

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA E FISIOTERAPIA

ALEX SUZUKI SAMESHIMA

BENEFÍCIOS DA HIDROTERAPIA NA REABILITAÇÃO DE PACIENTES
SUBMETIDOS A CIRURGIA DE RECONSTRUÇÃO DO LCA: UMA REVISÃO
SISTEMÁTICA

UBERLANDIA-MG
2026

ALEX SUZUKI SAMESHIMA

BENEFÍCIOS DA HIDROTERAPIA NA REABILITAÇÃO DE PACIENTES
SUBMETIDOS A CIRURGIA DE RECONSTRUÇÃO DO LCA: UMA REVISÃO
SISTEMÁTICA

Trabalho de Conclusão de Curso entregue
a Faculdade de Educação Física e
Fisioterapia (FAEFI), curso de Educação
Física Bacharelado, da Universidade
Federal de Uberlândia (UFU), como
requisito para obtenção do título de
bacharel em Educação Física.

Orientador: Prof. Dr. Luciano Fernandes
Crozzara

UBERLÂNDIA
2026

ALEX SUZUKI SAMESHIMA

**BENEFÍCIOS DA HIDROTERAPIA NA REABILITAÇÃO DE PACIENTES
SUBMETIDOS A CIRURGIA DE RECONSTRUÇÃO DO LCA: UMA REVISÃO
SISTEMÁTICA**

Trabalho de Conclusão de Curso entregue
a Faculdade de Educação Física e
Fisioterapia (FAEFI), curso de Educação
Física Bacharelado, da Universidade
Federal de Uberlândia (UFU), como
requisito para obtenção do título de
bacharel em Educação Física.

Orientador: Prof. Dr. Luciano Fernandes
Crozara

Banca examinadora:

Prof. Dr. Luciano Fernandes Crozara
Orientador- FAEFI/UFU

Prof. Dra. Nadia Carla Cheik
Examinador- FAEFI/UFU

Prof. Dra. Núbia Ribeiro da Conceição
Examinador- FAEFI/UFU

Nota

UBERLÂNDIA
2026

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter me sustentado quando minhas forças já não eram suficientes. Nos momentos em que o cansaço, a dúvida e o medo falaram mais alto, foi a fé que me manteve de pé. Foi Ele quem me mostrou, mesmo nos dias mais difíceis, que eu ainda podia continuar.

Aos meus pais, Ari e Regina... vocês são tudo para mim. Se hoje estou aqui, é porque vocês nunca desistiram, mesmo quando eu pensei em desistir. Cada esforço, cada renúncia, cada gesto silencioso de amor construiu o caminho que estou finalizando agora. Eu sei que nada foi fácil, e é por isso que essa conquista tem um valor ainda maior. Esse trabalho não é só meu — ele é a prova de tudo o que vocês fizeram por mim ao longo da vida. Obrigado por acreditarem em mim quando eu mesmo já não acreditava.

Ao meu orientador, Luciano, por ter enxergado em mim um potencial que, muitas vezes, eu não conseguia ver. Obrigado pela paciência, pela dedicação e por não ter desistido de mim nos momentos mais difíceis dessa jornada. Sua orientação foi muito além do acadêmico — foi essencial para que eu chegasse até aqui.

À minha namorada, Amanda, por ter sido meu refúgio quando tudo parecia pesado demais. Obrigado por segurar minha mão, por ouvir meus medos, por entender minhas ausências e, principalmente, por nunca me deixar desistir. Você esteve comigo nos dias bons, mas, principalmente, nos dias em que eu pensei que não conseguiria continuar. Se hoje eu cheguei até aqui, é porque tive você ao meu lado.

A todos que, de alguma forma, fizeram parte dessa caminhada, o meu mais sincero agradecimento. Cada palavra de apoio, cada gesto de incentivo e cada momento de compreensão fizeram diferença.

Este trabalho carrega mais do que conhecimento — carrega noites sem dormir, inseguranças, lágrimas escondidas e uma vontade imensa de não desistir. Hoje, ao chegar até aqui, não é apenas um trabalho que se encerra, mas uma história de superação que jamais será esquecida.

Mais do que uma conquista acadêmica, este é um capítulo da minha vida que prova que, mesmo quando tudo parece impossível, ainda é possível continuar.

