenerativas articulares, principalmente a osteoartrose, considerada uma das condições mais prevalentes entre idosos. Dados da World Health Organization apontam que aproximadamente 528 milhões de pessoas viviam com osteoartrose no mundo em 2019, sendo que cerca de 385,4 milhões dos casos acometem indivíduos acima de 55 anos. A osteoartrose está associada à dor, limitação funcional, redução da mobilidade e piora significativa da qualidade de vida da população idosa. (IBGE, 2024; SAFINA et al., 2023).

Sendo a osteoartrose definida como uma doença articular degenerativa, crônica e progressiva, caracterizada pela degradação da cartilagem, remodelação óssea e presença de dor persistente. Clinicamente, manifesta-se por dor, rigidez e limitação de movimento, comprometendo de forma gradual a autonomia e a qualidade de vida dos idosos. Além disso, sintomas como fraqueza muscular e instabilidade articular dificultam a realização de atividades diárias, como caminhar, subir escadas e realizar tarefas básicas, aumentando o risco de quedas**.** Diante desses impactos, torna-se essencial discutir estratégias para o manejo dessa condição. (MACEDO et al., 2022; WOJCIESZEK et al., 2022; GALVÃO-ITO et al., 2021**)**

A fisioterapia desempenha papel essencial no manejo da osteoartrose, reunindo diferentes estratégias terapêuticas com o objetivo de reduzir a dor, melhorar a função e preservar a mobilidade. Entre essas abordagens, destacam-se o fortalecimento muscular, a cinesioterapia, os alongamentos, o treino de equilíbrio e marcha, além de recursos como eletroterapia, termoterapia, pilates e terapia manual, que contribuem para o controle dos sintomas e prevenção de limitações. Dentre essas estratégias, destaca-se a fisioterapia aquática como uma abordagem promissora para essa população. (ZAMPOGNA et al., 2020).

Em linhas gerais, a fisioterapia aquática utiliza as propriedades físicas da água, como empuxo, viscosidade, pressão hidrostática, densidade e temperatura, para promover redução da sobrecarga articular e facilitar a execução dos movimentos. O empuxo atua diminuindo os efeitos da gravidade sobre as articulações, favorecendo a mobilidade com menor impacto e dor. A viscosidade proporciona resistência gradual aos movimentos, contribuindo para o fortalecimento muscular e melhora do equilíbrio funcional. Já a pressão hidrostática auxilia no retorno venoso, na redução de edemas e na estabilização corporal durante os exercícios. Além disso, a temperatura aquecida da água promove relaxamento muscular, diminuição da rigidez articular e alívio da dor, permitindo que exercícios muitas vezes dolorosos ou limitados em solo sejam realizados com maior conforto e segurança. (BECKER, 2009; BÍSSOLI et al., 2019; BARTELS et al., 2016).

A fisioterapia aquática vem ganhando notoriedade por reunir benefícios físicos e psicossociais que podem contribuir para a reabilitação, o controle da dor, a prevenção de limitações funcionais e a melhora da mobilidade em idosos com osteoartrose. Além disso, essa abordagem terapêutica apresenta potencial para favorecer a funcionalidade e promover maior independência durante a realização das atividades diárias, podendo impactar positivamente na qualidade de vida dessa população. (MOREIRA et al., 2024; ZAMPOGNA et al., 2020).

Diante disso**,** o presente estudo tem como objetivo verificar a aplicação da fisioterapia aquática como estratégia terapêutica em idosos com osteoartrose. (MASCARENHAS et al., 2024).

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### Envelhecimento

O envelhecimento é um processo biológico complexo e progressivo, marcado por alterações estruturais e funcionais que afetam múltiplos sistemas. No sistema musculoesquelético, observa-se perda de massa muscular; no cardiovascular, redução da eficiência cardíaca; e no sistema imune, queda da resposta protetora, aumentando a vulnerabilidade a doenças crônicas e degenerativas. Essas mudanças contribuem para redução da capacidade funcional e maior risco de morbidades, reforçando a importância de compreender o envelhecimento para promover saúde e funcionalidade na idade avançada (FRANCESCHI; CAMPISI, 2014; LÓPEZ-OTÍN et al., 2013).

No Brasil, o envelhecimento populacional ocorre de forma acelerada. Em 2022, indivíduos com 60 anos ou mais representaram 15,6% da população, demonstrando crescimento expressivo em relação às décadas anteriores. Esse cenário eleva a demanda por serviços de saúde especializados, sobretudo para diagnóstico e manejo de doenças crônico-degenerativas. Assim, torna-se essencial reorganizar políticas públicas e recursos assistenciais para atender de forma eficaz essa população em expansão (IBGE, 2022; CAMARANO, 2020).

Do ponto de vista fisiológico, o envelhecimento envolve sarcopenia, perda de densidade mineral óssea e alterações articulares que aumentam o risco de fraturas e doenças como osteoartrose. Também há rigidez arterial, redução da frequência cardíaca máxima e alterações endoteliais, predispondo a doenças cardiovasculares. Somam-se a isso declínio da condução nervosa e da plasticidade neural, além da imunossenescência, que diminui a capacidade de defesa do organismo. Tais alterações impactam diretamente autonomia e funcionalidade do idoso (CRUZ-JENTOFT et al., 2019).

Para explicar o envelhecimento, destacam-se teorias programadas, que sugerem que o processo é regulado geneticamente. A teoria da senescência programada propõe ativação e desativação gradual de genes; a teoria endocrinológica ressalta o papel dos hormônios no ritmo do envelhecimento; e a teoria imunológica sugere declínio

programado da função imune ao longo do tempo. Assim, essas teorias defendem mecanismos intrínsecos e biológicos como base da senescência (NASCIMENTO, 2024; KIRKWOOD, 2005).

Por outro lado, as teorias estocásticas afirmam que o envelhecimento resulta de danos acumulados ao longo da vida. A teoria do uso e desgaste compara o organismo a uma estrutura que se deteriora com o tempo; já as mutações somáticas e os radicais livres explicam o acúmulo de danos ao DNA e às células. Além disso, a teoria das ligações cruzadas descreve o enrijecimento de proteínas como o colágeno, que reduz elasticidade tecidual. Tais teorias complementam a visão de envelhecimento como um processo de degradação progressiva (HARMAN, 1956; MOREIRA, 2017).

Abordagens atuais veem o envelhecimento como fenômeno sistêmico. A network theory of aging propõe que diferentes mecanismos como encurtamento telomérico, dano mitocondrial, inflamação crônica e perda de capacidade de reparo celular interagem e formam os “marcos do envelhecimento”. Esses processos convergem para perda da homeostase e redução da capacidade adaptativa, intensificando o avanço da senescência (LÓPEZ-OTÍN et al., 2013; PARTRIDGE; DE MAGALHÃES, 2018).

