



**CENTRO UNIVERSITÁRIO DE LAVRAS  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA**

**LUCAS FONSECA CARDOSO**

**APLICABILIDADE DO TREINAMENTO PLIOMÉTRICO PARA A REABILITAÇÃO  
DE RUPTURA PARCIAL DO LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR E O RETORNO  
AO ESPORTE: UMA REVISÃO INTEGRATIVA DE LITERATURA**

**LAVRAS-MG  
2024**



**LUCAS FONSECA CARDOSO**

**APLICABILIDADE DO TREINAMENTO PLIOMÉTRICO PARA A REABILITAÇÃO  
DE RUPTURA PARCIAL DO LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR E O RETORNO  
AO ESPORTE: UMA REVISÃO INTEGRATIVA DE LITERATURA**

Monografia apresentada ao Centro  
Universitário de Lavras, como parte das  
exigências da disciplina Trabalho de  
Conclusão de Curso, do curso de  
graduação em Fisioterapia.

Orientador: Prof. Me. Alisson Kennedy  
Rezende

**LAVRAS-MG  
2024**

Ficha Catalográfica preparada pelo Setor de Processamento  
Técnico da Biblioteca Central do UNILAVRAS

C268a            Cardoso, Lucas Fonseca.  
                  Aplicabilidade do treinamento Pliométrico para a reabilitação de  
ruptura parcial do ligamento cruzado anterior e o retorno ao esporte:  
uma revisão integrativa de literatura / Lucas Fonseca Cardoso. –  
Lavras: Unilavras, 2024.

41f.: il.

Monografia (Graduação em Fisioterapia) – Unilavras, Lavras,  
2024.

Orientador: Prof. Allison Kennedy Rezende.

1. Treinamento. 2. Pliometria. 3. LCA. 4. Reabilitação. I. Rezende,  
Alisson Kennedy. (Orient.). II. Título.

**LUCAS FONSECA CARDOSO**

**APLICABILIDADE DO TREINAMENTO PLIOMÉTRICO PARA A REABILITAÇÃO  
DE RUPTURA PARCIAL DO LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR E O RETORNO  
AO ESPORTE: UMA REVISÃO INTEGRATIVA DE LITERATURA**

Monografia apresentada ao Centro  
Universitário de Lavras, como parte das  
exigências da disciplina Trabalho de  
Conclusão de Curso, do curso de  
graduação em Fisioterapia.

**APROVADA em: 22/11/2024**

**ORIENTADOR**

Prof. Me. Alisson Kennedy Rezende – Centro Universitário de Lavras/UNILAVRAS

**PRESIDENTE DA BANCA**

Profa. Dra. Laíz Helena de Castro – Centro Universitário de Lavras/UNILAVRAS

**LAVRAS-MG  
2024**

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Etapas adotadas para elaboração da revisão integrativa apresentada.....	18
Figura 2	Representação esquemática da aplicação do processo metodológico para os artigos encontrados na plataforma Pubmed.....	19
Figura 3	Representação esquemática da aplicação do processo metodológico para os artigos encontrados na plataforma PEDro.....	20
Figura 4	Representação esquemática da aplicação do processo metodológico para os artigos encontrados no Google Scholar.....	20
Figura 5	Representação gráfica da caracterização final da amostra.....	21
Figura 6	Representação gráfica da distribuição dos anos e publicações relacionadas ao tema de pesquisa.....	22

## RESUMO

A ruptura do LCA é uma das mais frequentes lesões nos ambientes esportivos. É uma lesão debilitante, recidivante, afetando atletas profissionais e recreacionais de todos os níveis e idades. Grande parte dessas lesões não ocorre por contato físico, mas sim durante uma queda ou mudanças direcionais. O treinamento pliométrico pode auxiliar no processo de reabilitação de rupturas do LCA em fases finais do tratamento, devido ao seu foco em exercícios explosivos e de alta intensidade. Além disso, ele exerce a capacidade do indivíduo acometido em aterrissar de forma correta durante os movimentos tridimensionais dos membros inferiores, sendo utilizadas várias progressões de intensidade e volume nos saltos para o paciente. O objetivo deste estudo foi realizar uma revisão integrativa da literatura, sobre o treinamento pliométrico na reabilitação de ruptura do LCA, para o retorno ao esporte. Foram encontrados diversos estudos demonstrando os benefícios do treinamento pliométrico isolado, e em conjunto a outras metodologias de treinamento, para o retorno mais seguro ao esporte do indivíduo e a redução de lesões recidivas.

**Palavras-chave:** Treinamento; Pliometria; LCA; Reabilitação.

## ABSTRACT

The rupture of the ACL is one of the most common injuries in sports environments. It is a debilitating, recurrent injury, affecting professional and recreational athletes of all levels and ages. Many of these injuries do not occur from physical contact but rather during a fall or directional changes. Plyometric training can aid the rehabilitation process for ACL ruptures in the final phases of treatment, due to its focus on high-intensity and explosive exercises. Furthermore, it develops the affected individual's ability to land correctly during three-dimensional movements of the lower limbs, employing various progressions in the intensity and volume of jumps for the patient. This study aimed to conduct an integrative literature review on plyometric training in ACL rupture rehabilitation for return to sport. Several studies were found demonstrating the benefits of isolated plyometric training, as well as in combination with other training methodologies, for the individual's safer return to sport and a reduction in recurrent injuries.

**Keywords:** Training; Plyometrics; ACL; Rehabilitation.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>8</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS .....</b>	<b>10</b>
2.1	Objetivo geral.....	10
2.2	Objetivo específico.....	10
<b>3</b>	<b>JUSTIFICATIVA .....</b>	<b>11</b>
<b>4</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>12</b>
<b>5</b>	<b>METODOLOGIA .....</b>	<b>18</b>
<b>6</b>	<b>RESULTADOS .....</b>	<b>21</b>
<b>7</b>	<b>DISCUSSÃO.....</b>	<b>35</b>
<b>8</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>37</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>38</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Biomecanicamente, a articulação do joelho permite a sustentação de grandes cargas axiais e a mobilidade necessária para as atividades funcionais e locomotoras. Em relação à sua estrutura, esta articulação possui três ossos: fêmur, tíbia e patela, além de estruturas adjacentes, como cápsula articular, ligamentos, meniscos e músculos específicos (Houglum; Bertoti, 2014).

