

ABORDAGENS FISIOTERAPÊUTICAS NA REABILITAÇÃO PÓS-CIRÚRGICA DE LESÃO DE LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR EM ATLETAS DE ALTO RENDIMENTO

PHYSIOTHERAPEUTIC APPROACHES IN POST-SURGICAL REHABILITATION OF ANTERIOR CRUCIATE LIGAMENT INJURY IN HIGH-PERFORMANCE ATHLETES

Myllena da Silva Nascimento Lobo

Graduanda do Curso de Fisioterapia do Centro Universitário São José.

Yasmin Corrêa da Silva

Graduanda do Curso de Fisioterapia do Centro Universitário São José.

Andrette da Costa Rodrigues

Fisioterapeuta. Prof. Me. Em Ciência, da Atividade Física; Pós-graduado em Anatomia Humana e Biomecânica; Pós-graduado em Fisioterapia em Ortopedia e Esportiva Internacional.

RESUMO

Introdução: A lesão do Ligamento Cruzado Anterior (LCA) é uma das mais frequentes em atletas de alto rendimento, especialmente em esportes que envolvem mudanças rápidas de direção, saltos e movimentos de pivô. A fisioterapia possui papel fundamental na recuperação funcional e no retorno seguro ao esporte após a reconstrução cirúrgica do LCA. **Objetivo:** Analisar as principais abordagens fisioterapêuticas utilizadas na reabilitação pós-cirúrgica do LCA em atletas de alto rendimento. **Metodologia:** Trata-se de uma revisão de literatura realizada nas bases de dados PubMed e SciELO, além de periódicos científicos complementares. Foram incluídos estudos publicados entre 2020 e 2025, disponíveis na íntegra e relacionados ao tema proposto. **Resultados:** Os estudos demonstraram que abordagens como treinamento neuromuscular, fortalecimento muscular, exercícios proprioceptivos e protocolos baseados em critérios funcionais apresentam resultados positivos na recuperação da estabilidade articular, controle motor e retorno ao esporte. **Conclusão:** Conclui-se que a fisioterapia desempenha papel essencial na reabilitação pós-operatória do LCA, contribuindo para a recuperação funcional, prevenção de reinjúrias e retorno seguro às atividades esportivas.

Palavras-chave: Ligamento cruzado anterior; Reabilitação; Fisioterapia esportiva.

ABSTRACT

Introduction: Anterior Cruciate Ligament (ACL) injury is one of the most common injuries among high-performance athletes, especially in sports involving rapid changes of direction, jumping, and pivoting movements. Physiotherapy plays a fundamental role in functional recovery and safe return to sport after ACL reconstruction. **Objective:** To analyze the main physiotherapeutic approaches used in post-surgical ACL rehabilitation in high-performance athletes. **Methodology:** This is a literature review conducted through searches in PubMed and SciELO databases, as well as complementary scientific journals. Studies published between 2020 and 2025, available in full text and related to the proposed topic, were included. **Results:** The studies demonstrated that approaches such as neuromuscular training, muscle strengthening, proprioceptive exercises, and protocols based on functional criteria showed positive results in joint stability recovery, motor control, and return to sport. **Conclusion:** Physiotherapy plays an essential role in postoperative ACL rehabilitation, contributing to functional recovery, prevention of re-injuries, and safe return to sports activities.

Keywords: Anterior cruciate ligament; Rehabilitation; Sports physiotherapy.

INTRODUÇÃO

O joelho é uma das articulações mais relevantes e funcionais do corpo humano, responsável por sustentar movimentos como flexão, extensão e rotações. É formado pelo fêmur, tíbia e patela, que se articulam por meio das junções femorotibial e femoropatelar. Sua estabilidade depende do sistema ligamentar incluindo os ligamentos cruzados, colaterais e os meniscos, estruturas que garantem mobilidade e integridade biomecânica (Alves et al., 2021).

Entre os elementos estabilizadores do joelho, o Ligamento Cruzado Anterior (LCA) destaca-se por sua função crucial: impedir a translação anterior da tíbia e controlar a rotação do joelho, sendo uma das estruturas mais acometidas em atletas de alto rendimento (Yoo & Marappa-Ganeshan, 2023).

A lesão de LCA constitui uma das principais causas de afastamento em atletas de alto rendimento, especialmente em modalidades com pivotamentos e saltos intensos. A necessidade de reabilitação eficaz e segura é amplamente reconhecida na literatura esportiva e fisioterapêutica, em razão do impacto significativo que essa lesão pode ter na funcionalidade articular e na continuidade da prática esportiva (Nelson et al., 2021).

As lesões do LCA ocorrem por mecanismos diretos e, mais frequentemente, por mecanismos indiretos. A literatura indica que as lesões são multifatoriais: fatores anatômicos, fatores neuromusculares, padrões de ativação muscular inadequados, fraqueza de cadeia posterior e quadríceps dominante, fatores hormonais e sexuais com maior incidência entre mulheres em certas modalidades e fatores extrínsecos, por exemplo, o tipo de superfície, calçado e carga de treinamento (Belkheilli et al., 2025).