Assim, ao integrar alterações fisiológicas e teorias biológicas, compreende-se que o envelhecimento resulta da interação entre fatores genéticos, ambientais e celulares. Esse conhecimento orienta estratégias para promoção de saúde e prevenção de doenças, incluindo intervenções que favoreçam longevidade com qualidade de vida. Portanto, o envelhecimento é um processo dinâmico influenciado por múltiplas dimensões biológicas e ambientais (PARTRIDGE; DE MAGALHÃES, 2018; FRANCESCHI; CAMPISI, 2014).

Contudo a osteoartrose destaca-se como uma das doenças musculoesqueléticas mais prevalentes na velhice. A degeneração progressiva da cartilagem e alterações ósseas subcondrais reduzem mobilidade e aumentam dor, favorecendo limitação funcional e maior risco de quedas. O envelhecimento contribui para essa condição devido à menor capacidade de regeneração tecidual, lubrificação articular reduzida e perda de força muscular. Assim, a osteoartrose torna-se importante causa de incapacidade entre idosos (LITWINSKI et al., 2024; CUI et al., 2020; CROSS et al., 2014).

## Osteoartrose

A osteoartrose (OA) é uma doença articular degenerativa multifatorial que atinge todo o "órgão articular" e não somente a cartilagem; caracteriza-se por perda progressiva da cartilagem hialina, remodelamento ósseo subcondral (incluindo esclerose e formação de osteófitos), inflamação sinovial de baixo grau, alterações na membrana sinovial e da microarquitetura do osso subcondral, além de alterações na matriz extracelular e na homeostase das células condrais. Esses processos resultam em dor, crepitação, perda de função e alterações biomecânicas da articulação, num ciclo em que a alteração da carga mecânica e a resposta inflamatória perpetuam a degradação tecidual e o remodelamento ósseo. **Portanto**, a OA deve ser entendida como uma doença do conjunto articular, envolvendo mecanismos bioquímicos, mecânicos e imunometabólicos interdependentes (COACCIOLO et al., 2022; HE et al., 2020).

Além disso, a degradação da cartilagem na OA envolve aumento da atividade de metaloproteinases (MMPs) e agrecanases (ADAMTS), produção de citocinas pró-inflamatórias, estresse oxidativo e disfunção mitocondrial nas células condrais; simultaneamente, o osso subcondral apresenta alterações de densidade e vascularização que modificam a transmissão de cargas, contribuindo para a progressão da doença. Em termos percentuais e epidemiológicos, estimativas do Global Burden of Disease indicam que, em 2020, aproximadamente 595 milhões de pessoas viviam com osteoartrose, e a prevalência aumenta de forma marcada com a idade por exemplo, a frequência de OA crescente nas faixas etárias mais avançadas pode alcançar mais de 40% em idosos muito idosos (GBD, 2023). Assim sendo, a combinação de fatores sistêmicos, locais e mecânicos explica por que a OA é tão prevalente entre os adultos mais velhos (GBD, 2023; HE et al., 2020).

Portanto, as complicações clínicas da osteoartrose vão além da dor articular, envolvendo limitação funcional progressiva, redução da amplitude de movimento, diminuição da força dos músculos periarticulares e dificuldades para realizar atividades básicas e instrumentais da vida diária. A presença de dor crônica, rigidez e restrições de movimento

contribui para menor mobilidade, pior desempenho funcional e maior risco de quedas, sobretudo em indivíduos idosos. Além disso, essas limitações repercutem negativamente na autonomia e na qualidade de vida, aumentando a dependência e a necessidade de suporte para as tarefas cotidianas assim, reconhecer essas repercussões é fundamental para direcionar intervenções que preservem a funcionalidade e promovam maior independência. (DAI et al., 2022; KATZ; ARDEN, 2016).

Por isso a fisioterapia é uma aliada central no manejo conservador da osteoartrose, pois concentra intervenções com evidência para redução de dor, ganho de força e melhora funcional. Programas estruturados de exercício terapêutico (fortalecimento muscular, treino de resistência, alongamento, treino de equilíbrio e treino de marcha). O objetivo da fisioterapia é reduzir dor, melhorar a capacidade física, retardar a progressão da incapacidade e promover autocuidado, além de diminuir fatores de risco para quedas e a literatura sistemática sustenta que o exercício supervisionado é uma intervenção de alto valor para pacientes com OA de joelho e quadril. Dessa forma**,** a prática fisioterapêutica personalizada e baseada em evidências integra avaliação, plano de tratamento e trabalhando tanto sintomas quanto fatores modificáveis que influenciam o curso da doença. (COCHRANE; diretrizes e revisões; HE et al., 2020)

Por fim, entre as modalidades de exercício, a fisioterapia aquática tem se destacado como uma estratégia útil para idosos com osteoartrose, pois diminui a carga articular, facilitando a mobilidade e reduzindo a dor durante o movimento. Além disso, a água possibilita treinamento de força e melhora do condicionamento físico de forma segura, favorecendo ganhos funcionais mesmo em indivíduos com limitações importantes. (SONG et al., 2022; COCHRANE REVIEW, 2016).

**Fisioterapia Aquática**

Inicialmente, ao abordar a fisioterapia aquática como recurso terapêutico, destaca-se que ela consiste na aplicação de exercícios e técnicas fisioterapêuticas em ambiente aquático, utilizando as propriedades físicas da água para reduzir a sobrecarga articular e

facilitar a execução do movimento. Esse meio terapêutico torna-se especialmente vantajoso para indivíduos com dor, limitação de mobilidade ou condições musculoesqueléticas crônicas, pois a imersão reduz significativamente o estresse biomecânico sobre articulações afetadas. Dessa forma, observa-se que o ambiente aquático oferece uma plataforma segura, tolerável e altamente adaptável às necessidades clínicas de diferentes pacientes. (CHRISTIANSEN et al., 2022; WANG; BELLESH; HUNTER, 2015).

A utilização da água como meio terapêutico oferece uma série de vantagens que ampliam os efeitos da intervenção fisioterapêutica, sobretudo em pessoas com restrições físicas. Suas propriedades como empuxo, viscosidade, pressão hidrostática e temperatura possibilitam um ambiente com menor impacto articular, maior liberdade de movimento e melhor controle durante a execução das tarefas motoras. Além disso, a sensação de sustentação aumenta a confiança do paciente, favorecendo a prática de atividades que, em solo, poderiam ser dolorosas ou limitadas. Dessa maneira, a água contribui para um cenário terapêutico mais confortável, seguro e funcional, estimulando progressos graduais ao longo da reabilitação. (Marinho-Buzelli et al., 2019; Bartels et al., 2016).