Durante as atividades esportivas essa articulação é muito solicitada, devido a diversas ações de alta intensidade realizadas, que envolvem grande controle e estabilidade do joelho e das estruturas anatômicas que ele possui (Hall, 2021).

Dentre os ligamentos do joelho, o ligamento cruzado anterior (LCA) fornece controle e estabilidade por todo o movimento de flexão e extensão. Ele se estende a partir da região anterior da fossa intercondilar da tíbia, em uma direção superior, até a superfície pósteromedial do côndilo femoral lateral. Assim, sua principal função é prevenir a anteriorização sobre o fêmur e também evitar o movimento de hiperextensão do joelho (Houglum; Bertotti, 2014).

A ruptura do LCA é uma das lesões mais frequentes nos ambientes esportivos. Existem diversos fatores que podem levar a essa lesão, entretanto, em mais de 70% dos casos, ocorre pela mudança de direção, desacelerações e traumas (Almeida *et al.*, 2013). Após a lesão, a maioria dos atletas não consegue retomar o seu desempenho esportivo inicial. Além disso, o risco de uma nova lesão do joelho ipsilateral ou contralateral aumenta consideravelmente devido à redução da força e de um aumento da assimetria entre os membros inferiores (Ghaderi *et al.*, 2021).

Diversos protocolos de tratamentos para reabilitação do LCA foram propostos (Arliani *et al.*, 2019; Ghaderi *et al.*, 2021). Dentre eles a pliometria, que é indicada para os últimos meses de tratamento da lesão.

A pliometria é uma técnica conhecida por aumentar a potência muscular e o rendimento atlético, entretanto, ela também pode auxiliar no tratamento e prevenção de diversas lesões, como a ruptura do LCA (Rossi; Brandalize, 2006).

O treinamento pliométrico consiste em desenvolver a capacidade de realizar o ciclo alongamento-encurtamento, isto é, a transição rápida da ação muscular excêntrica para a ação muscular concêntrica o mais rápido possível, o que promove um aumento na força muscular produzida (Coutinho, 2016).

Essa capacidade de realizar o ciclo alongamento-encurtamento é necessária

na maioria dos esportes, principalmente nas atividades que necessitam de grandes mudanças de direção, saltos e acelerações. Dessa maneira, um treinamento voltado para essas capacidades pode ajudar na redução das lesões e também no rendimento de atletas profissionais e amadores.

Diante disso, este estudo visa revisar os achados literários referentes aos benefícios do treinamento pliométrico aplicado no tratamento de ruptura do LCA para o retorno ao esporte.

## **2 OBJETIVOS**

### 2.1 Objetivo geral

Revisão literária sobre o treinamento pliométrico aplicado na reabilitação fisioterapêutica em indivíduos com ruptura do LCA.

### 2.2 Objetivo específico

Verificar a eficácia do treinamento pliométrico aplicado no tratamento da ruptura do LCA para o retorno ao esporte.

### **3 JUSTIFICATIVA**

Diversos atletas profissionais e amadores permanecem afastados do esporte por longos períodos devido à lesão do LCA. Dessa maneira, faz-se necessário realizar um processo de reabilitação adequada, para que esses indivíduos retornem com mais segurança e desempenho à prática esportiva.

O treinamento pliométrico pode auxiliar nesses casos, já que suas características são vitais ao esporte de alto rendimento e atividades recreacionais. Com isso, a revisão de literatura sobre o assunto é essencial, devido à constante evolução das técnicas e abordagens sobre os tratamentos realizados para esse tipo de lesão, podendo ajudar profissionais das diversas áreas da saúde a realizarem um tratamento e reabilitação mais segura para seus alunos ou pacientes.

## 4 REVISÃO DE LITERATURA

O joelho é uma articulação completa, com diversas estruturas que fornecem a estabilidade e a amplitude de movimento necessária para as atividades diárias e esportivas (Gosling *et al.*, 2019). Essas estruturas incluem os ossos, músculos, ligamentos, além de cápsula articular e os meniscos.

Os três ossos que integram a articulação do joelho são o fêmur, tíbia e patela. Estas estruturas atuam na absorção de impacto, além de proverem os movimentos osteocinemáticos de flexão, extensão e uma discreta amplitude de rotação externa e rotação interna.

Os movimentos artrocinemáticos da articulação do joelho são essenciais para as atividades de vida diária. Por exemplo, caminhar, correr, agachar, entre outros. No joelho, esses movimentos incluem o deslizamento anterior/posterior, medial/lateral e a rotação.

Durante o movimento de rotação, a tíbia gira lateralmente sobre o fêmur durante os últimos graus de extensão da articulação, gerando um “bloqueio” estabilizador. Esse fenômeno é conhecido como mecanismo de pivô, garantindo uma grande estabilidade mecânica articular, pois, nessa posição, o joelho é capaz de resistir a forças mecânicas que ocorrem no plano sagital (Neumann, 2017).

O mecanismo de pivô ocorre como resultado de vários fatores mecânicos e estruturais do joelho. Esses fatores incluem o ligamento cruzado anterior (LCA) e o ligamento cruzado posterior (LCP), além da estrutura dos côndilos femorais (Hall, 2021).

Os músculos possuem um papel fundamental no controle e na geração de forças durante os movimentos cinesiológicos. Alguns desses músculos cruzam a articulação do quadril e do tornozelo, gerando uma relação entre o joelho e outras articulações (Houglum; Bertoti, 2014).

Os dois principais grupos musculares da articulação do joelho incluem: os extensores e os flexores da articulação em questão. Estes músculos estão diretamente relacionados nos movimentos de aceleração, saltos e desacelerações, sendo ações essenciais nas atividades locomotoras e principalmente nos esportes em geral (Kendall *et al.*, 2007). Assim, durante a reabilitação de ruptura do LCA, a recuperação da função do quadríceps tem sido amplamente defendida da literatura

para um retorno mais seguro ao esporte. Além disso, o torque dos isquiossurais e do quadríceps parece ser uma variável chave no modelo primário de risco de lesão do LCA (Hewett; Di Stasi; Myer, 2013).