RESUMO

Introdução: A hidroterapia tem sido amplamente utilizada como recurso terapêutico na reabilitação de pacientes submetidos a procedimentos ortopédicos, especialmente na reconstrução do ligamento cruzado anterior (LCA). Devido às propriedades físicas da água, como empuxo, viscosidade e pressão hidrostática, essa abordagem pode favorecer a redução da dor, melhora da mobilidade articular, fortalecimento muscular e recuperação funcional precoce. **Objetivo:** O presente estudo teve como objetivo realizar uma revisão sistemática da literatura acerca dos benefícios da hidroterapia na reabilitação de pacientes submetidos à cirurgia de reconstrução do LCA, considerando seus efeitos sobre dor, amplitude de movimento, força muscular e retorno funcional. **Métodos:** A revisão foi conduzida de acordo com as diretrizes PRISMA. A busca foi realizada nas bases de dados PubMed, Scopus e Web of Science, utilizando os descritores "hydrotherapy", "aquatic therapy", "anterior cruciate ligament", "ACL reconstruction" e "rehabilitation". Foram incluídos estudos publicados em inglês e português, que investigaram intervenções com hidroterapia em indivíduos no período pós-operatório de reconstrução do LCA. **Resultados:** A busca inicial identificou 85 artigos, dos quais 3 estudos foram considerados elegíveis após os critérios de inclusão. As intervenções utilizaram a hidroterapia com protocolos voltados ao fortalecimento muscular, ganho de amplitude de movimento (ADM), treino proprioceptivo e controle do edema. Os principais desfechos indicam que a hidroterapia promove benefícios na dor, ADM, força muscular e recuperação funcional, oferecendo maior segurança pela diminuição da sobrecarga articular. Entretanto, destaca-se a necessidade de pesquisas com delineamentos metodológicos mais rigorosos, como ensaios clínicos randomizados, para consolidar as evidências nesta população. **Conclusão:** Conclui-se que a hidroterapia é uma estratégia eficaz e segura na reabilitação de pacientes submetidos à reconstrução do LCA, contribuindo significativamente para a recuperação funcional. No entanto, destaca-se a necessidade de mais estudos com maior rigor metodológico e amostras ampliadas, a fim de consolidar evidências sobre sua eficácia e padronizar protocolos de intervenção. **Palavras-chave:** Hidroterapia; Ligamento cruzado anterior; Reabilitação; Fisioterapia aquática.

ABSTRACT

Introduction: Hydrotherapy has been widely used as a therapeutic resource in the rehabilitation of patients undergoing orthopedic procedures, especially anterior cruciate ligament (ACL) reconstruction. Due to the physical properties of water, such as buoyancy, viscosity, and hydrostatic pressure, this approach can favor pain reduction, improvement in joint mobility, muscle strengthening, and early functional recovery. **Objective:** This study aimed to conduct a systematic literature review regarding the benefits of hydrotherapy in the rehabilitation of patients undergoing ACL reconstruction surgery, considering its effects on pain, range of motion, muscle strength, and functional return. **Methods:** The review was conducted in accordance with PRISMA guidelines. The search was performed in the PubMed, Scopus, and Web of Science databases using the descriptors "hydrotherapy", "aquatic therapy", "anterior cruciate ligament", "ACL reconstruction", and "rehabilitation". Studies published in English and Portuguese that investigated hydrotherapy interventions in individuals in the post-operative period of ACL reconstruction were included. **Results:** The initial search identified 85 articles, of which 3 studies were considered eligible after the inclusion criteria. The interventions used hydrotherapy with protocols aimed at muscle strengthening, gain in range of motion (ROM), proprioceptive training, and edema control. The main outcomes indicate that hydrotherapy promotes benefits in pain, ROM, muscle strength, and functional recovery, offering greater safety due to the reduction of joint overload. However, the need for research with more rigorous methodological designs, such as randomized clinical trials, is highlighted to consolidate the evidence in this population. **Conclusion:** It is concluded that hydrotherapy is an effective and safe strategy in the rehabilitation of patients undergoing ACL reconstruction, contributing significantly to functional recovery. However, the need for further studies with greater methodological rigor and expanded sample sizes is emphasized to consolidate evidence regarding its efficacy and to standardize intervention protocols.

Keywords: Hydrotherapy; Anterior cruciate ligament; Rehabilitation; Aquatic therapy.

LISTA DE TABELA E FIGURAS

Figura 1. Fluxograma da busca e seleção dos estudos.....	17
Tabela 1. Síntese das informações dos estudos	19

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2. MÉTODOS	13
3. RESULTADOS	15
4. DISCUSSÃO	20
5. CONCLUSÃO	24
6. REFERENCIAS	24

APRESENTAÇÃO GERAL

Este Trabalho de Conclusão de Curso atende ao regimento do Curso de Educação Física Bacharelado da Universidade Federal de Uberlândia. Em seu volume, como um todo, é composto de:

1. ARTIGO: **BENEFÍCIOS DA HIDROTERAPIA NA REABILITAÇÃO DE PACIENTES SUBMETIDOS A CIRURGIA DE RECONSTRUÇÃO DO LCA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

1. ARTIGO

Seção/Tipo de Artigo: Revisão Sistemática

BENEFÍCIOS DA HIDROTERAPIA NA REABILITAÇÃO DE PACIENTES SUBMETIDOS A CIRURGIA DE RECONSTRUÇÃO DO LCA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

BENEFITS OF HYDROTHERAPY IN THE REHABILITATION OF PATIENTS UNDERGOING ACL RECONSTRUCTION SURGERY: A SYSTEMATIC REVIEW

Alex Suzuki Sameshima ¹; Luciano Fernandes Crozara ¹

Filiação:

1. Faculdade de Educação Física e Fisioterapia, Universidade Federal de Uberlândia

Contato:

Alex Suzuki Sameshima
Faculdade de Educação Física e Fisioterapia da Universidade Federal de Uberlândia

Endereço para Correspondência:

Faculdade de Educação Física e Fisioterapia - Campus Educação Física
Rua Benjamim Constant, 1286, Uberlândia – MG, Brasil
CEP: 38400-678
E-mail: Alex.sameshima@ufu.br
Telefone: (34) 3218-2910

1. Introdução

O ligamento cruzado anterior (LCA) é uma estrutura fundamental para a estabilidade do joelho, atuando principalmente no controle da translação anterior da tíbia em relação ao fêmur e na estabilização rotacional da articulação (FU; BENNETT; LOO, 1999). Lesões nesse ligamento estão entre as mais comuns no contexto esportivo e ortopédico, especialmente em indivíduos jovens e fisicamente ativos, sendo frequentemente associadas a movimentos de mudança brusca de direção, desaceleração e aterrissagem inadequada (GRIFFIN et al., 2006). Tais lesões podem resultar em instabilidade articular, dor, limitação funcional e prejuízos significativos na realização das atividades diárias e esportivas, impactando diretamente a qualidade de vida dos indivíduos acometidos.