Sendo assim a hidroterapia adapta princípios fisiológicos da fisioterapia convencional ao meio aquático utilizando ao seu favor as propriedades físicas da água, potencializando seus efeitos terapêuticos por meio de temperatura e sustentação corporal modificada. A imersão em água aquecida favorece relaxamento muscular e redução de espasmos, facilitando a realização de exercícios ativos, resistidos e funcionais mesmo por pacientes com dor significativa, o que tem sido verificado em estudos com indivíduos com osteoartrose que apresentam melhora na força muscular periarticular. Além disso, a menor carga axial permite que pacientes com intolerância a exercícios em solo executem movimentos com maior amplitude, repetição e controle, promovendo evolução terapêutica gradual. Assim, a imersão aquática cria condições ideais para a progressão segura do fortalecimento e da mobilidade. (HENRY et al., 2016; BROWN et al., 2018).

No que se refere às propriedades físicas da água, se destaca o empuxo e a viscosidade, que contribuem diretamente para a redução de carga e para o controle da resistência ao

movimento. O empuxo reduz o peso efetivo do corpo conforme a profundidade, o que facilita atividades como marcha, agachamentos e deslocamentos em idosos com dor ou limitação funcional, conforme implicado pelos benefícios relatados em programas de exercício aquático para osteoartrose. Já a viscosidade da água oferece resistência tridimensional ajustável pela velocidade do movimento, permitindo o fortalecimento progressivo sem necessidade de pesos externos. Diante disso, o empuxo e a viscosidade ampliam significativamente o repertório de exercícios clínicos possíveis no ambiente aquático. (XU et al., 2019; WANG; BELLESH; HUNTER, 2015).

Além dessas, a pressão hidrostática e a densidade da água também exercem papéis importantes na reabilitação musculoesquelética. A pressão hidrostática favorece o retorno venoso e pode contribuir para a redução de edema periférico, bem como para a melhoria da estabilidade postural e da propriocepção, efeitos observados em estudos com pacientes idosos submetidos à hidroterapia. Paralelamente, a densidade da água fornece suporte adicional ao corpo, ajudando pacientes com medo de quedas ou restrições motoras a realizar movimentos com mais confiança e controle. Assim, essas propriedades combinadas conferem maior segurança e eficiência aos programas terapêuticos aquáticos. (HENRY et al., 2016; NOOR; AHSAN; BIBI; MUMTAZ, 2023).

Então considerando a integração de todas essas propriedades, os benefícios da fisioterapia aquática documentados, incluindo redução da dor, melhora da amplitude de movimento, aumento da força periarticular, equilíbrio aprimorado e melhor funcionalidade. Esses efeitos têm sido encontrados em diversas condições musculoesqueléticas, especialmente na osteoartrose de membros inferiores. (CHRISTIANSEN et al., 2022; REWALD et al., 2022; SALERNO et al., 2024; OLIVEIRA; VERAS; VENTURA, 2021).

## METODOLOGIA

Esta revisão foi conduzida por meio de uma busca retrospectiva nas bases PEDro, scielo, LILACS e PubMed. A seleção dos estudos ocorreu entre agosto de 2025 e Maio de 2026,

contemplando publicações disponíveis nos idiomas português, espanhol e inglês. Para orientar a pesquisa, foram utilizados os seguintes descritores: hidroterapia (hydrotherapy, aquatic physiotherapy, aquatic therapy, fisioterapia acuática) e osteoartrite/osteoartrose de joelho (gonartrose, osteoarthritis, osteoartritis).

Foram incluídos artigos publicados entre 2016 e 2026, que abordassem pacientes diagnosticados com gonartrose (osteoartrite/osteoartrose de forma geral e idosos ou em processo de envelhecimento) e utilizassem a fisioterapia especificamente a fisioterapia aquática, hidroterapia e como método de intervenção terapêutica.

Como critérios de exclusão, foram descartados os estudos publicados fora do tempo estipulado, artigos duplicados e publicações não disponíveis gratuitamente e em textos que não estivessem disponibilizados de forma completa. Na etapa inicial, títulos e resumos foram avaliados de forma independente pela autora , que foram selecionados os estudos mais alinhados ao tema proposto e aos objetivos da pesquisa. Trabalhos que não atendiam aos critérios estabelecidos foram excluídos, permanecendo apenas os artigos com maior relevância científica para análise detalhada posterior.

## RESULTADOS

Inicialmente, a busca nas bases de dados de inclusão resultou em um total de 38 artigos. Posteriormente, foram aplicados os critério de exclusão previamente estabelecidos, considerando principalmente o ano de publicação, a disponibilidade do texto completo de forma gratuita, a duplicidade de estudos e a adequação ao tema proposto. Com isso, obteve-se um refinamento dos resultados.

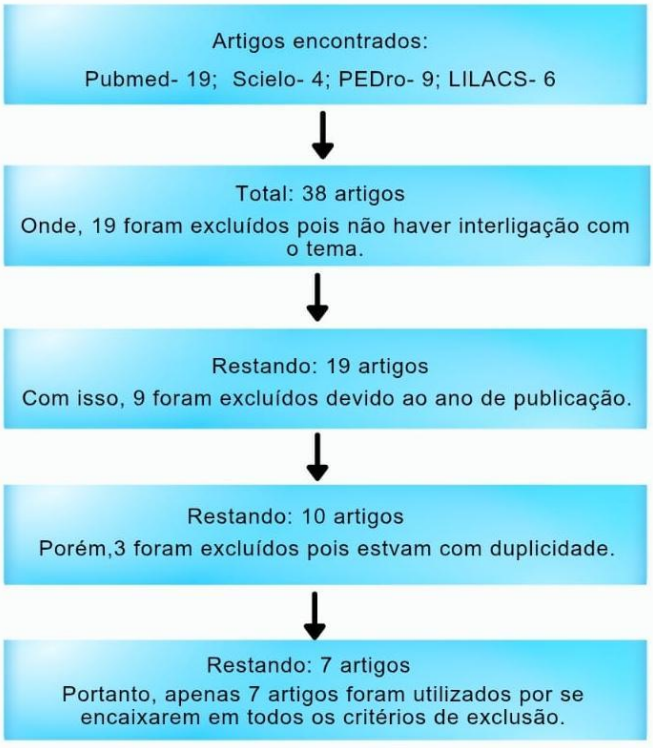
Na sequência, na base de dados PubMed foram encontrados 19 artigos, dos quais apenas 3 atenderam aos critérios definidos para o estudo. No SciELO foram identificados 4 artigos, sendo apenas 2 selecionados para compor a análise. Já na base PEDro foram

localizados 9 artigos, porém apenas 2 se enquadraram nos critérios de inclusão estabelecidos. Nesse contexto, evidencia-se a aplicação rigorosa dos critérios.