Os ligamentos desempenham um papel fundamental na estabilidade e integridade estrutural do joelho. Eles auxiliam no controle dos movimentos da tíbia sobre o fêmur, garantindo que o joelho se mova corretamente em várias direções, como flexão, extensão e rotação. Os principais ligamentos do joelho incluem o LCA, LCP e os ligamentos colaterais (medial/lateral), LCM e LCL, respectivamente.

O LCA garante o controle e a estabilidade ao joelho durante o movimento de flexão e extensão. Ele se estende a partir da região anterior da fossa intercondilar da tíbia, em uma direção superior, até a superfície pósteromedial do côndilo femoral lateral. Sua função é limitar o movimento de deslizamento para anterior e posterior do fêmur sobre o platô tibial, além de evitar a hiperextensão do joelho (Kisner *et al.*, 2021).

Por ser uma estrutura que garante a estabilidade durante os movimentos de mudanças de direções, a ruptura do LCA é muito comum nos esportes, devido às diversas ações de alta intensidade que são necessárias durante sua prática. No estudo de Best *et al.* (2020) observou-se que as lesões envolvendo a ruptura do LCA aumentaram consideravelmente nos últimos anos, devido a um aumento da prática esportiva da população de faixa etária superior a 40 anos. Além disso, foi evidenciado que mais de 120.000 cirurgias envolvendo reconstruções do LCA são realizadas anualmente nos Estados Unidos.

A prevalência de lesões do LCA é influenciada por variáveis como sexo, nível de atividade física e participações em esportes específicos. As mulheres vivenciam uma taxa de lesão do LCA 3,6 vezes maior em comparação aos homens, devido a fatores anatômicos, biomecânicos e hormonais (Osar, 2012). Dados semelhantes foram encontrados em uma revisão de literatura realizada por Montalvo *et al.* (2019), em que foi encontrada uma maior taxa de lesão do LCA em mulheres que praticavam esportes de contato.

A lesão do LCA traz diversas consequências a curto prazo para o indivíduo, como fraqueza e instabilidade muscular no retorno à prática esportiva, levando à incapacidade funcional (Tavares *et al.*, 2024). Apenas 60% dos atletas retornaram ao seu nível de desempenho inicial após a lesão, e apenas 36% permaneceram no seu esporte após um período de sete anos, quando optaram pelo tratamento cirúrgico. Além disso, para aqueles atletas que retomam as suas atividades ocorre um aumento

considerável de uma segunda lesão, devido à redução da força muscular e assimetria nos membros inferiores (Ghadeli *et al.*, 2021).

Um dos motivos para esse grande número de abandono ao esporte foi verificado por Rabelo *et al.* (2023), que analisaram vários depoimentos de atletas e praticantes de esportes recreacionais. Foi observado que fatores psicológicos podem influenciar de maneira significativa no retorno à prática esportiva, já que muitos desses indivíduos ficam inseguros e com medo de se lesionarem novamente.

Além do fator psicológico, podem ocorrer em 74% dos casos alterações sensoriais no pós-operatório da reconstrução do LCA, devido a lesões do ramo infrapatelar do nervo safeno durante a retirada do tendão dos flexores (Arliani *et al.*, 2012).

A reconstrução cirúrgica é hoje o padrão ouro de tratamento em atletas (Arliani *et al.*, 2011). Entretanto, Almeida *et al.* (2014) realizaram um estudo de caso de uma atleta recreacional de handebol com um tratamento conservador, sendo o tratamento realizado na fisioterapia desde o início da lesão. Foi verificado ausência de edema e dor, e uma melhora considerável nas escalas funcionais após vinte e três sessões de tratamento, tornando a paciente apta a retornar ao esporte.

Nos últimos anos vários estudos e revisões bibliográficas foram realizados com o intuito de aprimorar o tratamento de ruptura do LCA. No entanto, ainda não existe na literatura um consenso sobre o assunto. Dessa maneira, uma reabilitação adequada é necessária para um retorno seguro ao esporte e uma redução de novas lesões.

Dentre os vários tipos de tratamentos propostos para a reabilitação de ruptura do LCA pós-cirúrgico, a pliometria vem ganhando espaço nos centros de reabilitação esportivos e de saúde (Buckthorpe; Villa, 2021).

A pliometria é uma técnica conhecida por aumentar a potência muscular e melhorar o rendimento atlético, através de saltos. Ela se utiliza do ciclo alongamento-encurtamento, ou seja, um mecanismo fisiológico cuja a função é aumentar a eficiência mecânica dos movimentos, nos quais ocorre uma contração muscular excêntrica, seguida imediatamente por uma contração concêntrica (Brandalize; Rossi, 2006).

O termo pliometria começou a ser usado nas décadas de 1960 e 1970 pelo treinador norte americano Fred Wilt, que observou os métodos de treinamento utilizados pelos russos nas Olimpíadas de 1964. Entretanto, ele ficou popularmente

conhecido pelo treinador russo Yuri Verkhonhanski, que organizou o método pliométrico que é amplamente conhecido nos dias atuais (Hansen; Kennelly; 2019).

A pliometria é utilizada há muito tempo para o ganho de velocidade, potência e força muscular no esporte (Coutinho, 2016). Porém, seus benefícios em relação à reabilitação e tratamento de lesões ligamentares ainda não foram amplamente esclarecidos. Segundo Ebert *et al.* (2018), apenas 30% dos pacientes utilizaram exercícios pliométricos na reabilitação da ruptura do LCA para o retorno ao esporte.

Uma revisão sistemática conduzida por Attar *et al.* (2022) teve como foco principal analisar os resultados de programas de prevenção de lesão, que incluem o treinamento pliométrico na redução da incidência de ruptura do LCA. Os resultados sugerem que as taxas de lesões do LCA reduziram em 60% nas equipes que realizam programas de prevenção de lesões que incluíam exercícios pliométricos, em comparação aos grupos controles.

Hewett, Di Stasi e Myer (2013) propuseram uma reabilitação focada na resolução de déficits neuromusculares que comumente persistem após a reconstrução cirúrgica e a reabilitação padrão de atletas. Foram realizados exercícios pliométricos como forma de avaliação e no tratamento dos pacientes. Esses exercícios tinham como objetivo ajudar na correção da simetria de forças entre os membros inferiores, além de auxiliar no tratamento de déficits de movimento antes do retorno ao esporte.