Além de sua função mecânica de estabilização, o LCA apresenta estruturas sensoriais relacionadas à percepção da posição e do movimento articular. Dessa forma, a lesão do ligamento e o processo de reconstrução podem estar associados não somente a alterações mecânicas do joelho, mas também a modificações na propriocepção e no controle neuromuscular. Nesse contexto, a propriocepção pode ser compreendida como a capacidade do sistema neuromuscular de perceber a posição, o movimento e as alterações ocorridas em uma articulação, contribuindo para a manutenção da estabilidade e para a adequada coordenação dos movimentos. Assim, a recuperação após a reconstrução do LCA deve considerar não apenas a restauração da força e da amplitude de movimento, mas também a recuperação do controle sensorial e motor do membro acometido.

Diante desse cenário, a reconstrução cirúrgica do LCA tem se consolidado como a principal abordagem terapêutica para a restauração da estabilidade do joelho, especialmente em pacientes que desejam retornar ao nível prévio de atividade física (ARLIANI et al., 2012). No entanto, o sucesso do procedimento cirúrgico não depende exclusivamente da técnica utilizada, estando intimamente relacionado à condução adequada do processo de reabilitação pós-operatória (ADAMS; LOGERSTEDT; SNYDER-MACKLER, 2012). Esse processo tem como objetivos principais a redução da dor e do edema, a recuperação da amplitude de movimento, o restabelecimento da força muscular, a melhora da

propriocepção e, conseqüentemente, o retorno seguro às atividades funcionais e esportivas.

Nesse contexto, a fisioterapia desempenha papel essencial na recuperação do paciente, utilizando diferentes recursos terapêuticos para otimizar os resultados do tratamento. Entre essas abordagens, destaca-se a hidroterapia, também denominada fisioterapia aquática, que tem ganhado crescente espaço na reabilitação de disfunções musculoesqueléticas (BECKER, 2009). A hidroterapia utiliza as propriedades físicas da água — como o empuxo, a viscosidade, a densidade e a pressão hidrostática — para proporcionar um ambiente terapêutico diferenciado, no qual os exercícios podem ser realizados com menor sobrecarga articular e maior segurança (RUOTI; MORRIS; COLE, 2000).

O empuxo, por exemplo, promove a diminuição do peso corporal aparente, reduzindo o impacto sobre as articulações e permitindo a execução de movimentos que, em ambiente terrestre, poderiam ser dolorosos ou limitados. A viscosidade da água oferece resistência aos movimentos, favorecendo o fortalecimento muscular de forma progressiva e controlada. Já a pressão hidrostática contribui para a redução de edemas e melhora do retorno venoso, além de proporcionar estímulos sensoriais importantes para o controle neuromuscular (BECKER, 2009). Adicionalmente, o ambiente aquático favorece o relaxamento muscular e pode contribuir para a diminuição da dor e da ansiedade durante o processo de reabilitação.

No processo de recuperação do LCA, essa diferença entre os ambientes torna-se particularmente relevante. Enquanto a água pode facilitar a realização de determinados movimentos devido à redução da carga e oferecer resistência multidirecional, o ambiente terrestre permite uma progressão mais específica das demandas relacionadas à sustentação do peso corporal, produção de força, corrida, saltos, mudanças de direção e outras tarefas funcionais. Portanto, a utilização do meio aquático pode ser compreendida como uma possibilidade complementar dentro de um programa de reabilitação, e não necessariamente como substituta dos exercícios realizados em solo.

Dessa forma, a hidroterapia apresenta-se como uma alternativa promissora no período pós-operatório da reconstrução do LCA, especialmente nas fases iniciais da reabilitação, nas quais a proteção da articulação e o controle

da dor são fundamentais. Além disso, sua utilização pode favorecer a adesão do paciente ao tratamento, uma vez que o meio aquático tende a proporcionar maior conforto e segurança durante a execução dos exercícios.

Entretanto, apesar dos benefícios teóricos e da crescente utilização clínica, ainda existem controvérsias na literatura científica quanto à real eficácia da hidroterapia quando comparada aos métodos convencionais de reabilitação realizados em ambiente terrestre. Estudos como os de Li et al. (2022) e Hajouj et al. (2021) demonstraram que a fisioterapia aquática pode promover melhora significativa na força muscular, propriocepção e função do joelho, evidenciada por melhores escores funcionais e recuperação sensorial quando comparada à reabilitação terrestre.

Da mesma forma, Tovin et al. (1994) observaram que indivíduos submetidos a exercícios em ambiente aquático apresentaram melhores resultados funcionais e menor presença de derrame articular, enquanto Buckthorpe et al. (2019) destacaram a redução do impacto articular e melhora no controle de edema proporcionados pelas propriedades físicas da água.

Por outro lado, estudos como o de Shelbourne e Nitz (1990) evidenciaram que protocolos acelerados de reabilitação em ambiente terrestre também são eficazes, promovendo recuperação rápida da força muscular e retorno precoce ao esporte, sem prejuízo da estabilidade articular. Além disso, revisões como a de Borges e Veneziano (2022) reforçam os benefícios da hidroterapia, mas destacam a necessidade de maior padronização dos protocolos e de estudos com maior rigor metodológico.