O manejo dessa lesão pode ser conservador ou cirúrgico, dependendo da gravidade e das necessidades do paciente. O tratamento conservador envolve fisioterapia progressiva, educação do paciente para prevenção de instabilidade e, em alguns casos, o uso de joelheiras articuladas. Já o tratamento cirúrgico consiste na reconstrução do ligamento rompido, utilizando autoenxerto ou aloenxerto, ou no reparo direto do LCA, com reanexação do ligamento à tíbia ou ao fêmur. A escolha da abordagem terapêutica considera não apenas a extensão da lesão, mas também possíveis acometimentos de estruturas associadas, o nível de condicionamento físico do paciente e seus objetivos esportivos (Papaleontiou et al., 2024).

O presente estudo tem como objetivo analisar a eficácia das abordagens fisioterapêuticas baseadas no ganho de força na reabilitação pós-cirúrgica do LCA em atletas de alto rendimento,

com ênfase no ganho de força e no controle neuromuscular. Como objetivos específicos, busca-se compreender a aplicação do treino neuromuscular e da propriocepção nesse processo reabilitativo, bem como avaliar os benefícios e limitações das diferentes técnicas utilizadas. Além disso, pretende-se investigar o tempo médio necessário para o retorno às atividades esportivas após a intervenção fisioterapêutica.

A escolha deste tema justifica-se pela elevada incidência de lesões do LCA em atletas de alto rendimento, bem como pelo impacto funcional significativo, pelo risco elevado de reinjúrias e pelas implicações no desempenho e na longevidade da carreira esportiva. Estima-se que entre 2% e 4% por temporada sofram lesão de LCA, dependendo da modalidade, com incidência mais alta em esportes com mudança rápida de direção, saltos, desaceleração e contato.

Esses atletas apresentam não apenas um desafio clínico para a fisioterapia, mas também um fator limitante para a continuidade e desempenho na prática esportiva. Considerando que o LCA é essencial para a estabilidade e funcionalidade do joelho, compreender as estratégias de reabilitação mais eficazes torna-se fundamental para garantir a recuperação plena, reduzir o risco de recidivas e possibilitar o retorno seguro ao esporte (Majelan et al., 2025).

METODOLOGIA

Este estudo consiste em uma revisão bibliográfica que visa analisar criticamente a literatura sobre as abordagens fisioterapêuticas no período pós-cirúrgico de reconstrução do LCA, seguindo as diretrizes do PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*) 2020 para a estratégia de busca.

A estratégia PICOS foi escolhida para nortear a busca:

P: Atletas submetidos à reconstrução do LCA.

I: Intervenções fisioterapêuticas pós-cirúrgicas voltadas à recuperação funcional.

C: Diferentes protocolos de reabilitação ou ausência de intervenção fisioterapêutica.

O: Ganho de força e amplitude de movimento, retorno ao esporte, melhora da estabilidade articular e redução de dor.

S: Ensaios clínicos e revisões publicadas entre 2020 e 2025.

A estratégia PICOS foi utilizada para responder à seguinte pergunta: **Quais são os efeitos das intervenções fisioterapêuticas pós-cirúrgicas na recuperação funcional e no retorno ao esporte em atletas submetidos à reconstrução do LCA?**

As buscas foram realizadas nas bases de dados eletrônicas PubMed e SciELO entre 2020 e 2025, utilizando as palavras-chaves “*anterior cruciate ligament*”, “*post-operative and anterior cruciate ligament*”, “*anterior cruciate ligament and physiotherapy*”, “*anterior cruciate ligament and anatomy*”.

Foram incluídos estudos de ensaios clínicos e revisões que investigaram intervenções fisioterapêuticas no período pós-cirúrgico de reconstrução do LCA, artigos disponíveis na íntegra, publicados entre 2020 e 2025, em português ou inglês, sem restrição quanto ao sexo ou nível esportivo dos participantes.

Foram excluídos estudos do tipo relato de caso, resumo de congresso, dissertações, teses, estudos pseudo-randomizados ou *open-label*, pesquisas com indivíduos sem reconstrução do LCA, bem como intervenções não relacionadas à fisioterapia ou reabilitação pós-operatória do LCA.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

As lesões do LCA apresentam elevada incidência no contexto esportivo, especialmente entre atletas de alto rendimento envolvidos em modalidades que exigem movimentos de pivô, saltos e mudanças rápidas de direção. A ocorrência dessas lesões varia de acordo com o tipo de esporte, nível competitivo e características individuais dos atletas (Gouvêa et al., 2023).

Diversos fatores estão associados ao aumento do risco de lesão, incluindo aspectos anatômicos, controle neuromuscular e fatores relacionados ao sexo. Observa-se maior suscetibilidade em atletas do sexo feminino em determinadas modalidades, possivelmente em função de influências hormonais, diferenças biomecânicas e padrões de ativação muscular. Além disso, mesmo após a reconstrução ligamentar, as taxas de reruptura e de lesão contralateral permanecem relevantes, evidenciando a complexidade do processo de reabilitação e retorno ao esporte (Martinez-Calderon et al., 2025).

Em relação ao prognóstico esportivo, dados indicam que a taxa média de retorno ao esporte após a reconstrução do LCA em atletas de elite seja de aproximadamente 85,8%, com cerca de 90% desses indivíduos retornando ao nível pré-lesão em um período médio de nove a dez meses. A taxa de falha do enxerto gira em torno de 7%, refletindo avanços nas técnicas cirúrgicas e nos protocolos de reabilitação (Gouvêa et al., 2023).