Outros estudos analisaram o efeito dos exercícios pliométricos associado a outros métodos de treinamento. Ghadeli *et al.* (2021) utilizaram o treinamento neuromuscular com foco externo, com exercícios de fortalecimento dos membros inferiores, exercícios pliométricos, treinamento de equilíbrio e retreinamento do padrão de movimento. Foi verificado que o treinamento em conjunto desses elementos pode levar a uma melhor biomecânica de aterrissagem do salto para indivíduos em fase final do processo de reabilitação pós-reconstrução do LCA.

Na condução de um ensaio clínico randomizado, Kasmi *et al.* (2023) compararam três tipos de treinamentos na reabilitação de 40 atletas após a ruptura do LCA: o treinamento pliométrico, exercícios de caráter excêntrico e o treinamento pliométrico em conjunto com exercícios excêntricos. Os resultados apontados demonstraram que o treinamento pliométrico em conjunto com os exercícios excêntricos podem levar a maiores ganhos no aumento da força muscular, massa e desempenho atlético. Além disso, as mudanças após a realização de exercícios

pliométricos e excêntricos parecem facilitar o retorno à participação esportiva.

Os exercícios pliométricos requerem que o indivíduo reduza o tempo gasto com o chão durante o salto. Entretanto, vários indivíduos que sofreram a ruptura do LCA não possuem um histórico de treinamento envolvendo exercícios pliométricos. Assim, antes de iniciar uma reabilitação utilizando esses exercícios, é interessante considerar vários fatores, incluindo idade, nível de desenvolvimento, histórico de lesões e de treinamento. Além disso, são necessários níveis básicos de força e controle motor para exercícios mais avançados (Hansen; Kennelly, 2019).

Com isso, protocolos de reabilitação que envolvam uma progressão adequada para esse tipo de exercício são necessários. Boyle (2018) elucida que devemos aprender a saltar e aterrissar no chão de modo adequado antes de tentar reduzir o contato com o chão. Ou seja, devemos primeiro aprender a como saltar e aterrissar no chão, para depois realizar de forma mais agressiva. A importância desse tipo de programação é que prioriza a prevenção da lesão acima do desenvolvimento de potência.

Uma avaliação pliométrica fornece a estrutura para desenvolver um programa neuromuscular e pliométrico de prevenção de lesões (Hansen; Kennelly, 2019). No estudo conduzido por Buckthorpe e Villa (2021) recomendou-se realizar uma avaliação no paciente, antes de iniciar um trabalho com exercícios pliométricos durante o tratamento de ruptura LCA para o retorno ao esporte, com o intuito de verificar como o paciente se move no plano sagital e frontal, a força dos membros inferiores e o nível de tolerância decarga. Além disso, os autores propuseram o tratamento com exercícios pliométricos em quatro estágios, progredindo em quantidade de saltos e intensidade dos exercícios.

Nas fases 1 e 2, o foco principal é a realização de saltos bilaterais na piscina e caixas, além do ganho de força em uma perna só, focando em exercícios excêntricos. Ao chegar aos estágios 3 e 4, os autores sugeriram o uso de exercícios pliométricos unilaterais e multidirecionais para a automatização do padrão motor e a melhoria do desempenho neuromuscular.

Em um estudo conduzido por Chmielewskil *et al.* (2016) foram comparados exercícios pliométricos de alta intensidade e de baixa intensidade durante a reabilitação do joelho após a reconstrução do LCA. Os parâmetros analisados foram a função do joelho e o metabolismo da cartilagem articular. O tempo médio entre a cirurgia e a intervenção foi de 14 semanas. Após a análise dos resultados não foram

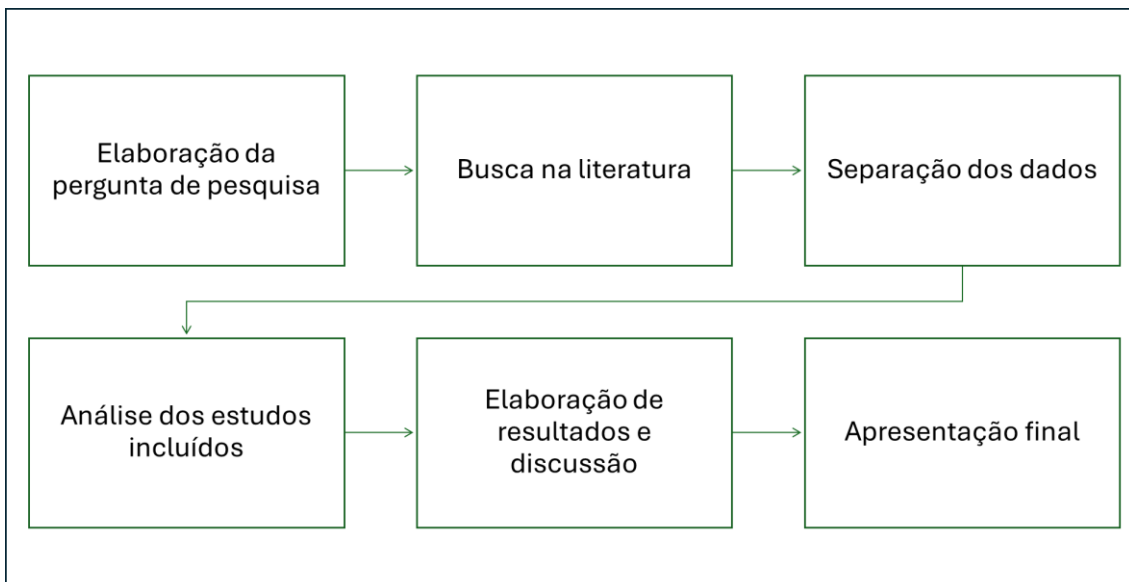
encontradas diferenças entre os dois tipos de pliometria para a função do joelho e no metabolismo da cartilagem articular.