Adicionalmente, na base LILACS foram encontrados 6 artigos; entretanto, 2 foram excluídos por apresentarem data de publicação anterior a 2016, não atendendo aos critérios de inclusão, e os demais foram excluídos por não estarem disponíveis gratuitamente. Sendo assim, não foi possível utilizar nenhum dos artigos encontrados nessa base de dados.

Por fim, após a aplicação de todos os critérios de inclusão e exclusão, a amostra final do estudo foi composta por 7 artigos, os quais abordavam diretamente a temática proposta e apresentavam relevância para a análise da pesquisa. Dessa forma, consolidou-se a base para o desenvolvimento da pesquisa.

Figura1: Organograma – Método de Seleção dos Artigos Ciêntificos




Fonte: Autor,2026.

Os Artigos mencionados foram lançados em formato de tabela (1) seguindo os seguintes critérios de avaliação: ano, autor, título, Tema, desenho metodológico e objetivos encontrados.

Tabela 1: Descrição dos artigos científicos.

| Ano | Autor | Título/Tema | Desenho Metodológico | Efeitos Encontrados |
|---|---|---|---|---|
| 2021 | Oliveira; Veras; Ventura. | Fisioterapia aquática na redução da dor e melhora na qualidade de vida de idosos com osteoartrite de joelho: uma revisão sistemática. | Estudo de revisão sistemática, com base em 5 artigos incluídos na síntese qualitativa. | A fisioterapia aquática mostrou-se eficaz no manejo da osteoartrose, especialmente na redução da dor e na melhora da qualidade de vida em idosos. |
| 2022 | Jim Ma et al. | Efeitos gerais do tratamento com fisioterapia aquática na osteoartrite do joelho: uma revisão sistemática e meta-análise. | Revisão sistemática com meta-analise de ensaios clínicos randomizados. | A fisioterapia aquática reduziu a dor e melhorou a função, força e mobilidade, sem impacto significativo na qualidade de vida, flexibilidade ou composição corporal. |
| 2022 | Santos; Vieira; Lemos. | A hidroterapia como recurso terapêutico para tratar artrose de joelho em idosos. | Estudo de revisão sistemática de literatura. | A Hidroterapia reduziu dor e edema e melhorou força, amplitude de movimento e rigidez, favorecendo a função e a qualidade de vida. |
| 2021 | Modesto e Vieira. | Fisioterapia Aquática em idosos com osteoartrose de joelho. | Revisão Bibliográfica | Os resultados indicam redução da dor e melhora da função, mobilidade, força, equilíbrio e qualidade de vida, incluindo benefícios psicológicos. |

Continua

| Ano | Autor | Título/Tema | Desenho Metodológico | Efeitos Encontrados |
|---|---|---|---|---|
| 2024 | TEIXEIRA, A. C. et al. . | Efeitos de um protocolo de fisioterapia aquática de baixa, média e alta intensidade sobre parâmetros funcionais e bioquímicos em indivíduos com osteoartrite de joelho: protocolo para um ensaio controlado. | O estudo é caracterizado como ensaio clínico controlado, randomizado e do tipo cruzado. | A fisioterapia aquática melhora dor, força e função; mesmo em alta intensidade, é segura e pode retardar a degeneração articular. |
| 2017 | ALCALDE, G. E et al. | Efeito da fisioterapia aquática na percepção da dor, capacidade funcional e qualidade de vida em idosos com osteoartrite de joelho: protocolo de um estudo para um ensaio controlado randomizado | Este estudo é caracterizado como um ensaio clínico controlado randomizado, aberto | O trabalho conclui que a fisioterapia aquática é uma estratégia segura e eficaz. Enquanto o grupo que faz os exercícios apresenta melhoras em todos esses pontos, o grupo que não realiza a intervenção tende a manter ou piorar o quadro clínico. |
| 2016 | BARTELS, E. M. et al. | Exercícios aquático para o tratamento de osteoartrite de joelho e quadril. . | Revisão sistemática da Cochrane com metanálise. . | Exercícios aquáticos e terrestres têm resultados semelhantes na OA de joelho, sendo o aquático uma alternativa segura para quem não tolera impacto. |

## DISCUSSÃO

O presente estudo teve como objetivo identificar, na literatura científica, a atuação da fisioterapia aquática no tratamento de pacientes com osteoartrose, incluindo diferentes tipos de pesquisas, como revisões de literatura, ensaios clínicos randomizados e estudos experimentais.

Dentre os principais achados encontrados nos estudos selecionados a presente discussão seguira apresentando a utilização dos benefícios da hidroterapia no tocante a redução da dor, na melhora da amplitude de movimento e no aprimoramento da função motora. Buscando compreender de que maneira os efeitos físicos e fisiológicos da água contribuem para a evolução clínica dos pacientes, a partir da análise crítica dos resultados apresentados na literatura.

A partir da verificação dos estudos selecionados, observa-se que a fisioterapia aquática tem se consolidado como uma estratégia terapêutica relevante na redução da dor relacionada a osteoartrose. Esse efeito está associado às propriedades físicas da água, especialmente o empuxo, que diminui a sobrecarga articular, e a temperatura aquecida, que favorece o relaxamento muscular e reduz a rigidez. Nesse contexto, o ambiente aquático permite a execução de movimentos com menor desconforto, contribuindo para a diminuição da percepção dolorosa.

No que se entende sobre dor sendo ela uma experiência sensorial desagradável desencadeada pela ativação de nociceptores, que são terminações nervosas responsáveis por identificar estímulos potencialmente lesivos ao organismo, como inflamações, traumas ou sobrecargas mecânicas. Após essa ativação, os impulsos nervosos são conduzidos pelos nervos periféricos até a medula espinhal e posteriormente ao cérebro, onde a informação é processada e interpretada como dor. Além de sua função de proteção do organismo, a dor pode provocar alterações funcionais, limitação de movimento e redução da qualidade de vida, especialmente em pacientes com doenças musculoesqueléticas.

Segundo o estudo de revisão sistemática baseado em cinco artigos de Oliveira, Veras e Ventura (2021), a dor é um dos principais sintomas apresentados por idosos com osteoartrose de joelho. As autoras destacam que a fisioterapia aquática pode contribuir para a redução da dor devido às propriedades físicas da água, como o calor terapêutico e a flutuabilidade, que auxiliam no relaxamento muscular, na diminuição da sobrecarga articular e na facilitação dos movimentos. Além disso, os estudos analisados na revisão sistemática demonstraram que os exercícios em meio aquático apresentaram resultados positivos na diminuição dos níveis de dor quando comparados a outras formas de intervenção, favorecendo maior conforto e funcionalidade para os idosos com osteoartrose.