Entretanto, o retorno ao esporte não garante a manutenção do desempenho a longo prazo. Estudos demonstram que, em jogadores de futebol profissional europeu, embora aproximadamente

95% retornem à prática esportiva, cerca de metade passa a competir em níveis inferiores ou encerra a carreira em até três anos após a lesão. Esses achados reforçam que o impacto da lesão do LCA vai além da fase inicial de reabilitação, podendo comprometer a longevidade esportiva (Grassi et al., 2022).

O joelho é uma das articulações mais complexas do corpo humano, desempenhando papel fundamental na locomoção e na absorção de cargas durante atividades funcionais e esportivas. Trata-se de uma articulação sinovial composta pela interação entre fêmur, tíbia e patela, cuja estabilidade depende da ação integrada de estruturas ósseas, ligamentares, meniscais e musculares (Sanches et al., 2023).

Dentre essas estruturas, o LCA destaca-se como um dos principais estabilizadores articulares, sendo essencial para o controle da translação anterior da tíbia e da estabilidade rotacional do joelho. Anatomicamente, é formado por tecido conjuntivo denso, com inserção femoral na face medial do côndilo femoral lateral e inserção tibial na região intercondilar anterior da tíbia (Iriuchishima, 2022).

O LCA é constituído por dois feixes principais, o anteromedial e o posterolateral, que apresentam comportamento funcional distinto ao longo da amplitude de movimento do joelho, contribuindo para a estabilidade em diferentes graus de flexão (Iriuchishima, 2022).

A perda da integridade do LCA resulta em alterações na cinemática articular, favorecendo padrões compensatórios de movimento e aumento da sobrecarga sobre estruturas adjacentes, como meniscos e cartilagem. Além disso, déficits no controle neuromuscular e desequilíbrios musculares, especialmente entre quadríceps e isquiotibiais, podem agravar a instabilidade e aumentar o risco de novas lesões (Sherman et al., 2021; Donelon et al., 2024).

As lesões do LCA podem ocorrer por mecanismos diretos ou indiretos, sendo estes últimos responsáveis pela grande maioria dos casos. Os mecanismos diretos, embora menos frequentes, estão geralmente associados a traumas com contato, como impactos laterais sobre o joelho que induzem estresse em valgo associado à rotação tibial, ou ainda forças aplicadas anteriormente sobre a tíbia, promovendo sua translação anterior em relação ao fêmur. Essas situações são mais comuns em esportes de contato e frequentemente estão associadas a lesões concomitantes, como danos meniscais e ligamentares adicionais (Sundberg et al., 2025).

Por outro lado, os mecanismos indiretos representam aproximadamente 70% a 80% das lesões do LCA e ocorrem, principalmente, durante movimentos como desaceleração súbita,

mudanças rápidas de direção, aterrissagem após salto e rotações do corpo com o pé fixo no solo. Nesses casos, observa-se frequentemente a combinação de valgo dinâmico do joelho, rotação interna da tíbia e contração dominante do quadríceps, gerando aumento da tensão sobre o ligamento (Gopinath et al., 2025).

A ocorrência dessas lesões está intimamente relacionada a fatores intrínsecos, especialmente aqueles ligados ao controle neuromuscular. Déficits na ativação e coordenação muscular, particularmente entre quadríceps e isquiotibiais, desempenham papel central no aumento da sobrecarga ligamentar. A predominância do quadríceps durante movimentos de desaceleração pode aumentar a translação anterior da tíbia, enquanto a ativação inadequada dos isquiotibiais reduz sua capacidade de atuar como estabilizadores dinâmicos do joelho (Sümegi et al., 2025).

Além disso, padrões de movimento inadequados, como aumento do valgo dinâmico, redução da flexão de joelho durante aterrissagens e controle deficiente do tronco, têm sido amplamente associados ao maior risco de lesão. Esses fatores refletem não apenas alterações biomecânicas, mas também déficits no controle motor e na estabilidade central (Gopinath et al., 2025).

Outros fatores intrínsecos incluem características anatômicas, como menor largura do intercôndilo femoral, maior inclinação do planalto tibial e frouxidão ligamentar, além de influências hormonais que podem afetar a estabilidade ligamentar, especialmente em atletas do sexo feminino (Jin et al., 2024).

Fatores extrínsecos também contribuem para o risco de lesão, incluindo tipo de superfície, características do calçado, condições ambientais e carga de treinamento. A interação entre esses fatores reforça o caráter multifatorial das lesões do LCA, evidenciando a necessidade de abordagens preventivas e reabilitativas que considerem não apenas aspectos estruturais, mas também o controle neuromuscular e os padrões de movimento (Belozy et al., 2024).

Segundo Yoo & Marappa-Ganeshan (2023), a lesão do LCA pode ser classificada em três graus, de acordo com a extensão do comprometimento ligamentar:

Grau I: distensão ligamentar com ruptura inferior a um terço das fibras, presença de leve dor e edema, sem instabilidade significativa.

Grau II: ruptura parcial, envolvendo entre um terço e dois terços das fibras, com instabilidade moderada e limitação funcional.

Grau III: ruptura completa do ligamento, caracterizada por instabilidade significativa, aumento da translação anterior, presença de teste de pivot shift positivo e possível sangramento intra-articular nas primeiras horas após a lesão

As lesões do LCA são uma das principais causas de afastamento em atletas de alto rendimento, especialmente em esportes que envolvem mudanças bruscas de direção, saltos e pivôs, como futebol, basquete e voleibol. Estudos recentes indicam que a taxa média de retorno ao esporte após a reconstrução do LCA entre atletas de elite ou profissionais é de aproximadamente 85,8%, com cerca de 90% desses atletas conseguindo retornar ao nível de desempenho pré-lesão, em um tempo médio de nove a dez meses. Além disso, a taxa de falha do enxerto é estimada em torno de 7%, refletindo a eficácia do tratamento cirúrgico aliado à reabilitação adequada. Esses dados demonstram avanços significativos nas técnicas de reconstrução e reabilitação do LCA, embora a prevenção continue sendo essencial para reduzir a incidência de novas lesões (Gouvêa et al., 2023).