A literatura vem mostrando a importância dos exercícios pliométricos na reabilitação do LCA. A fase final do tratamento pós-cirúrgico ou conservador deve conter exercícios pliométricos, para um retorno mais seguro à prática esportiva. A intensidade e o volume dos saltos devem ser aumentados progressivamente, respeitando a progressão de cada indivíduo.

## 5 METODOLOGIA

A revisão integrativa de literatura permite a integração de diversos trabalhos previamente publicados, possibilitando uma conclusão geral sobre os resultados de cada estudo, bem como sobre um tema ou questão específica delimitada. Dessa forma, torna-se possível sintetizar os resultados, buscando uma compreensão clara e objetiva do objeto de pesquisa, bem como as metodologias de pesquisas empregadas. As etapas empregadas para elaboração do estudo, estão demonstradas na figura 1.

Figura 1 – Etapas adotadas para elaboração da revisão integrativa apresentada



Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

Para realizar essa revisão de forma abrangente, utilizaram-se bases de dados, como PubMed (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>), PEDro (<https://pedro.org.au/portuguese/>) e Google Scholar (<https://scholar.google.com/>). Estas plataformas oferecem acesso a uma ampla variedade de periódicos relacionados ao treinamento esportivo, a lesões ortopédicas e ao processo de reabilitação.

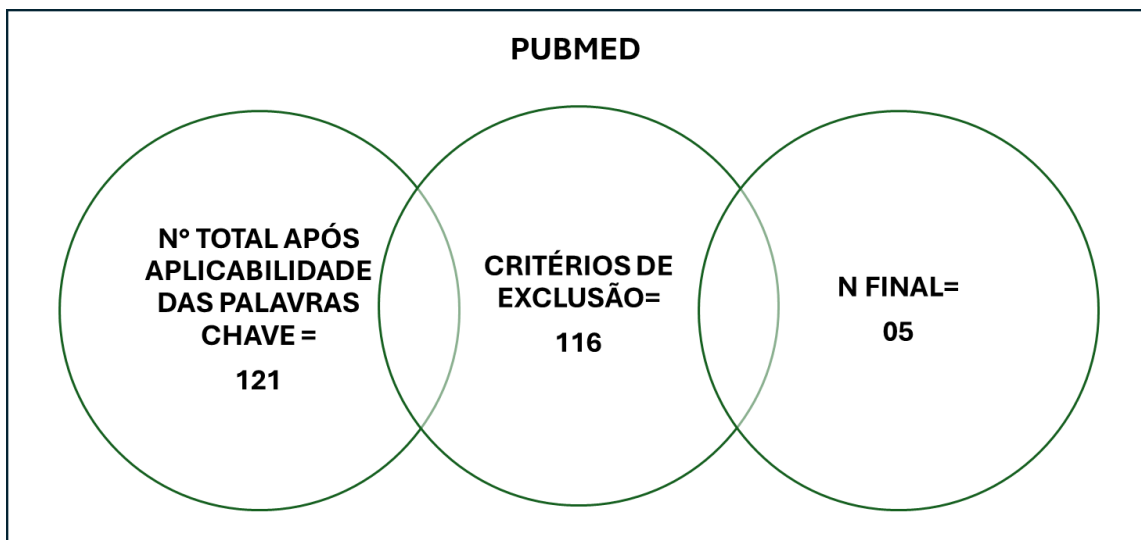
A seleção cuidadosa dos artigos foi crucial para identificar os estudos mais característicos. As palavras-chaves utilizadas incluíram a combinação dos seguintes termos: "treinamento pliométrico", "reabilitação ligamentar", "lesão de ligamento cruzado" e variações destes termos. Empregou-se ainda a utilização do operador booleano "AND".

Como critérios de elegibilidade, foram incluídos ensaios clínicos randomizados,

revisões sistemáticas e meta-análises em língua inglesa e língua portuguesa que investigaram o efeito do treinamento pliométrico na reabilitação pós-ruptura do LCA. Além disso, estudos publicados entre os anos de 2010 até 2024 foram anexados para garantir a qualidade literária da revisão. Foram excluídos do presente estudo os artigos duplicados, de acesso fechado e os que não respondiam de forma direta ao questionamento da pesquisa.

Foram encontrados no total 121 artigos na plataforma Pubmed, após a aplicação das palavras-chave. Desse total, foram excluídos 91 artigos que não estavam nos parâmetros pré-estabelecidos do estudo. Dos 30 artigos restantes, foram incluídos 5 artigos que apresentavam relação direta com o tema (Figura 2).

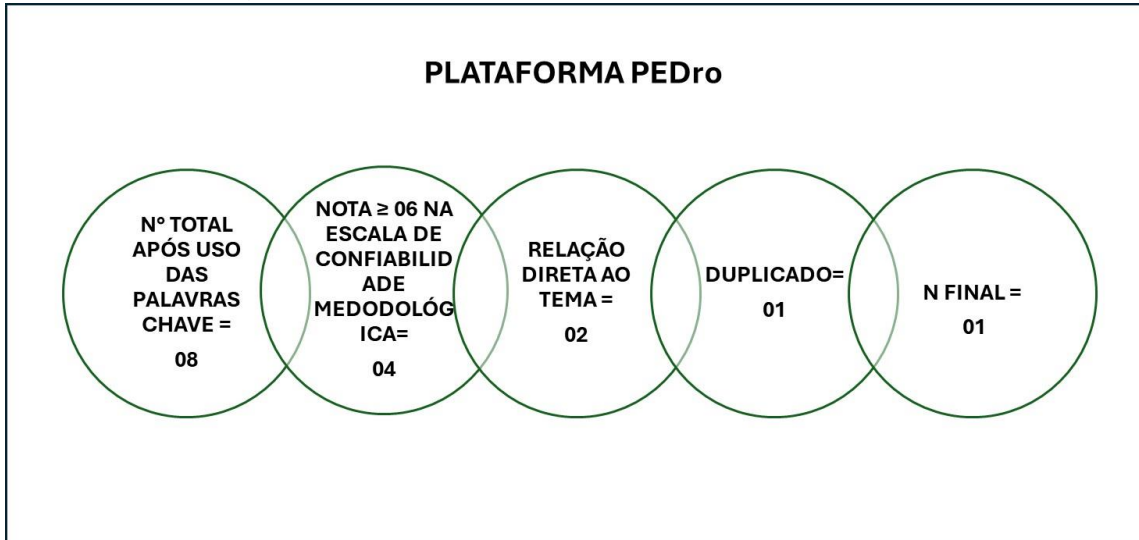
Figura 2 - Representação esquemática da aplicação do processo metodológico para os artigos encontrados na plataforma Pubmed



Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

Na plataforma PEDro, foram encontrados 8 artigos utilizando as respectivas palavras-chaves. Entretanto, apenas 4 artigos apresentaram uma nota maior que 6 na escala de confiabilidade metodológica. Entre os 4 estudos restantes, apenas 2 apresentavam informações e relação com o tema da pesquisa, sendo 1 duplicado da plataforma Pubmed. Dessa maneira, apenas 1 estudo foi incluído no estudo (Figura 3).