Os achados de Jim Ma et al. (2022) em sua revisão sistemática com meta-análise de ensaios clínicos randomizadas, ao demonstram que a fisioterapia aquática apresenta efeitos positivos na redução da dor em idosos com osteoartrose de joelho, destacam que as propriedades físicas da água, como a flutuabilidade e a temperatura aquecida, contribuem para a diminuição da sobrecarga articular, promovendo relaxamento muscular e alívio da dor. Jim Ma et al. (2022), observou que a fisioterapia aquática esteve associada à redução significativa da dor avaliada pelos escores WOMAC e EVA, além de favorecer a melhora da função física em indivíduos com osteoartrose de joelho. Dessa maneira, o estudo reforçou o potencial terapêutico da fisioterapia aquática no manejo da sintomatologia dolorosa dessa população.

Os estudos verificados demonstram concordância quanto aos efeitos positivos da fisioterapia aquática na melhora da dor em indivíduos com osteoartrose, destacando principalmente a flutuabilidade e a temperatura aquecida da água como fatores essenciais para esse resultado. Quanto à flutuabilidade pode-se explicar que ela corresponde à força de empuxo exercida pela água em sentido oposto à gravidade. Quando o corpo é imerso, ocorre o deslocamento de um determinado volume de água, gerando uma força ascendente proporcional ao peso do líquido deslocado. Esse fenômeno promove uma redução aparente do peso corporal, podendo diminuir em aproximadamente 50% o peso suportado pelas articulações quando a água atinge a região da cintura e em até 90% quando a imersão alcança a região cervical.

Consequentemente, há menor compressão sobre as superfícies articulares, cartilagens, ligamentos e estruturas periarticulares.

Do ponto de vista fisiológico, essa redução da carga mecânica diminui a estimulação dos mecanorreceptores e nociceptores presentes nas cápsulas articulares, ligamentos, periósteo e tecidos moles, reduzindo a transmissão de estímulos dolorosos para o sistema nervoso central. A menor ação gravitacional também promove redução das forças de reação articular, favorecendo maior amplitude de movimento e menor recrutamento compensatório de grupos musculares, o que contribui para a diminuição da tensão muscular e do gasto energético durante a realização dos movimentos. Além disso, a facilitação dos deslocamentos permite maior mobilidade e melhor distribuição das forças sobre as articulações comprometidas, minimizando processos inflamatórios secundários decorrentes da sobrecarga mecânica crônica.

Outro importante fator terapêutico da fisioterapia aquática é a temperatura aquecida da água, normalmente mantida entre 32 °C e 34 °C em piscinas terapêuticas. A transferência de calor da água para o organismo ocorre principalmente por condução, uma vez que a água possui elevada capacidade térmica. Esse aquecimento provoca vasodilatação periférica, mediada pelo relaxamento da musculatura lisa dos vasos sanguíneos e pela redução da atividade simpática vasoconstritora, resultando em aumento do fluxo sanguíneo local e maior oferta de oxigênio e nutrientes aos tecidos musculares e periarticulares.

O aumento da circulação sanguínea favorece a remoção de metabólitos associados à dor e à fadiga muscular, como íons hidrogênio, lactato e substâncias pró-inflamatórias. Simultaneamente, o calor promove aumento da extensibilidade do colágeno presente em tendões, cápsulas articulares e ligamentos, reduzindo a rigidez tecidual e aumentando a elasticidade das estruturas musculoesqueléticas. O aquecimento também diminui a atividade dos fusos musculares e a excitabilidade dos neurônios motores alfa, levando à redução do tônus muscular e dos espasmos reflexos.

No sistema nervoso, a elevação da temperatura estimula fibras sensoriais de grande diâmetro (Aβ), responsáveis pela transmissão de estímulos táteis e proprioceptivos,

ativando mecanismos de modulação da dor descritos pela Teoria das Comportas (Gate Control Theory). Essa ativação inibe a transmissão dos impulsos nociceptivos conduzidos pelas fibras Aδ e C nos cornos posteriores da medula espinal, reduzindo a percepção dolorosa. Além disso, o relaxamento promovido pela água aquecida favorece a liberação de neurotransmissores e neuromoduladores relacionados ao bem-estar, como endorfinas e serotonina, potencializando os efeitos analgésicos.

Dessa forma, a associação entre flutuabilidade e temperatura aquecida produz um efeito fisiológico sinérgico no controle da dor. Enquanto a flutuabilidade reduz a sobrecarga mecânica e a estimulação dos nociceptores articulares, a temperatura aquecida promove vasodilatação, relaxamento muscular, aumento da extensibilidade dos tecidos e modulação central da dor. A combinação desses mecanismos resulta em diminuição da nocicepção, melhora da mobilidade articular, redução da rigidez e aumento da função musculoesquelética, justificando os benefícios observados da fisioterapia aquática em indivíduos com osteoartrose.

Dentre os artigos avaliados outro achado relevante foi a diminuição da amplitude de movimento, que se refere devido a capacidade que uma articulação possui de realizar movimentos dentro do seu limite fisiológico, podendo ser influenciada por conta de fatores como dor, rigidez articular e alterações articulares. Quando reduzida, pode comprometer a mobilidade, a funcionalidade e a execução de atividades diárias.

Em relação à amplitude de movimento de acordo com Santos, Vieira e lemos, (2022) em sua revisão sistemática baseada em quatro estudos que destacam a fisioterapia aquática como estratégia em idosos com osteoartrose as autoras apontam a hidroterapia como um recurso de extrema relevância, cujo sucesso terapêutico se baseia na aplicação prática de princípios físicos como a viscosidade, a pressão hidrostática e o empuxo. Ao atenuar o impacto gravitacional sobre a articulação do joelho, o ambiente aquático viabiliza a restauração da amplitude de movimento, o incremento da força muscular e a otimização do equilíbrio dinâmico. O estudo, estruturado por meio de uma revisão sistemática, conclui que a intervenção precoce da fisioterapia aquática minimiza os

sintomas álgicos e preserva a independência funcional, elevando significativamente o bem-estar do idoso.