Nos últimos anos, o debate entre tratamento conservador e cirúrgico da lesão do LCA tem sido foco de diversas pesquisas, e a fisioterapia ocupa papel central em ambas as abordagens. O tratamento conservador é recomendado principalmente para pacientes coper, ou seja, com menor demanda funcional, sem instabilidade significativa e que não participam de esportes de pivô ou de alto impacto. Os protocolos incluem fortalecimento progressivo de quadríceps, isquiotibiais e glúteos, início precoce de exercícios em cadeia cinética fechada, seguido da introdução gradual de exercícios em cadeia aberta, treino proprioceptivo e neuromuscular, além de educação do paciente para adaptação de atividades (Kochman et al., 2022).

Por outro lado, o tratamento cirúrgico, geralmente por meio da reconstrução do LCA, permanece sendo considerado o padrão-ouro para indivíduos jovens, atletas ou aqueles que apresentam instabilidade significativa. A cirurgia tem como objetivo restaurar a estabilidade articular, prevenir lesões secundárias como danos meniscais ou cartilagosos e permitir um retorno seguro às atividades esportivas (Papaleontiou et al., 2024).

A reabilitação pós-operatória do LCA é um processo essencial para a recuperação funcional e para o retorno seguro ao esporte. Além de restaurar a função articular, a fisioterapia tem papel fundamental na prevenção de reinjúrias, por meio da melhora do controle neuromuscular e da estabilidade dinâmica do joelho (Bucher et al., 2022).

A reabilitação pós-operatória é fundamental para restaurar a função do joelho e permitir o retorno seguro às atividades esportivas. Essa reabilitação é comumente dividida em quatro fases, cada uma com objetivos específicos e intervenções baseadas em evidências científicas.

Fase 1: Controle da Dor e Edema (0–6 semanas): As primeiras 4 semanas são as mais importantes do pós-operatório. Nos primeiros dias após a cirurgia, o foco principal é o controle da dor e do edema, além da restauração da amplitude de movimento do joelho, especialmente a extensão completa e iniciar a ativação muscular sem sobrecarregar o enxerto. Intervenções comuns incluem crioterapia, elevação do membro e mobilizações passivas ou ativas-assistidas. Exercícios de cadeia cinética fechada, como contrações isométricas do quadríceps e dos glúteos, são recomendados para estimular a musculatura de forma segura. Durante esse período, o uso de muletas com apoio parcial ou total progressivo é orientado, conforme tolerância do paciente e recomendação do cirurgião. Além disso, é essencial fornecer educação ao paciente, orientando sobre cuidados domiciliares, postura, prevenção de torções e proteção do enxerto para favorecer a recuperação inicial e reduzir riscos de complicações (Kotsifaki et al., 2023).

Fase 2: Restauração da Força e Mobilidade (6–12 semanas): Nesta fase, o objetivo é melhorar a força muscular, especialmente do quadríceps, e restaurar a amplitude de movimento completa do joelho. Exercícios de fortalecimento progressivo, alongamentos e treino proprioceptivo são implementados (Pamboris et al., 2024).

Fase 3: Treinamento Funcional e Específico (12–24 semanas): A partir de três meses pós-operatórios, o foco é a reabilitação funcional e esportiva. Exercícios pliométricos, de agilidade e específicos para o esporte são introduzidos gradualmente. Testes funcionais, como os hop tests, são utilizados para avaliar a prontidão para o retorno às atividades esportivas. A progressão deve ser criteriosa, baseada em marcos funcionais e não apenas no tempo decorrido desde a cirurgia (Brinlee et al., 2022).

Fase 4: Retorno ao Esporte (>24 semanas): O retorno ao esporte deve ser considerado apenas quando o paciente atingir critérios funcionais específicos, como força muscular comparável ao membro contralateral, desempenho satisfatório em testes funcionais e ausência de dor ou instabilidade. A reabilitação continua com foco na prevenção de lesões secundárias e no fortalecimento contínuo para manter a estabilidade do joelho a longo prazo (Kotsifaki et al., 2023).

De forma geral, as lesões do LCA apresentam caráter multifatorial, especialmente no contexto do esporte de alto rendimento, envolvendo a interação entre fatores biomecânicos,

neuromusculares e anatômicos. Esse conjunto de fatores contribui não apenas para a ocorrência da lesão, mas também para a complexidade do processo de recuperação e retorno ao esporte.

Nesse cenário, o tratamento cirúrgico, quando indicado, aliado a uma reabilitação fisioterapêutica bem estruturada, torna-se fundamental para a restauração da função do joelho, prevenção de reinjúrias e retorno seguro à prática esportiva. No entanto, a variabilidade das abordagens e protocolos utilizados evidencia a necessidade de melhor compreensão sobre as estratégias mais eficazes, reforçando a importância de estudos que aprofundem essa temática.