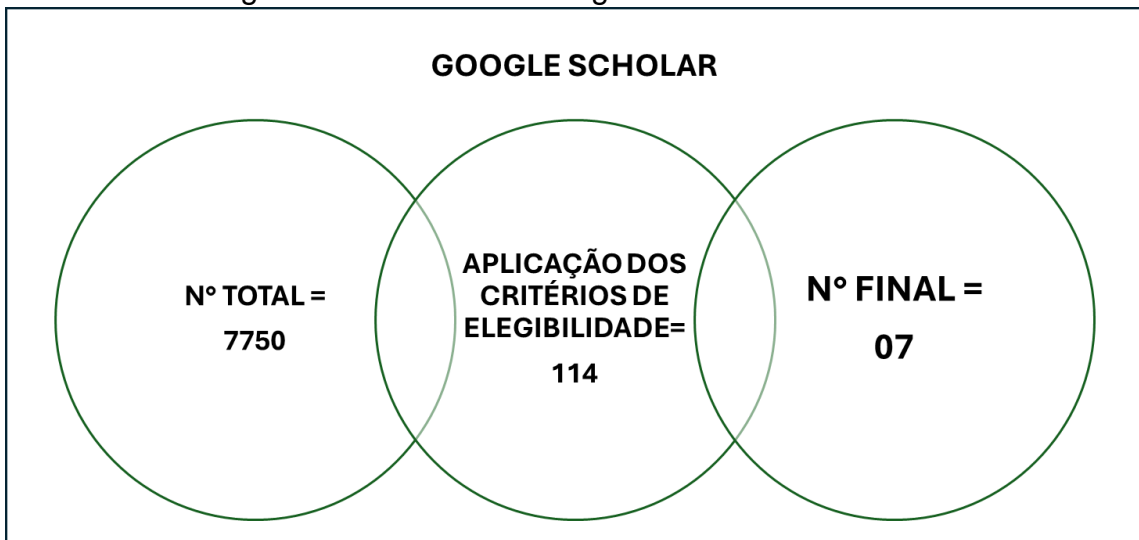
Figura 3 - Representação esquemática da aplicação do processo metodológico para os artigos encontrados na plataforma PEDro



Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

Utilizando-se a aplicação das palavras-chaves no Google Scholar foram encontrados 7750 artigos. Após a aplicação dos critérios de elegibilidade, restaram 114 artigos. Dentre os artigos restantes, foram incluídos apenas os 07 estudos, por apresentarem relação direta com o tema de pesquisa (Figura 4).

Figura 4 - Representação esquemática da aplicação do processo metodológico para os artigos encontrados no Google Scholar

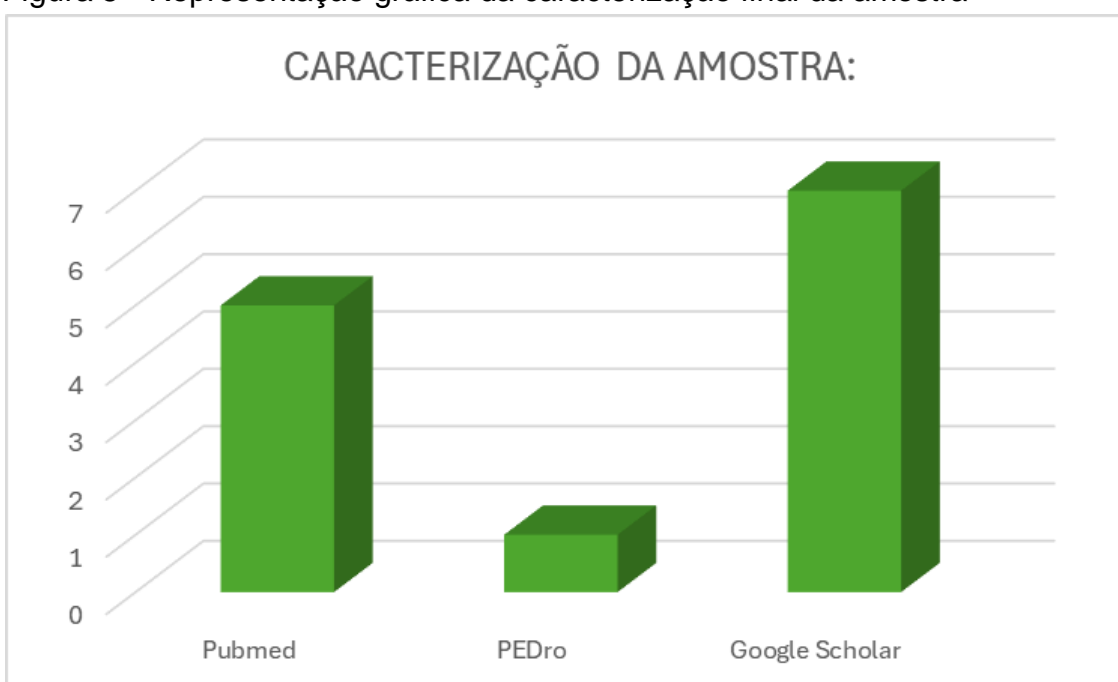


Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

## 6 RESULTADOS

Foram encontrados 13 estudos no total, que retratam a aplicabilidade do treinamento pliométrico frente ao processo de reabilitação de ruptura parcial deLCA e o retorno do atleta para o seu respectivo esporte. Dentre os 13 estudos, 5 foram encontrados no PubMed, 1 na PEDro e outros 7 no Google Scholar. A caracterização da pesquisa está demonstrada figura 5.