Dessa forma, observa-se que, embora a hidroterapia apresente vantagens importantes, os resultados ainda não são totalmente consensuais, podendo variar de acordo com fatores como o tipo de intervenção, o momento de início da reabilitação, o perfil do paciente e os desfechos avaliados.

Diante dessas lacunas e da necessidade de consolidar o conhecimento existente, torna-se fundamental a realização de estudos que sintetizem e analisem criticamente as evidências disponíveis sobre o tema.

Assim, o presente estudo tem como objetivo realizar uma revisão sistemática da literatura acerca dos benefícios da hidroterapia na reabilitação de pacientes submetidos à cirurgia de reconstrução do ligamento cruzado anterior, buscando analisar seus efeitos sobre a dor, amplitude de movimento, força

muscular e recuperação funcional, bem como identificar possíveis lacunas no conhecimento científico que possam orientar futuras investigações.

2. Métodos

Esta revisão sistemática teve como base as diretrizes PRISMA (PAGE et al., 2021). O protocolo do estudo não foi registrado em bases públicas como o PROSPERO. A síntese dos dados foi realizada de forma qualitativa e narrativa. A condução de uma meta-análise não foi viável devido ao reduzido número de estudos incluídos e a expressiva heterogeneidade em termos de delineamentos metodológicos, características das populações e tipos de desfechos mensurados.

2.1 Estratégia de busca

As buscas pelos artigos foram realizadas de forma sistemática nas bases de dados Pubmed, Scopus e Web of Science, no dia 16 de março de 2026, com o objetivo de identificar estudos relacionados aos benefícios da hidroterapia na reabilitação pós cirúrgica de pacientes submetidos à cirurgia de reconstrução do ligamento cruzado anterior (LCA).

Para a elaboração da estratégia de busca, foram utilizados operadores booleanos de união ("OR") e de intersecção ("AND"), a fim de ampliar e refinar os resultados encontrados. As seguintes combinações de palavras-chave foram empregadas: ("Anterior Cruciate Ligament" OR "ACL") AND ("rehabilitation" OR "postoperative") AND ("aquatic therapy" OR "hydrotherapy" OR "aquatic exercise" OR "swimming").

Não foi estabelecido recorte temporal para a publicação dos estudos. Dessa forma, foram considerados os artigos identificados nas bases de dados que atenderam aos critérios de elegibilidade previamente definidos, tendo como limite a data da realização da busca, em 16 de março de 2026.

2.2 Critério de elegibilidade

Como critérios de inclusão, foram considerados: artigos originais, disponíveis na íntegra, publicados em inglês ou português, que abordassem a

reabilitação pós-operatória de LCA associada à natação ou terapia aquática.

Em contrapartida, foram excluídos todos os estudos que consistissem em revisões de literatura, cartas ao editor ou artigos de opinião. Adicionalmente, desconsiderou-se qualquer texto proveniente da literatura cinzenta, tais como outros Trabalhos de Conclusão de Curso, dissertações e teses, bem como pesquisas sobre outras lesões de joelho ou intervenções fora do meio aquático.

2.3 Processo de triagem e extração dos dados

O processo de triagem dos estudos foi realizado em etapas por um único revisor, com o objetivo de organizar e selecionar os estudos mais relevantes para a presente revisão. Inicialmente, foi realizada a leitura dos títulos e resumos dos artigos identificados nas bases de dados, sendo excluídos aqueles que não apresentavam relação com o tema proposto. Em seguida, os estudos potencialmente elegíveis foram analisados na íntegra, considerando os critérios de inclusão e exclusão previamente estabelecidos.

Durante o processo de triagem, foram extraídos e sintetizados aspectos relevantes dos estudos, como o tipo de delineamento, características dos participantes (incluindo idade, sexo, nível de atividade física e condições de saúde), tipo de cirurgia realizada, protocolo de intervenção adotado, medidas avaliadas e principais resultados apresentados.

2.4 Qualidade metodológica dos estudos selecionados

A qualidade metodológica dos estudos incluídos nesta revisão foi avaliada por meio da Escala PEDro (Physiotherapy Evidence Database). Esta escala é composta por 11 itens que verificam a validade externa, validade interna e a presença de informações estatísticas que permitam a interpretação dos resultados. A pontuação final é obtida pela soma dos itens 2 a 11, variando de 0 a 10. Os estudos foram classificados conforme sua pontuação em: ruim (<4), razoável (4-5), bom (6-8) ou excelente (9-10).

3. Resultados

A busca inicial nas bases de dados identificou um total de 85 registros (70 no PubMed, 9 na Scopus e 6 na Web of Science). Após a remoção de 21 duplicatas em etapa única, restaram 64 estudos para a fase de triagem por títulos

e resumo. A partir da leitura dos títulos e resumos, 39 artigos foram excluídos por não atenderem aos critérios de elegibilidade previamente estabelecidos, resultando em 25 estudos selecionados para a leitura do texto na íntegra.

Na etapa de elegibilidade, após a leitura na íntegra desses 25 estudos, 22 artigos foram excluídos. Desse total, 19 artigos foram descartados por não apresentarem resultados relevantes ao objetivo desta revisão, uma vez que não isolavam a hidroterapia como intervenção principal ou avaliavam desfechos em patologias associadas que mascaravam os efeitos no LCA; e 3 artigos foram excluídos devido a indisponibilidade do texto completo para consulta nas plataformas e via contato com os autores. Dessa forma, 3 estudos foram mantidos para a análise final (Li et al., 2022;Tovin et al., 1994; Hajouj et al., 2021).