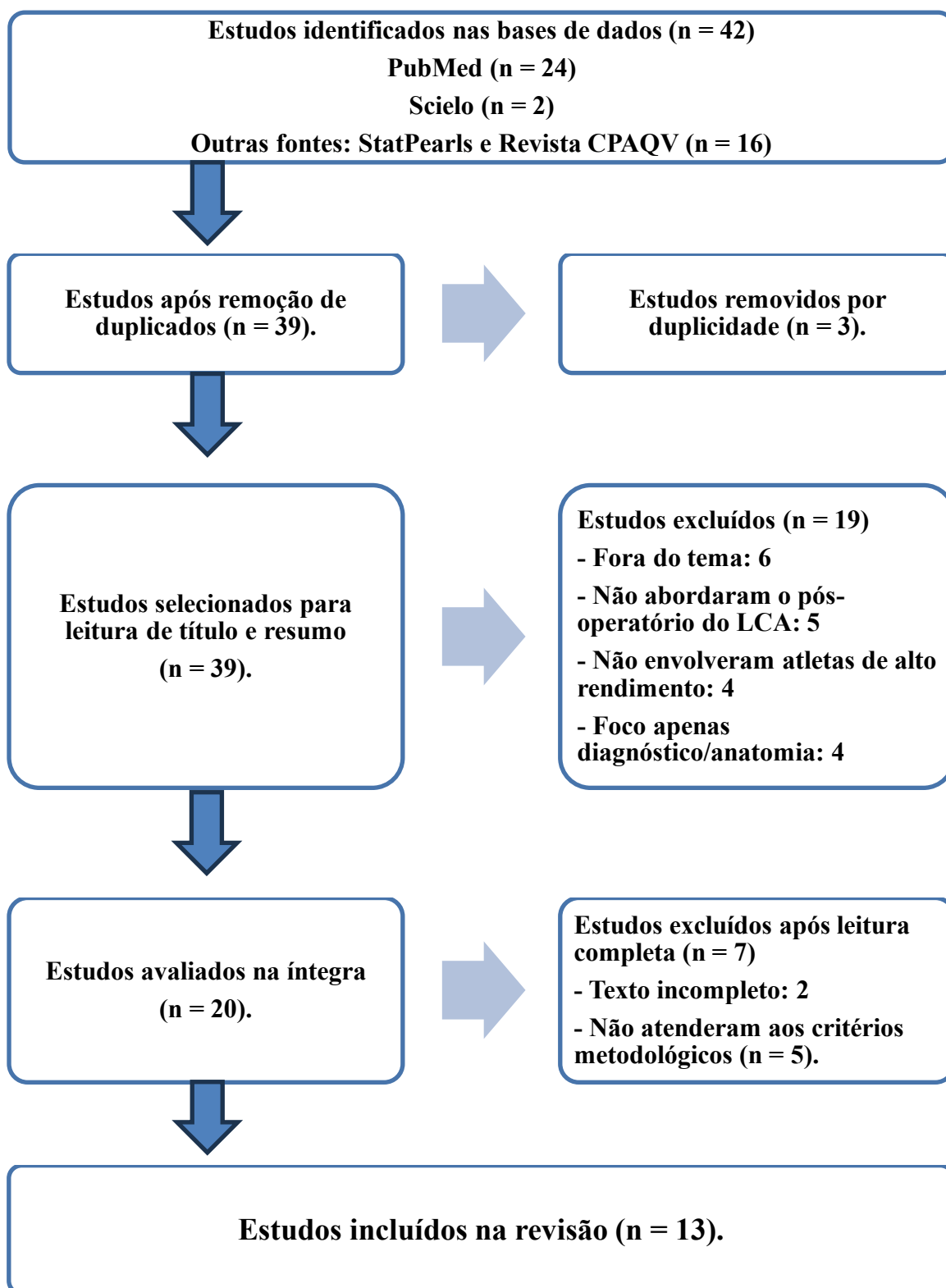
RESULTADOS

Por meio das estratégias de busca adotadas, foram identificados artigos em bases de dados científicas, a partir da utilização de combinações de descritores relacionados ao tema, como “ligamento cruzado anterior”, “reabilitação”, “fisioterapia”, “atletas” e “retorno ao esporte”, em português e inglês. As buscas foram realizadas principalmente nas bases PubMed e SciELO, além de periódicos científicos internacionais, garantindo a inclusão de estudos relevantes e atualizados para a análise proposta.

Os estudos analisados contemplaram diferentes abordagens fisioterapêuticas aplicadas no período pós-operatório da reconstrução do LCA em atletas de alto rendimento. De forma geral, as intervenções descritas na literatura envolvem estratégias voltadas à recuperação funcional progressiva, com ênfase na restauração da estabilidade articular, da força muscular e do controle neuromuscular.

Entre as principais abordagens identificadas destacam-se o treinamento neuromuscular, exercícios proprioceptivos, fortalecimento muscular, treino funcional e protocolos baseados em critérios objetivos para o retorno ao esporte. Essas intervenções são frequentemente aplicadas de maneira combinada, respeitando as fases da reabilitação e a evolução clínica do paciente, com o objetivo de promover uma recuperação segura e eficaz.

FLUXOGRAMA DO PROCESSO DE SELEÇÃO DOS ESTUDOS



Quadro 1 – Artigos selecionados para análise.