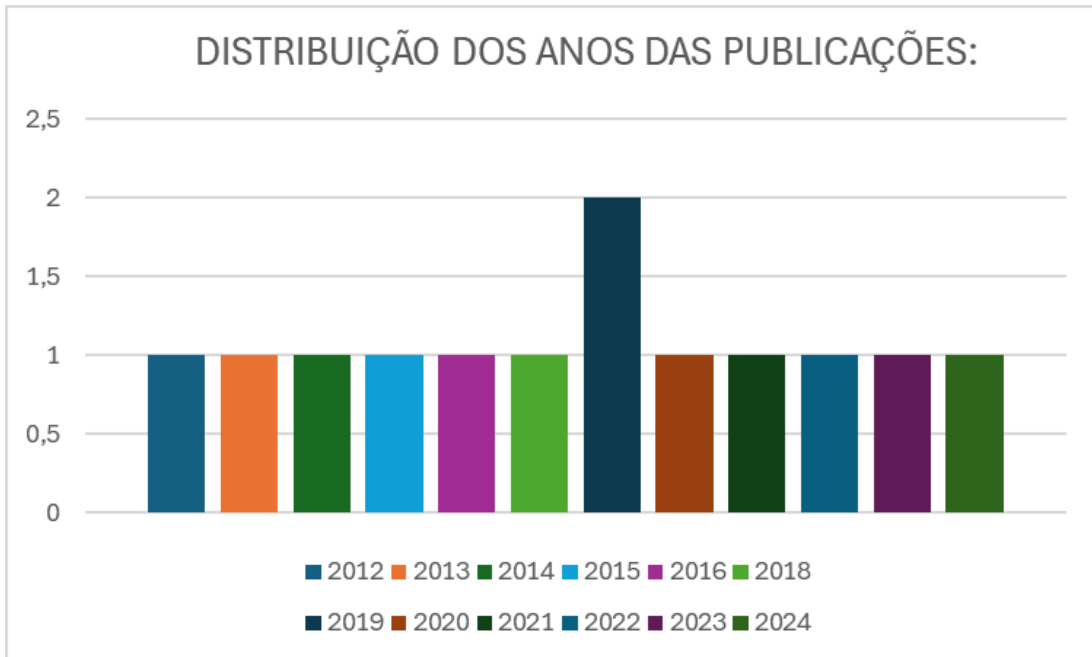
Figura 5 - Representação gráfica da caracterização final da amostra



Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

Os artigos também foram avaliados de acordo com o recorte temporal (Figura 6). O ano que obteve o maior número de publicações sobre o tema pesquisado foi 2019, com 2 artigos.

Figura 6 - Representação gráfica da distribuição dos anos e publicações relacionadas ao tema de pesquisa



Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

O quadro 1 demonstra que os estudos foram publicados em diversas revistas, sendo publicados com maior frequência na *BMC Sports Science Medicine and Rehabilitation* (02 artigos) e *Sports Health: A Multidisciplinary Approach* (02 artigos).

Quadro 1 - Descrição das revistas onde foram publicados os estudos selecionados

REVISTA	NÚMERO DE ARTIGOS ENCONTRADOS
The American Journal of Sports Medicine	3
BMC Sports Science Medicine and Rehabilitation	2
Journal of Physiotherapy	1
British Journal of Sports Medicine	1
Sports Health: A Multidisciplinary Approach	2
Journal of Athletic Training	1
Revista Eletrônica Acervo Médico	1
Journal of Sports Medicine	1
Revista Brasileira de Ortopedia	1

Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

O quadro 2 expõe os achados acerca dos autores, dos títulos dos artigos, ano de publicação, objetivos e resultados dos artigos selecionados para comporem a amostra final da presente pesquisa.

Quadro 2 - Caracterização dos estudos que compuseram a amostra da presente pesquisa

ARTIGO N°	AUTOR(ES)	TÍTULO	ANO	OBJETIVO	RESULTADO	CONCLUSÃO
1	Al Attar <i>et al.</i>	Programas de prevenção de lesões que incluem exercícios pliométricos reduzem a incidência de lesão do ligamento cruzado anterior: uma revisão sistemática de cluster ensaios randomizados	2022	Verificar se programas de prevenção de lesão que utilizam o treinamento pliométrico reduzem o nível de lesão do LCA	Os resultados combinados mostraram que os programas de prevenção de lesões que incluem exercícios pliométricos reduzem o risco de lesão do LCA em 60% por 1.000 horas de exposição em comparação com o grupo de controle	Programas de prevenção de lesões que incorporam exercícios pliométricos diminuem substancialmente o risco de lesões do LCA mais do que programas de aquecimento que não incluem exercícios pliométricos. O efeito preventivo parece ser mais forte entre os homens na prevenção de lesões do LCA que não envolvem contato com outro jogador
2	Chmielewski <i>et al.</i>	Exercício pliométrico de baixa versus alta intensidade durante a reabilitação após reconstrução do ligamento cruzado anterior	2016	Comparar o efeito imediato do exercício pliométrico de baixa e alta intensidade durante a reabilitação após a reconstrução do LCA na função do joelho, no metabolismo da cartilagem articular e em outras medidas clinicamente	Os grupos não diferiram significativamente na mudança de nenhuma medida de desfecho primário ou secundário. De interesse, as concentrações de sCPII tenderam a mudar em direções opostas (média 6 DP: grupo de baixa intensidade, $28,7 \pm 185,5$ )	Não foram detectadas diferenças significativas entre os grupos de exercícios pliométricos de baixa e alta intensidade. Em ambos os grupos, o exercício pliométrico induziu mudanças positivas na função do joelho, deficiências do joelho e status psicossocial que apoiariam o retorno à participação esportiva após a reconstrução do LCA. O efeito da intensidade do exercício pliométrico na