Ao final do processo de seleção, um total de 3 estudos foi incluído nesta revisão sistemática (Figura 1).

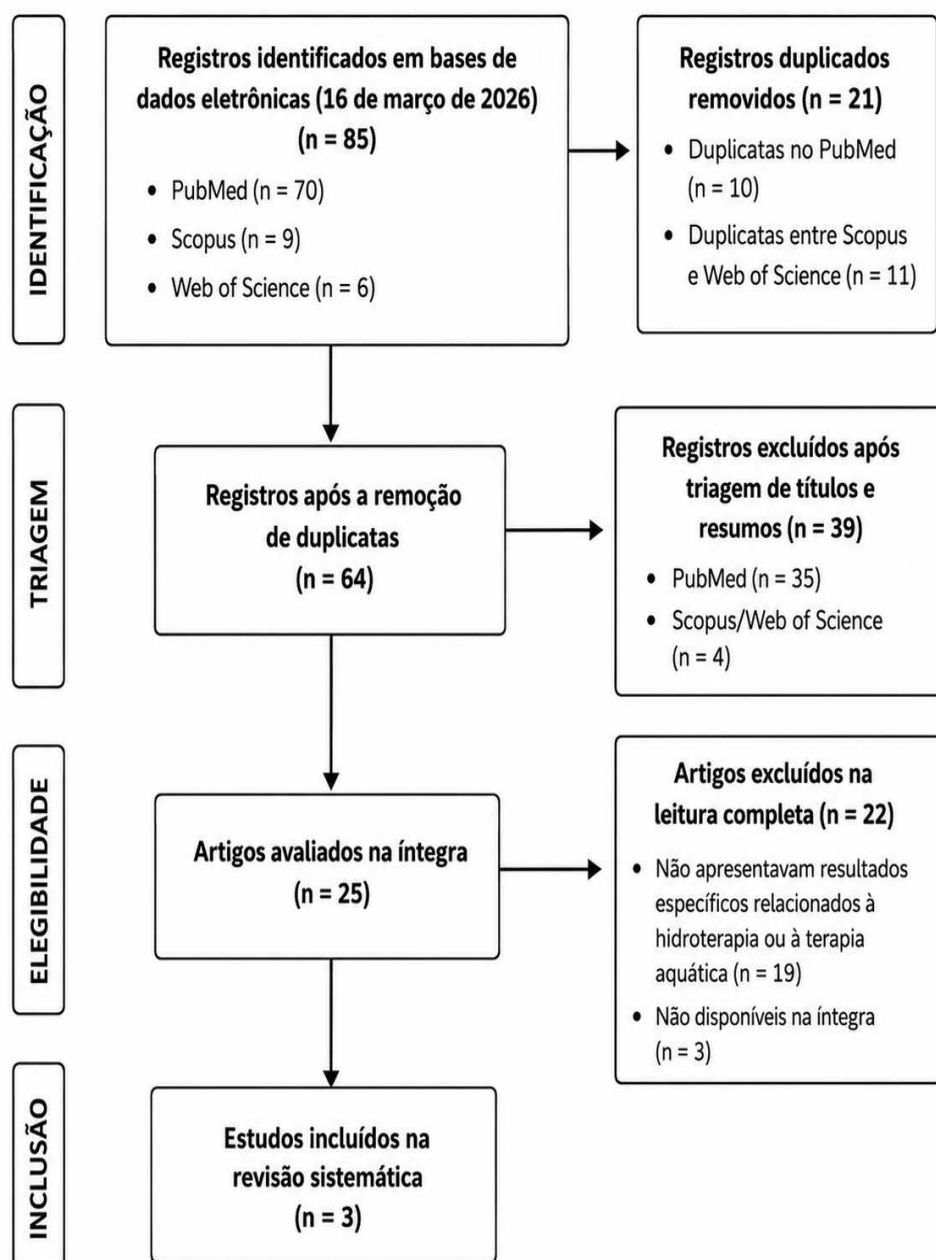


Figura 1. Fluxograma da busca e seleção dos estudos.

A síntese das informações dos estudos incluídos nesta revisão está apresentada na Tabela 1.

Os resultados dos estudos selecionados indicam diferentes desfechos para a reabilitação aquática após a reconstrução do LCA. Tovin et al. (1994) observaram que pacientes em terapia aquática apresentaram uma redução do edema articular significativamente mais rápida do que o grupo em solo, embora os ganhos de força e amplitude de movimento (ADM) tenham sido comparáveis entre os grupos. No que tange à funcionalidade, Li et al. (2022) relataram que o

treinamento em esteira aquática promoveu uma melhora superior na relação de força entre isquiotibiais e quadríceps, além de otimizar o equilíbrio dinâmico quando comparado ao treino terrestre. Adicionalmente, Hajouj et al. (2021) evidenciaram que a inclusão de protocolos proprioceptivos em ambiente aquático elevou o senso de posição articular e os escores funcionais (IKDC) em atletas. Cabe destacar que esse estudo comparou o protocolo aquático a um programa de reabilitação convencional realizado em solo (terra), demonstrando que o meio aquático proporcionou uma evolução significativamente superior na estabilidade proprioceptiva dos indivíduos.