Autor/ano	Tipo de estudo	Objetivo do estudo	Resultados
Arumugam et al. (2021)	Revisão sistemática.	Avaliar efeitos do treinamento neuromuscular e propriocepção.	Os resultados apresentaram baixo nível de evidência científica.
Della Villa et al. (2021)	Estudo observacional longitudinal.	Avaliar incidência de segunda lesão após reconstrução do LCA.	Observou-se elevada taxa de reinjúria após retorno ao esporte profissional.
Nelson et al. (2021)	Revisão sistemática.	Avaliar protocolos de reabilitação pós-operatória do LCA.	A fisioterapia promoveu melhora funcional e favoreceu o retorno ao esporte.
Brinlee et al. (2022)	Revisão narrativa.	Definir critérios para retorno ao esporte.	Critérios funcionais individualizados aumentaram a segurança no retorno esportivo.
Gokeler et al. (2022)	Revisão clínica.	Avaliar testes funcionais para retorno ao esporte.	Testes funcionais reduziram o risco de reinjúria.
Kochman et al. (2022)	Revisão sistemática.	Avaliar intervenções fisioterapêuticas complementares.	Intervenções adicionais melhoraram força muscular e recuperação funcional.
Gouvêa et al. (2023)	Revisão sistemática.	Avaliar o retorno ao esporte após reconstrução do LCA.	A maioria dos atletas retornou ao nível esportivo pré-lesão.
Kotsifaki et al. (2023)	Diretriz clínica.	Estabelecer recomendações para reabilitação pós-LCA.	Protocolos baseados em critérios favoreceram retorno seguro ao esporte.

Autor/ano	Tipo de estudo	Objetivo do estudo	Resultados
Papaleontiou et al. (2024)	Revisão sistemática.	Comparar tratamento conservador e cirúrgico do LCA.	O tratamento cirúrgico apresentou maior estabilidade articular em atletas.
Pomboris et al. (2024)	Revisão sistemática e meta-análise.	Comparar exercícios em cadeia cinética aberta e fechada.	Ambos os métodos apresentaram eficácia na recuperação funcional.
Belkhelladi et al. (2025)	Revisão sistemática.	Identificar fatores biomecânicos relacionados à lesão do LCA.	Valgo dinâmico e déficits neuromusculares aumentaram o risco de lesão.
Majelan et al. (2025)	Revisão sistemática e meta-análise.	Comparar exercícios proprioceptivos e realidade virtual.	Ambas as intervenções melhoram equilíbrio e controle postural
Kodoma et al. (2025)	Scoping review.	Avaliar critérios utilizados para retorno ao esporte.	Critérios objetivos auxiliam na decisão do retorno esportivo seguro.

Legenda: LCA – Ligamento cruzado anterior; Scoping review – revisão de escopo.

DISCUSSÃO

A reabilitação fisioterapêutica no pós-operatório do LCA tem sido amplamente discutida na literatura, sendo considerada fundamental para a recuperação funcional e o retorno seguro ao esporte em atletas de alto rendimento.

Nesse contexto, estudos como os de Nelson et al. (2021), Gokeler et al. (2022) e Brinlee et al. (2022) destacam que a reabilitação baseada em critérios objetivos e progressão funcional apresenta melhores resultados clínicos, contribuindo para a restauração da estabilidade articular e do desempenho físico. De forma complementar, Kochman et al. (2022) e Kotsifaki et al. (2023)

reforçam a importância da utilização de protocolos estruturados e individualizados, capazes de atender às demandas específicas de cada atleta.

No que diz respeito ao controle neuromuscular e à propriocepção, observa-se que esses componentes são frequentemente incluídos nos programas de reabilitação. Arumugam et al. (2021) apontam que os efeitos do treinamento neuromuscular sobre a propriocepção ainda são inconsistentes, possivelmente devido à heterogeneidade dos protocolos utilizados. Em contrapartida, Majelan et al. (2025) evidenciam que intervenções como exercícios proprioceptivos e realidade virtual podem promover melhora significativa no equilíbrio e controle postural. Em concordância, Gokeler et al. (2022) destacam a relevância desses fatores na recuperação funcional e na prevenção de novas lesões.

Outro aspecto amplamente abordado refere-se ao retorno ao esporte, considerado um dos principais objetivos da reabilitação. Gouvêa et al. (2023) demonstram que a maioria dos atletas consegue retornar ao nível pré-lesão após a reconstrução do LCA. Entretanto, Della Villa et al. (2021) evidenciam uma elevada taxa de reinjúria, especialmente em atletas profissionais, o que reforça a necessidade de critérios rigorosos para liberação esportiva. Nesse sentido, Brinlee et al. (2022) e Kodama et al. (2025) destacam a importância da utilização de testes funcionais e critérios objetivos para garantir um retorno mais seguro e eficaz.

Além disso, o fortalecimento muscular é considerado um dos pilares da reabilitação fisioterapêutica. Pamboris et al. (2024) demonstram que tanto exercícios em cadeia cinética aberta quanto fechada são eficazes quando aplicados de forma adequada e progressiva. Corroborando esses achados, Kochman et al. (2022) e Brinlee et al. (2022) enfatizam que a progressão dos exercícios e o ganho de força muscular são fundamentais para a recuperação funcional e para o desempenho esportivo.

Outro aspecto relevante identificado na literatura refere-se à importância do controle neuromuscular e da propriocepção na prevenção de novas lesões. Diversos estudos indicam que déficits nesses componentes podem persistir mesmo após a reconstrução ligamentar, sendo essencial a inclusão de exercícios direcionados para sua recuperação ao longo de todo o processo de reabilitação (Arumugam et al., 2021; Majelan et al., 2025; Gokeler et al., 2022).