Segundo Modesto e Vieira (2021), em sua revisão bibliográfica baseado em quinze estudos constatou que a osteoartrose de joelho se configura como uma afecção reumática crônica e degenerativa que compromete severamente a capacidade funcional e a autonomia dos idosos. Frente a esse cenário, a fisioterapia aquática desponta como uma intervenção terapêutica essencial na reabilitação dessa população, impulsionada pelas propriedades físicas da água. Essas variáveis atuam na redução da carga mecânica sobre as superfícies articulares e promovem o relaxamento muscular, viabilizando a execução de exercícios de fortalecimento e alongamento com menor impacto. A pesquisa, fundamentada em uma revisão bibliográfica, evidencia que a hidroterapia é capaz de mitigar o quadro álgico, restabelecer a amplitude de movimento e aprimorar o equilíbrio. Desse modo, o método atua como um recurso indispensável para retardar a evolução clínica da patologia, devolvendo a autoconfiança aos pacientes e elevando sua qualidade de vida geral.

Buscando demonstrar de maneira mais prática os efeitos da fisioterapia aquática sobre a mobilidade articular, Teixeira et al, (2024) realizou um estudo caracterizado como ensaio clínico randomizado controlado do tipo crossover, composto por 15 indivíduos com idade superior a 50 anos diagnosticados com osteoartrose de joelho. O protocolo proposto foi dividido em intervenções aquáticas de baixa, média e alta intensidade, incluindo exercícios de marcha, movimentos ativos de flexão e extensão de joelho, exercícios de fortalecimento e atividades funcionais executadas em água aquecida. Para análise da amplitude de movimento, os autores utilizaram avaliação goniométrica da flexão ativa e passiva do joelho antes e após as intervenções. Os achados descritos no estudo sugerem que a imersão associada aos exercícios terapêuticos favorece a mobilidade articular, uma vez que o empuxo reduz a descarga de peso sobre as articulações e possibilita maior liberdade para execução dos movimentos, contribuindo para melhora funcional e redução das limitações articulares em indivíduos com osteoartrose.

Aqui está o texto reformulado com a inclusão minuciosa da **temperatura da água (efeito térmico)**. O conteúdo permanece sintetizado exatamente em **quatro parágrafos**, mantendo o rigor acadêmico e a total conformidade com as normas da **ABNT**:

A pressão hidrostática, fundamentada pela Lei de Pascal, atua como uma força compressiva uniforme e perpendicular sobre toda a superfície do corpo submerso, intensificando-se de forma proporcional à profundidade. No organismo humano, essa propriedade física atua de maneira análoga a uma vestimenta compressiva, gerando um gradiente pressórico que comprime o sistema vascular periférico e os vasos linfáticos. Como consequência direta, ocorre um deslocamento volumétrico de fluidos das extremidades inferiores em direção à região intratorácica, o que otimiza o retorno venoso, eleva o débito cardíaco e, por via reflexa, estimula o sistema renal a favorecer a diurese e a rápida reabsorção de edemas nas articulações.

Em contrapartida, o empuxo atua como uma força vertical ascendente oposta à gravidade, conforme preconiza o Princípio de Arquimedes, sendo numericamente equivalente ao peso do volume de líquido deslocado. Ao submergir o paciente, essa força hidrodinâmica reduz substancialmente o estresse compressivo e o impacto gravitacional sobre o esqueleto axial e apendicular, aliviando a carga sobre as articulações do joelho em até 90%, a depender do nível de imersão. Sob a perspectiva neuromuscular, a flutuação atenua a atividade dos motoneurônios gama ao desativar a necessidade de contrações posturais contínuas, o que resulta na redução do tônus muscular patológico, na supressão de espasmos defensores e na indução de um estado de analgesia.

Adensando as propriedades físicas da água, a viscosidade caracteriza-se como a resistência hidrodinâmica que o fluido oferece ao deslocamento de um corpo, decorrente do atrito e da coesão entre as suas moléculas. Diferentemente dos pesos fixos utilizados em solo, a resistência viscosa é dependente da velocidade, de modo que quanto maior o componente de velocidade impresso ao movimento, maior será o arrasto oposto pelo fluido. Fisiologicamente, essa propriedade viabiliza um fortalecimento muscular isocinético seguro e perfeitamente distribuído ao longo do membro, ao mesmo tempo em

que o atrito constante estimula os mecanorreceptores cutâneos, enviando um fluxo massivo de informações proprioceptivas que aprimoram o controle motor.

Diante do exposto, a ampliação da amplitude de movimento (ADM) na fisioterapia aquática consolida-se através da intersecção sinérgica desses fatores, potencializada pelos efeitos terapêuticos da temperatura da água aquecida (entre 32 °C e 34 °C). Inicialmente, a pressão hidrostática elimina o bloqueio mecânico articular ao drenar os edemas inflamatórios periarticulares. Subsequentemente, o empuxo e o estímulo térmico interrompem o ciclo dor-espasmo-dor; enquanto a flutuação anula o atrito entre as cartilagens lesionadas, o calor promove a vasodilatação local, eleva o limiar de sensibilidade dos nociceptores e reduz a rigidez do colágeno, permitindo que o tecido muscular relaxe e se alongue sem defesas reflexas. Por fim, a viscosidade oferece uma desaceleração tridimensional controlada que neutraliza trancos, conferindo a segurança física e psicológica necessária para que a articulação atinja graus de flexibilidade inviáveis no ambiente terrestre.

Outro ponto debatido nos artigos desrespeito a função refere-se à capacidade integrada do sistema formado por ossos, músculos, articulações, tendões e ligamentos de promover movimento, sustentação e estabilidade do corpo. Do ponto de vista fisiológico, esse sistema atua de maneira coordenada por meio da contração muscular, que é desencadeada por estímulos do sistema nervoso, gerando força e permitindo a execução dos movimentos articulares. Além disso, os ossos oferecem suporte estrutural, enquanto as articulações possibilitam mobilidade, e os tecidos conjuntivos contribuem para a estabilidade e transmissão de forças. Dessa forma, a função musculoesquelética é essencial não apenas para a locomoção, mas também para a manutenção da postura, equilíbrio e realização das atividades de vida diária.

No tocante à função, pode-se dizer que Alcalde et al, (2017) e os autores em seu protocolo de ensaio clínico randomizado observaram que a fisioterapia aquática apresenta potencial para promover melhora significativa da funcionalidade em idosos com osteoartrose de joelho. O estudo relata que os exercícios realizados em ambiente aquático podem favorecer a capacidade funcional, a mobilidade e a execução das

atividades diárias, principalmente pela redução da sobrecarga articular proporcionada pelo empuxo e pelos efeitos terapêuticos da água aquecida. Além disso, os autores descrevem que a intervenção foi estruturada com exercícios aeróbicos, funcionais, de equilíbrio, coordenação motora, fortalecimento muscular e treino de marcha, visando melhorar o desempenho funcional e a independência dos indivíduos avaliados. O protocolo também utilizou instrumentos específicos, como o WOMAC e o teste Timed Up and Go (TUG), para avaliar alterações relacionadas à funcionalidade e mobilidade após a intervenção. Dessa forma, os pesquisadores acreditam que os efeitos físicos e fisiológicos da imersão associados aos exercícios terapêuticos podem contribuir para melhora da função física e da qualidade de vida de idosos com osteoartrose.