Quanto as estratégias de apoio de carga e progressão articular, os achados da literatura mostram que as propriedades físicas da água-especialmente o empuxo e a pressão hidrostática-viabilizam a introdução precoce da descarga de peso e do treino de marcha com menor sobrecarga articular (TOVIN et al., 1994; LI et al., 2022). Esse alívio biomecânico permite que os estímulos funcionais ocorram sem comprometer a estabilidade do enxerto do LCA ou desencadear complicações como dor excessiva e artrofibrose, favorecendo a transição mais segura para as fases avançadas do tratamento.

Tabela 1 - Síntese das informações dos estudos.

Autor e Ano	Tipo de Estudo	Participantes (N)	Idade e Sexo	Nível de Atividade Física	Condições De Saúde	Tipo de Cirurgia	Protocolo de Intervenção	Medidas Realizadas	Principais Achados (Direção do efeito/Diferenças)
Tovin et al. (1994)	Estudo Experimental	20 pacientes (Divididos em: n=10 grupo aquático; n=10 grupo controle terrestre)	Média 26.3 e 25.5 anos; 14 homens e 6 mulheres	Reabilitação funcional pós-cirúrgica	Reconstrução intra-articular unilateral do LCA	Autotransplante (tendão patelar)	Exercícios em piscina vs. terrestre	Trofia, PROM, KT-1000, Lysholm	Redução de edema significativamente mais rápida no grupo aquático. Ganhos de força, ADM e estabilidade articular (KT-1000) foram semelhantes entre os grupos.
Hajouj et al. (2021)	Ensaio Clínico Randomizado	38 atletas masculinos (Divididos em: n=19 grupo aquático; n=19 grupo controle em solo)	Média 24.32 e 25.11 anos; masculino	Atletas (futebol, basquete, vôlei)	Pós-operatório de LCA	Autotransplante (isquiotibiais)	Treino proprioceptivo aquático	JPS (erro de posição), VAS, IKDC	Melhora significativamente superior no grupo aquático na estabilidade proprioceptiva (menor erro de JPS) e nos escores funcionais (IKDC) em relação ao grupo solo.
Li et al. (2022)	Ensaio Clínico Randomizado	60 pacientes (n=30 aquático; n=30 terrestre)	Média 30,5 e 31,3 anos; pred. masculina	Reabilitação pós-operatória	Reconstrução primária unilateral do LCA	Autotransplante (isquiotibiais)	Caminhada em passarela aquática vs. solo	Força isocinética, Lysholm, Tegner, VAS	Melhora superior no grupo aquático na relação de força isquiotibiais/quadríceps e equilíbrio dinâmico. Pontuações funcionais e dor evoluíram em ambos.

Tabela 2 - Qualidade metodológica dos estudos incluídos na revisão.

Citação	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Pontos
Li et al., 2022	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	7
Hajouj et al., 2021	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	7
Tovin et al., 1994	sim	sim	Não	Sim	Não	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	6

4. Discussão

Os resultados desta revisão sistemática sugerem que a hidroterapia pode contribuir de diferentes maneiras para a reabilitação após a reconstrução do ligamento cruzado anterior (LCA), embora os efeitos observados não tenham sido uniformes entre os desfechos analisados. Nos três estudos incluídos, foram identificados resultados favoráveis relacionados ao controle do edema, à propriocepção, ao equilíbrio dinâmico e à relação de força entre os músculos isquiotibiais e quadríceps. Entretanto, alguns desfechos, como força muscular, amplitude de movimento e estabilidade articular, apresentaram resultados semelhantes entre os grupos aquático e terrestre. Dessa forma, os achados não permitem afirmar que a hidroterapia seja superior à reabilitação em solo de maneira geral, mas sugerem que o ambiente aquático pode apresentar contribuições específicas dentro do processo de recuperação.

No estudo de Li et al. (2022), a utilização da caminhada em ambiente aquático apresentou resultados positivos na recuperação de pacientes submetidos à reconstrução do LCA. Os participantes que realizaram o protocolo de exercícios aquáticos apresentaram melhora da força dos músculos isquiotibiais e da função do joelho, avaliada por meio do escore de Lysholm. Esses resultados podem estar relacionados às propriedades físicas da água, que permitem a realização dos movimentos com menor descarga de peso e menor impacto sobre a articulação. Dessa forma, o ambiente aquático possibilita a introdução progressiva de exercícios funcionais, favorecendo a recuperação do movimento e da capacidade muscular durante o período pós-operatório.

De maneira semelhante, Tovin et al. (1994) compararam os efeitos de exercícios realizados em ambiente aquático e terrestre durante a reabilitação após a reconstrução do LCA. Os autores observaram que o grupo submetido

aos exercícios na água apresentou resultados favoráveis, incluindo maior escore funcional de Lysholm e menor presença de derrame articular. Esses achados sugerem que o ambiente aquático pode favorecer a recuperação funcional e auxiliar no controle das alterações articulares durante o processo de reabilitação. A redução da descarga de peso proporcionada pelo empuxo pode facilitar a execução dos exercícios, permitindo que o paciente realize movimentos de mobilidade e fortalecimento com menor sobrecarga sobre a articulação operada.