Adicionalmente, destaca-se que o fortalecimento muscular, especialmente dos músculos do quadríceps e isquiotibiais, é amplamente abordado como um dos pilares do tratamento fisioterapêutico, uma vez que está diretamente relacionado à estabilidade dinâmica do joelho e ao

desempenho esportivo. Protocolos que incluem exercícios em cadeia cinética aberta e fechada demonstram benefícios quando aplicados de forma criteriosa e progressiva (Pamboris et al., 2024; Kochman et al., 2022; Brinlee et al., 2022).

Os fatores biomecânicos também desempenham papel relevante tanto na ocorrência quanto na reabilitação das lesões do LCA. Belkhelladi et al. (2025) destacam que alterações como valgo dinâmico do joelho, rotação inadequada e déficits de controle neuromuscular aumentam a sobrecarga sobre o ligamento, elevando o risco de lesão. Dessa forma, a correção desses padrões de movimento durante a reabilitação torna-se essencial para a prevenção de reinjúrias e para a melhora do desempenho funcional.

Dessa forma, embora a literatura aponte resultados positivos em relação às abordagens fisioterapêuticas no pós-operatório do LCA, observa-se uma considerável variabilidade entre os protocolos utilizados, o que evidencia a ausência de consenso quanto à melhor estratégia de reabilitação. Assim, destaca-se a necessidade de individualização do tratamento, considerando as características específicas de cada atleta, bem como o desenvolvimento de novos estudos que busquem padronizar e otimizar as intervenções fisioterapêuticas nessa população.

Os resultados dos estudos demonstram que a fisioterapia desempenha papel fundamental na reabilitação pós-cirúrgica do LCA, contribuindo significativamente para a melhora da estabilidade do joelho, do equilíbrio, da coordenação e da capacidade funcional dos atletas (Nelson et al., 2021; Gokeler et al., 2022; Kotsifaki et al., 2023). Além disso, observa-se que programas de reabilitação bem estruturados favorecem o retorno ao nível pré-lesão, especialmente quando associados a critérios específicos de progressão e avaliação funcional (Brinlee et al., 2022; Gouvêa et al., 2023; Kodama et al., 2025).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente revisão de literatura permitiu analisar as principais abordagens fisioterapêuticas utilizadas na reabilitação pós-cirúrgica do LCA em atletas de alto rendimento, evidenciando a importância da fisioterapia na recuperação funcional e no retorno seguro às atividades esportivas. Os estudos analisados demonstraram que intervenções como fortalecimento muscular, treinamento neuromuscular, exercícios proprioceptivos e protocolos baseados em critérios funcionais apresentam resultados positivos na restauração da estabilidade articular, controle motor, equilíbrio e desempenho esportivo.

Observou-se que a reabilitação do LCA deve ocorrer de forma progressiva, individualizada e baseada em evidências científicas, respeitando as fases de recuperação e as necessidades específicas de cada atleta. Além disso, verificou-se que a utilização de critérios objetivos para progressão terapêutica e retorno ao esporte contribui significativamente para a redução do risco de reinjúrias, fator frequentemente associado ao retorno precoce às atividades esportivas.

Embora a literatura apresente resultados favoráveis em relação às abordagens fisioterapêuticas, ainda existe considerável variabilidade entre os protocolos utilizados, evidenciando a ausência de consenso sobre a estratégia ideal de reabilitação. Dessa forma, destaca-se a necessidade de novos estudos que busquem maior padronização dos protocolos fisioterapêuticos, especialmente voltados para atletas de alto rendimento.

Conclui-se, portanto, que a fisioterapia desempenha papel essencial no pós-operatório da reconstrução do LCA, sendo fundamental não apenas para a recuperação funcional do joelho, mas também para a prevenção de novas lesões e para o retorno esportivo seguro, eficiente e duradouro.

REFERÊNCIAS

- ALVES, Angélica Ariellen et al. Fisioterapia na Reabilitação Pós-Cirúrgica do Ligamento Cruzado Anterior (LCA). **Revista CPAQV–Centro de Pesquisas Avançadas em Qualidade de Vida**| Vol, v. 13, n. 3, p. 2, 2021.
- ARUMUGAM, A.; BJÖRKLUND, M.; MIKKO, S.; HÄGER, C. K. Effects of neuromuscular training on knee proprioception in individuals with anterior cruciate ligament injury: a systematic review and GRADE evidence synthesis. **BMJ Open**, v. 11, n. 5, p. e049226, 2021.
- BELKHELLADI, Malachy; CIERSON, Tanya; MARTINEAU, Paul A. Fatores de risco biomecânicos para aumento da carga e lesão do ligamento cruzado anterior: uma revisão sistemática. **Orthopaedic Journal of Sports Medicine** , v. 13, n. 2, p. 23259671241312681, 2025.
- BODEN, Barry P.; SHEEHAN, Frances T. Mechanism of non-contact ACL injury: OREF Clinical Research Award 2021. **Journal of Orthopaedic Research®**, v. 40, n. 3, p. 531-540, 2022.
- BRINLEE, Alexander W. et al. ACL reconstruction rehabilitation: clinical data, biologic healing, and criterion-based milestones to inform a return-to-sport guideline. **Sports Health**, v. 14, n. 5, p. 770-779, 2022.
- BUCHER, C. et al. Effectiveness of injury prevention programs to reduce the incidence of anterior cruciate ligament injuries in female athletes: A systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*, Auckland, v. 52, n. 2, p. 349-366, 2022.
- CHIA, Lionel et al. Non-contact anterior cruciate ligament injury epidemiology in team-ball sports: a systematic review with meta-analysis by sex, age, sport, participation level, and exposure type. **Sports medicine**, v. 52, n. 10, p. 2447-2467, 2022.
- CHILDERS, Justin et al. Reported anterior cruciate ligament injury incidence in adolescent athletes is greatest in female soccer players and athletes participating in club sports: a systematic review and meta-analysis. *Arthroscopy*, v. 41, n. 3, p. 774-784.
- DELLA VILLA, Francesco et al. Infográfico. Alta taxa de segunda lesão do LCA após reconstrução do LCA em jogadores de futebol profissionais do sexo masculino: uma análise longitudinal atualizada de 118 jogadores no Estudo de Lesões em Clubes de Elite da UEFA. **British Journal of Sports Medicine** , v. 55, n. 23, p. 1379-1380, 2021.
- GOKELER, A. et al. Rehabilitation and Return to Sport Testing After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. **Sports Health**, v. 14, n. 5, p. 621–629, 2022.