Ainda nessa linha Bartels et al. (2016), em revisão sistemática da Cochrane Library, analisaram 13 ensaios clínicos randomizados envolvendo 1.190 participantes com osteoartrose de joelho e/ou quadril, com média de idade de 68 anos. Os estudos investigaram os efeitos da fisioterapia aquática realizada em piscinas terapêuticas aquecidas, com duração média de 12 semanas, comparando-a a cuidados usuais ou à ausência de intervenção. Os resultados indicaram que essa modalidade pode ser uma importante estratégia terapêutica, especialmente para idosos e indivíduos com baixa tolerância aos exercícios em solo ou com limitações funcionais significativas. Além disso, a fisioterapia aquática favoreceu a adesão ao tratamento e contribuiu para a melhora da qualidade funcional global. No entanto, os autores destacam que os benefícios observados foram predominantemente de curto prazo, ressaltando a necessidade de novos estudos que investiguem seus efeitos funcionais em longo prazo.

Sendo assim os autores observaram que a fisioterapia aquática promoveu melhora significativa da funcionalidade e da incapacidade física em indivíduos com osteoartrose. Os resultados demonstraram redução nos índices de limitação funcional, evidenciando que os participantes submetidos aos exercícios aquáticos apresentaram melhor desempenho nas atividades funcionais quando comparados aos grupos controle. O estudo também ressalta que a redução da dor contribui diretamente para a melhora da funcionalidade, uma vez que pacientes com menos dor conseguem realizar exercícios e atividades de vida diária com maior independência e segurança.

Desse modo a melhora da função pode ser atribuída à facilitação do movimento no ambiente aquático, na fisioterapia aquática baseiam-se na interação neurofisiológica entre as propriedades físicas da água e o corpo humano. A pressão hidrostática, agindo como uma força compressiva circunferencial, otimiza o retorno venoso e o fluxo linfático, atuando diretamente na drenagem de edemas e derrames articulares periarticulares. O inchaço intra-articular funciona como um impedimento mecânico que inibe a ativação neuromuscular protetora; ao ser reabsorvido por efeito da fluido pressão, o caminho anatómico é liberado para a execução do movimento. Adicionalmente, a compressão constante sobre o tegumento ativa os mecanorreceptores cutâneos, gerando um massivo fluxo de estímulos proprioceptivos que aprimoram a consciência corporal, o equilíbrio estático e dinâmico, e o refinamento do controle motor central.

Sob a perspectiva do recrutamento neuromuscular, o empuxo atua como um elemento facilitador ao anular o impacto gravitacional e reduzir o peso efetivo do paciente em até 90%. Em articulações desgastadas pela artrose, os estímulos álgicos geram uma resposta reflexa conhecida como inibição muscular artrogênica, que bloqueia a ativação de grupos musculares estabilizadores, como o quadríceps. Ao flutuar, a descompressão das superfícies cartilaginosas elimina o atrito doloroso, cessando a ordem cerebral de inibição e permitindo o recrutamento de um maior número de unidades motoras. O empuxo passa a funcionar também como uma força assistida que impulsiona o membro em direção à superfície, o que viabiliza a realização do arco completo de movimento mesmo em pacientes com quadros de fraqueza muscular severa.

Por fim, a viscosidade e o efeito térmico da água, mantida entre 32 °C e 34 °C, consolidam o fortalecimento e a independência funcional através de uma resistência hidrodinâmica tridimensional e velocidade-dependente. Esse atrito molecular exige que o músculo gere tensão contínua ao longo de toda a amplitude, caracterizando um treino isocinético seguro e livre de microlesões por impacto ou desacelerações bruscas. Paralelamente, o calor promove a vasodilatação periférica, acelerando o aporte de oxigénio e a remoção de metabólitos, além de elevar o limiar de sensibilidade dos nociceptores e aumentar a elasticidade do colágeno. O resultado dessa sinergia é a quebra definitiva do ciclo dor-

espasmo-dor, permitindo um treino de força muscular mais prolongado e eficiente, cuja reprogramação motora é posteriormente transferida e consolidada nas atividades de solo.

Seguindo nessa linha esse fator possibilita o desenvolvimento progressivo de força muscular, equilíbrio e coordenação, aspectos fundamentais para a funcionalidade. Além disso, o ambiente aquático oferece maior segurança durante a prática, o que pode aumentar a confiança do paciente e favorecer a adesão ao tratamento, contribuindo diretamente para os ganhos funcionais observados.

A partir da verificação dos estudos incluídos, foi possível compreender que o envelhecimento está diretamente relacionado ao aumento das alterações musculoesqueléticas e ao desenvolvimento da osteoartrose, condição que promove dor, rigidez articular, limitação da amplitude de movimento, perda funcional e redução da qualidade de vida dos idosos. Nesse contexto, os artigos verificados demonstraram que a fisioterapia aquática vem se destacando como uma importante estratégia terapêutica no manejo da osteoartrose, principalmente por utilizar as propriedades físicas da água, como empuxo, viscosidade, pressão hidrostática, densidade e temperatura aquecida, que favorecem a diminuição da sobrecarga articular e facilitam a realização dos movimentos com menor dor e maior segurança. Além disso, os estudos concordam que o ambiente aquático proporciona maior conforto durante a execução dos exercícios, contribuindo para melhora da mobilidade, fortalecimento muscular, equilíbrio, marcha e funcionalidade.

De maneira geral, observou-se que a fisioterapia aquática apresenta resultados positivos principalmente na redução do quadro álgico, no ganho de amplitude de movimento e na melhora funcional dos pacientes com osteoartrose. Os estudos evidenciam que a flutuabilidade e o aquecimento da água atuam como fatores fundamentais para o relaxamento muscular, redução da rigidez articular e aumento da tolerância ao movimento, permitindo uma execução mais eficiente dos exercícios terapêuticos. Além disso, a diminuição do impacto articular favorece maior independência funcional e melhora na realização das atividades de vida diária.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos achados verificados, a fisioterapia aquática se apresenta como uma abordagem terapêutica relevante como estratégia em idosos com osteoartrose principalmente na redução da dor e na melhora da amplitude de movimento e funcionalidade. As propriedades físicas da água favorecem a execução de movimentos com menor sobrecarga articular, o que contribui diretamente para a melhora funcional dos pacientes e no restabelecimento da independência motora dos indivíduos, promovendo maior autonomia nas atividades de vida diária.