Entretanto, Tovin et al. (1994) também demonstraram que algumas variáveis não apresentaram diferenças significativas entre os grupos aquático e terrestre, incluindo determinados parâmetros relacionados à força muscular, trofia da coxa e amplitude de movimento passiva. Esse resultado demonstra que a hidroterapia pode apresentar benefícios semelhantes aos exercícios realizados em solo em determinadas variáveis, mas não necessariamente superioridade. Assim, os resultados reforçam a importância da utilização de diferentes estratégias de tratamento ao longo da reabilitação, considerando as necessidades e a evolução funcional de cada paciente.

Outro resultado relevante foi observado no estudo de Hajouj et al. (2021), que avaliou um protocolo de treinamento proprioceptivo realizado em ambiente aquático em atletas submetidos à reconstrução do LCA. Os resultados demonstraram melhora da propriocepção do joelho após a intervenção. Esse achado é relevante, considerando que a reconstrução do LCA pode estar associada a alterações no controle neuromuscular e na percepção da posição articular. As características do ambiente aquático, como a resistência da água e a necessidade de ajustes constantes durante os movimentos, podem proporcionar estímulos capazes de favorecer o controle postural e a estabilidade dinâmica do membro inferior.

A melhora da propriocepção observada por Hajouj et al. (2021) também pode ser relacionada à possibilidade de realizar exercícios de equilíbrio e controle motor com menor risco de impacto e sobrecarga articular. No ambiente aquático, o empuxo reduz parcialmente a carga corporal, permitindo que exercícios que poderiam ser difíceis ou desconfortáveis em solo sejam realizados de forma progressiva. Dessa maneira, a hidroterapia pode representar uma alternativa interessante para o treinamento do controle neuromuscular, principalmente durante períodos em que o paciente ainda

apresenta limitações para executar determinadas atividades em solo.

Quando analisados em conjunto, os três estudos incluídos apresentam evidências de que a hidroterapia pode proporcionar benefícios em diferentes componentes da reabilitação após a reconstrução do LCA. Li et al. (2022) destacaram principalmente a melhora da força muscular e da função do joelho, Tovin et al. (1994) observaram benefícios relacionados à função e ao controle do derrame articular, enquanto Hajouj et al. (2021) demonstraram efeitos positivos sobre a propriocepção. Portanto, os resultados sugerem que o ambiente aquático pode atuar sobre diferentes aspectos da recuperação, contribuindo para uma abordagem mais ampla do processo de reabilitação.

Apesar dos resultados positivos, é importante considerar que os estudos apresentaram diferenças em relação às características dos participantes, protocolos de intervenção e variáveis avaliadas. Essa heterogeneidade dificulta a comparação direta entre os estudos e impede a definição de um protocolo único de hidroterapia para pacientes submetidos à reconstrução do LCA. Além disso, alguns desfechos não apresentaram diferenças significativas entre as intervenções aquáticas e terrestres, demonstrando que os benefícios da hidroterapia podem variar de acordo com a variável analisada e com a fase da recuperação.

Outro ponto importante é que a hidroterapia não deve ser considerada uma intervenção isolada durante todo o processo de reabilitação. Embora o ambiente aquático apresente vantagens relacionadas à redução da descarga de peso e à possibilidade de realização de exercícios com menor impacto, a recuperação completa da força muscular e da capacidade funcional exige progressão das cargas e exposição gradual às demandas encontradas em atividades realizadas em solo. Dessa forma, a utilização combinada de exercícios aquáticos e terrestres pode ser uma estratégia adequada para acompanhar a evolução do paciente ao longo das diferentes fases da reabilitação.

De modo geral, os achados dos três estudos incluídos indicam que a hidroterapia apresenta potencial como recurso complementar na reabilitação após a reconstrução do LCA. Seus principais benefícios parecem estar relacionados à melhora da função do joelho, fortalecimento muscular, controle do derrame articular e recuperação da propriocepção. Entretanto, os resultados

disponíveis ainda não permitem afirmar que a hidroterapia seja superior à reabilitação convencional em todos os aspectos. Assim, sua utilização deve ser individualizada e integrada a um programa de reabilitação progressivo, considerando as características clínicas e funcionais de cada paciente. Novos estudos, com amostras maiores e protocolos de intervenção mais padronizados, são necessários para estabelecer com maior precisão a efetividade da hidroterapia nas diferentes fases da recuperação após a reconstrução do LCA.

4.1 Limitações

A presente revisão sistemática possui limitações metodológicas que devem ser consideradas na interpretação de seus achados. Primeiramente, o processo de triagem e extração dos dados foi conduzido por um único revisor, o que eleva o risco de viés de seleção. Em segundo lugar, a estratégia de busca limitou-se a três bases de dados (PubMed, Scopus e Web of Science), não contemplando repositórios importantes para a área de reabilitação e fisioterapia, como CENTRAL, CINAHL, PEDro e LILACS. Adicionalmente, a restrição dos critérios de elegibilidade aos idiomas inglês e português pode ter introduzido um viés de idioma, excluindo potenciais evidências relevantes publicadas em outras línguas.

Por fim, ressalta-se a expressiva heterogeneidade das populações entre os estudos incluídos, que mesclam pacientes em geral (como nas amostras de Tovín et al., 1994 e Li et al., 2022) com atletas de elite (Hajouj et al., 2021). Esse fator, somado ao reduzido número final de artigos selecionados para esta revisão ($n=3$), limita a generalização dos resultados. Tais restrições evidenciam que a literatura acerca da hidroterapia no pós-operatório de reconstrução do LCA ainda carece de novos ensaios clínicos robustos para que conclusões mais definitivas sejam estabelecidas.