GOUVÊA, F. V. et al. The majority of elite and professional athletes return to the preinjury level of activity after ACL reconstruction: A systematic review and meta-analysis. **Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy**, v. 31, p. 1–15, 2023.

KOCHMAN, Maciej; KASPRZAK, Marta; KIELAR, Aleksandra. ACL reconstruction: Which additional physiotherapy interventions improve early-stage rehabilitation? A systematic review. **International journal of environmental research and public health**, v. 19, n. 23, p. 15893, 2022.

KODAMA, Elisa et al. Return to Sport Following Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Scoping Review of Criteria Determining Return to Sport Readiness. **Current Reviews in Musculoskeletal Medicine**, v. 18, n. 1, p. 1-5, 2025.

KOTSIFAKI, Roula et al. Aspetar clinical practice guideline on rehabilitation after anterior cruciate ligament reconstruction. **British journal of sports medicine**, v. 57, n. 9, p. 500-514, 2023.

MAJELAN, Ali Shamsi et al. A comparative analysis of the effects of proprioception and virtual reality exercises on postural balance in athletes with anterior cruciate ligament reconstruction: a systematic review and meta-analysis. **BMC Musculoskeletal Disorders**, v. 26, n. 1, p. 550, 2025.

MARQUÉS-JIMÉNEZ, D. et al. Functional performance and return to sport in athletes after ACL reconstruction: a systematic review and meta-analysis of hop tests. **Journal of Sport and Health Science**, Amsterdam, v. 10, n. 4, p. 433-442, jul. 2021.

MARTINEZ-CALDERON, Javier et al. The Incidence of Sport-Related Anterior Cruciate Ligament Injuries: An Overview of Systematic Reviews Including 51 Meta-Analyses. **Journal of Functional Morphology and Kinesiology**, v. 10, n. 2, p. 174, 2025.

MAZZA, Daniele et al. Impact of anterior cruciate ligament injury on European professional soccer players. **Orthopaedic journal of sports medicine**, v. 10, n. 2, p. 23259671221076865, 2022.

NELSON, Christopher et al. Postoperative rehabilitation of anterior cruciate ligament reconstruction: A systematic review. **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, v.51, n 6, p. 345-356, 2021.

PAMBORIS, George M. et al. Effect of open vs. closed kinetic chain exercises in ACL rehabilitation on knee joint pain, laxity, extensor muscles strength, and function: a systematic review with meta-analysis. **Frontiers in Sports and Active Living**, v. 6, p. 1416690, 2024.

PAPALEONTIOU, Andreas et al. Conservative vs surgical treatment of anterior cruciate ligament rupture: a systematic review. **Cureus**, v. 16, n. 3, 2024.

PFEIFER, J. et al. Effects of rehabilitation and prevention programmes after anterior cruciate ligament reconstruction on hamstring and quadriceps strength symmetry: A systematic review and meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*, London, v. 55, n. 15, p. 848-857, ago. 2021.

SANCHES, Jefferson Luiz Monteiro et al. IMPORTÂNCIA DA RESSONÂNCIA MAGNÉTICA NO DIAGNÓSTICO DAS LESÕES DO LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR (LCA). **Revista Interdisciplinar da Meta**, v. 1, n. 1, p. 153-175, 2023.

SELL, T. C. et al. Anterior Cruciate Ligament Return to Sport after Injury: A Systematic Review and Meta-analysis. **J Orthop Sports Phys Ther**, v. 54, n. 6, p. 349–358, 2024.

YILMAZ, O. et al. Effects of proprioceptive training on sports performance: a systematic review. **BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation**, v. 16, 2024.

YOO, Hannah; MARAPPA-GANESHAN, Raghavendra. Anatomy, bony pelvis and lower limb, knee anterior cruciate ligament. In: **StatPearls**. StatPearls Publishing, 2023. 51, n. 6, p. 345–356, 2021.

ZHONG, Zhaojin et al. The impact of exercise therapy on rehabilitation outcomes after anterior cruciate ligament reconstruction: a network meta-analysis. **BMC Musculoskeletal Disorders**, v. 26, n. 1, p. 1-19, 2025.