Entretanto, apesar dos benefícios encontrados, Verifica-se a necessidade de novas pesquisas com delineamentos metodológicos mais rigorosos, incluindo amostras maiores, grupos controle bem definidos e protocolos de intervenção mais padronizados e prolongados. Tais investigações poderão contribuir para uma compreensão mais aprofundada dos efeitos da fisioterapia aquática e auxiliar na definição de condutas terapêuticas mais eficazes para idosos com osteoartrose.

## REFERÊNCIAS


ALCALDE, G. E. et al. Effect of aquatic physical therapy on pain perception, functional capacity and quality of life in older people with knee osteoarthritis: protocol of a randomized controlled trial. Trials, Londres, v. 18, n. 1, p. 317, 2017.

BARTELS, E. M. et al. Aquatic exercise for the treatment of knee and hip osteoarthritis. Cochrane Database of Systematic Reviews, Oxford, n. 3, CD005523, 2016.

BECKER, B. E. Aquatic therapy: scientific foundations and clinical rehabilitation applications. PM&R, Filadélfia, v. 1, n. 9, p. 859-872, 2009.

BROWN, R. D. et al. Short-term effects of hydrotherapy on pain and self-perceived functional status in individuals living with knee osteoarthritis: randomized controlled trial. Clinical Rehabilitation, Londres, v. 32, n. 3, p. 378-387, 2018.

CAMARANO, A. A. Os novos idosos brasileiros: muito além dos 60? Rio de Janeiro: IPEA, 2020.

CHRISTIANSEN, B. et al. Efficacy and safety of aquatic exercise in knee osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. Arthritis & Rheumatology, Hoboken, v. 74, n. 9, p. 1572-1582, 2022.

CROSS, M. et al. The global burden of hip and knee osteoarthritis: estimates from the Global Burden of Disease 2010 study. Annals of the Rheumatic Diseases, Londres, v. 73, n. 7, p. 1323-1330, 2014.

CRUZ-JENTOFT, A. J. et al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. Age and Ageing, Oxford, v. 48, n. 1, p. 16-31, 2019.

CUI, A. et al. Global, regional prevalence, incidence and risk factors of knee osteoarthritis in population-based studies. EClinicalMedicine, Londres, v. 29-30, p. 100587, 2020.

FRANCESCHI, C.; CAMPISI, J. Chronic inflammation (inflammaging) and its potential contribution to age-associated diseases. Journals of Gerontology Series A, Oxford, v. 69, supl. 1, p. S4-S9, 2014.

GALVÃO-ITO, M. K. et al. Limitação funcional e risco de quedas em idosos com osteoartrose. Fisioterapia em Movimento, Curitiba, v. 34, p. e34109, 2021.

HARMAN, D. Aging: a theory based on free radical and radiation chemistry. Journal of Gerontology, Oxford, v. 11, n. 3, p. 298-300, 1956.

HENRY, S. M. et al. Effects of aquatic exercise on muscle strength and functional performance in individuals with osteoarthritis: systematic review. Journal of Rheumatology, Toronto, v. 43, n. 8, p. 1466-1474, 2016.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Projeções da população do Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 2024.

JI, S. et al. Sarcopenia as the mobility phenotype of aging: clinical implications. Journal of Bone Metabolism, Seul, v. 31, n. 1, p. 1-10, 2024.

KIM, H. Y. et al. Association between sarcopenia and incident cardio-cerebrovascular disease: systematic review and meta-analysis. Frontiers in Aging Neuroscience, Lausanne, v. 15, p. 117-130, 2023.

KIRKWOOD, T. B. L. Understanding the odd science of aging. Cell, Cambridge, v. 120, n. 4, p. 437-447, 2005.

LÓPEZ-OTÍN, C. et al. The hallmarks of aging. Cell, Cambridge, v. 153, n. 6, p. 1194-1217, 2013.

MA, J. et al. Overall treatment effects of aquatic physical therapy in knee osteoarthritis: systematic review and meta-analysis. Journal of Orthopaedic Surgery and Research, Londres, v. 17, p. 190, 2022.

MACEDO, A. C. et al. Osteoartrose: revisão fisiopatológica e implicações clínicas. Revista Brasileira de Ortopedia, São Paulo, v. 57, n. 2, p. 134-142, 2022.

MOREIRA, R. S. et al. Prevalence of participation of Brazilian aged people in advanced activities of daily living. Revista Brasileira de Epidemiologia, São Paulo, v. 27, p. e240003, 2024.

NOOR, K. et al. Effectiveness of aquatic exercises in improving balance and gait in patients with knee osteoarthritis. Pakistan Journal of Medical & Health Sciences, Lahore, v. 17, n. 6, p. 416-423, 2023.

OLIVEIRA, M. C. S.; VERAS, W. J. C.; VENTURA, P. L. Aquatic physiotherapy in the reduction of pain and improvement of quality of life in elderly with knee osteoarthritis: systematic review. Research, Society and Development, Vargem Grande Paulista, v. 10, n. 14, 2021.

PARTRIDGE, L.; DE MAGALHÃES, J. P. The hallmarks of aging and age-related diseases. Nature Reviews Molecular Cell Biology, Londres, v. 19, n. 9, p. 563-564, 2018.

REWALD, S. et al. Effectiveness of aquatic exercise in lower limb osteoarthritis: meta-analysis. Arthritis Care & Research, Hoboken, v. 74, n. 9, p. 1398-1408, 2022.

SALERNO, L. et al. Effects of aquatic exercise in older people with osteoarthritis: systematic review. Journal of Geriatric Physical Therapy, Alexandria, v. 47, n. 1, p. 1-12, 2024.

SONG, J. A.; OH, J. W. Effects of aquatic exercises for patients with osteoarthritis: systematic review and meta-analysis. Healthcare, Basel, v. 10, n. 3, p. 560, 2022.

TEIXEIRA, A. C. et al. Effects of a low-, moderate-, and high-intensity aquatic physical therapy protocol on functional and biochemical parameters in individuals with knee osteoarthritis: protocol for a controlled trial. 2024.

WANG, T. J.; BELLESH, E. M.; HUNTER, D. J. Therapeutic aquatic exercise for symptoms and function in lower limb osteoarthritis: systematic review. Physical Therapy, Alexandria, v. 95, n. 4, p. 477-489, 2015.

XU, L. et al. Effects of aquatic exercise for patients with osteoarthritis: systematic review. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, Filadélfia, v. 100, n. 5, p. 938-951, 2019.

ZAMPOGNA, B. et al. The role of physical activity as conservative treatment for hip and knee osteoarthritis. Journal of Clinical Medicine, Basel, v. 9, n. 4, p. 1167, 2020.