Portanto, novos estudos com delineamentos metodológicos mais robustos, especificamente ensaios clínicos randomizados e controlados, com cegamento dos avaliadores e análise de intenção de tratar- são necessários. É fundamental a padronização das intervenções, estabelecendo parâmetros claros de carga (baseados em escalas de esforço percebido), profundidade da imersão e frequência semanal, a fim de consolidar as evidências e orientar de forma mais precisa a prática clínica baseada em evidências.

5. Conclusão

Os achados desta revisão sistemática sugerem que a hidroterapia pode atuar como um recurso complementar promissor na reabilitação de pacientes submetidos a reconstrução do LCA, sobretudo no manejo precoce da dor e do edema nas fases iniciais do pós-operatório. Tais efeitos são viabilizados pelas propriedades físicas da água, como o empuxo e a pressão hidrostática, que favorecem a realização de exercícios com menor sobrecarga articular. No entanto, a evidência disponível é limitada por um número reduzido de estudos, amostras pequenas e populações heterogêneas, de modo que a superioridade da hidroterapia sobre a reabilitação exclusivamente em solo não está estabelecida- especialmente no que se refere ao ganho de força muscular e da amplitude de movimento (ADM).

Portanto, a hidroterapia deve ser encarada estritamente como um recurso adjuvante, e não isolado. A sua associação com programas de exercícios em solo mostra-se indispensável para a progressão adequada de carga e a restauração da força máxima necessária para o retorno seguro as atividades funcionais e esportivas.

Embora sejam observados indicativos favoráveis na funcionalidade e na propriocepção, as limitações no rigor metodológico e a diversidade de protocolos dos estudos analisados impedem afirmações categóricas, evidenciando a necessidade de futuras pesquisas com delineamentos mais robustos. Em suma, a hidroterapia apresenta-se como uma estratégia segura para amenizar desconfortos iniciais, devendo ser integrada de forma ponderada ao programa principal de reabilitação em solo.

Referências

ADAMS, D.; LOGERSTEDT, D.; SNYDER-MACKLER, L. Current concepts for anterior cruciate ligament reconstruction: a criterion-based rehabilitation progression. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, v. 42, n. 7, p. 601–614, 2012.

ARLIANI, G. G. et al. Lesão do ligamento cruzado anterior: tratamento e reabilitação. *Revista Brasileira de Ortopedia*, v. 47, n. 2, p. 191–196, 2012.

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

BORGES, N. C.; VENEZIANO, L. S. N. Benefícios da hidroterapia no pós-operatório na lesão de ligamento cruzado anterior: revisão de literatura. *Saúde dos Vales*, v. 2, n. 2, 2022.

BUCKTHORPE, Matthew et al. Benefits and use of aquatic therapy during rehabilitation after anterior cruciate ligament reconstruction: a clinical commentary. *International Journal of Sports Physical Therapy*, v. 14, n. 2, p. 305–317, 2019.

FU, F. H.; BENNETT, C. H.; LOO, V. Y. Current trends in anterior cruciate ligament reconstruction. *The American Journal of Sports Medicine*, v. 27, n. 6, p. 821–830, 1999.

GRIFFIN, L. Y. et al. Noncontact anterior cruciate ligament injuries: risk factors and prevention strategies. *The Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, v. 14, n. 2, p. 99–110, 2006.

HAJOUJ, Elie et al. Effects of innovative aquatic proprioceptive training on knee proprioception in athletes with anterior cruciate ligament reconstruction: a randomized controlled trial. *Archives of Bone and Joint Surgery*, v. 9, n. 5, p. 519–526, 2021.

HINMAN, R. S. et al. Aquatic physical therapy for hip and knee osteoarthritis: results of a single-blind randomized controlled trial. *Physical Therapy*, v. 87, n. 1, p. 32–43, 2007.

LI, D. et al. Effect of water-based walking exercise on rehabilitation of patients following ACL reconstruction: a prospective, randomised, single-blind clinical trial. *Physiotherapy*, v. 108, p. 111–118, 2022.

PAGE, Matthew J. et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, v. 372, n. 71, p. 1-9, 2021. Available from: <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>. Accessed on: June 29, 2026.

RUOTI, R. G.; MORRIS, D. M.; COLE, A. J. *Aquatic rehabilitation*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2000.

SHELBOURNE, K. Donald; NITZ, Paul. Accelerated rehabilitation after anterior cruciate ligament reconstruction. *The American Journal of Sports Medicine*, v. 18, n. 3, p. 292–299, 1990.

TOVIN, B. J. et al. Comparison of the effects of exercise in water and on land on the rehabilitation of patients with anterior cruciate ligament reconstructions. *Physical Therapy*, v. 74, n. 8, p. 710–719, 1994.

Declaração de uso de ferramentas de inteligência artificial

Declaro que ferramentas de inteligência artificial generativa foram utilizadas neste trabalho nas seguintes etapas:

Os modelos de linguagem ChatGPT (OpenAI) e Gemini (Google) foram utilizados de forma complementar para suporte na revisão gramatical, estilística e síntese de textos em português, tradução técnica do resumo acadêmico para o idioma inglês (abstract) e verificação da padronização de referências bibliográficas segundo as normas da ABNT, na etapa de Redação e Formatação do Relatório Final.

Todo o conteúdo gerado foi revisado criticamente e validado pelo autor, que assume integral responsabilidade pela originalidade e veracidade do texto final.