				relevantes.	ng/mL; grupo de alta intensidade, $-200,6 \pm 255,0$ ng/mL; $P = 0,097$ ; Cohen $d = 1,03$ ). Entre os grupos, mudanças significativas após a intervenção foram aumento da pontuação IKDC, altura do salto vertical, força normalizada do quadríceps, índice de simetria do quadríceps e autoeficácia da atividade do joelho e diminuição da intensidade média da dor no joelho	cartilagem articularrequer avaliação adicional
3	Best, Zikria e Wilckens	Lesões do Ligamento CruzadoAnterior no atleta mais velho	2020	Analisar a quantidade de lesões de ruptura em LCA em atletas idosos e o seu melhor tratamento	O tratamento não operatório com modificação de atividade e fisioterapia pode ser uma opção apropriada para não atletas com mais de 40 anos de idade com estilos de vida de baixa demanda física. Para pacientes com lesões que não respondem ao tratamento não operatório ou atletas que	Os resultados da reconstrução do LCA em atletas mais velhos são semelhantes aos de pacientes mais jovens. Até o momento, as evidências publicadas são inadequadas para determinar os efeitos de longo prazo do tratamento não operatório e operatório, bem como o papel da reconstrução do LCA no desenvolvimento de osteoartrite em atletas mais velhos

					participam de atividades fisicamente exigentes, a reconstrução do LCA pode melhorar a função e facilitar o retorno aos esportes	
4	Kasmin <i>et al.</i>	Os efeitos de diferentes treinamentos de reabilitação modalidades na função muscular isocinética e o estado psicológico dos atletas do sexo masculino após reconstruções do ligamento cruzado anterior	2023	O estudo buscou comparar os efeitos de três diferentes programas de treinamento de reabilitação, treinamento excêntrico (ECC), treinamento pliométrico (PLYO) ou treinamento excêntrico e pliométrico combinado (COMB)	No geral, as mudanças após exercícios pliométricos e excêntricos combinados parecem facilitar o retorno à participação esportiva após a reconstrução do LCA	Os resultados apoiam o uso do treinamento pliométrico e excêntrico combinado como uma estratégia segura e eficaz para medição psicológica da cinesiofobia, avaliação funcional do joelho e desempenho isocinético da força muscular flexora e extensora do joelho de atletas do sexo masculino submetidos à reconstrução do LCA
5	Ghaderi <i>et al.</i>	Efeitos de um programa de treinamento neuromuscular utilizando sinais de atenção de foco externo em atletas do sexo masculino com reconstrução do ligamento	2021	Examinar os efeitos de um programa de treinamento neuromuscular que enfatiza o foco externo de atenção na biomecânica, propriocepção do joelho e função relatada pelo paciente em atletas que foram	Os atletas do grupo experimental demonstraram aumento dos ângulos de flexão do tronco, quadril e joelho e diminuição da abdução do joelho, ângulos de rotação interna e valgo do joelho durante a aterrissagem após a intervenção.	O treinamento neuromuscular com foco externo de atenção melhorou a biomecânica de aterrissagem em pacientes após reconstrução do LCA. A combinação de treinamento neuromuscular com orientação externa atenua beneficemente os fatores de risco de segunda lesão do LCA e deve ser enfatizada durante e após a reabilitação pós-

		cruzado anterior: um ensaio clínico randomizado		submetidos à reconstrução do LCA e completaram a reabilitação pós- operatória convencional	Além disso, o grupo experimental diminuiu o pico de extensão do joelho e os momentos de abdução e a força de reação vertical do solo na aterrissagem pós- intervenção	operatória tradicional
6	Sugimoto <i>et al.</i>	Efeitos específicos do exercício da intervenção preventiva de treinamento neuromuscular na redução do risco de lesão do ligamento cruzado anterior em mulheres jovens	2015	O objetivo deste projeto foi revisar sistematicamente ensaios clínicos publicados anteriormente e avaliar os tipos de exercícios que melhor auxiliam na redução de lesões do LCA em mulheres jovens	Foram analisados no total 14 estudos. As análises de subgrupos identificaram menos lesões do LCA em PNMT que se concentraram no fortalecimento (OR 0,32, IC 95% 0,23 a 0,46, $p=0,001$ ), exercícios de controle proximal (OR 0,33, IC 95% 0,23 a 0,47, $p=0,001$ ) e intervenções de exercícios múltiplos (OR 0,32, IC 0,22 a 0,46, $p=0,001$ )	As análises de subgrupos atuais indicam que exercícios de fortalecimento, controle proximal e gêneros de exercícios múltiplos aumentaram a eficácia na intervenção PNMT projetada para reduzir lesões do LCA em atletas jovens do sexo feminino
7	Stevenson <i>et al.</i>	Avaliação da eficácia de programas de treinamento neuromuscular na redução da	2014	O objetivo desta revisão sistemática foi avaliar estudos que analisaram a eficácia de programas de treinamento	Apenas 2 estudos demonstraram uma redução estatisticamente significativa em lesões do LCA com programas	Os programas de treinamento neuromuscular podem ser um complemento útil ao treinamento, mas a literatura atual impede nossa recomendação universal deles

		<p>incidência de lesões do ligamento cruzado anterior em atletas do sexo feminino: uma revisão sistemática</p>		<p>neuromuscular na redução de lesões do LCA em atletas do sexo feminino e fornece uma atualização de duas revisões publicadas anteriormente</p>	<p>detreinamento neuromuscular. Dois estudos adicionais mostraram uma redução estatisticamente significativa apenas em análises de subgrupos. Quatro estudos mostraram uma tendência para redução de lesões do LCA com programas de treinamento neuromuscular, mas não conseguiram atingir significância estatística. Programas de treinamento neuromuscular utilizando exercícios pliométricos e um componente de pré-temporada foram os mais benéficos. Dois estudos realmente mostraram um aumento em lesões com programas de intervenção</p>	
--	--	--	--	--	--	--

7	Stevenson <i>et al.</i>	Avaliação da eficácia de programas de treinamento neuromuscular na redução da incidência de lesões do ligamento cruzado anterior em atletas do sexo feminino: uma revisão sistemática	2014	O objetivo desta revisão sistemática foi avaliar estudos que analisaram a eficácia de programas de treinamento neuromuscular na redução de lesões do LCA em atletas do sexo feminino e fornece uma atualização de duas revisões publicadas anteriormente.	Apenas 2 estudos demonstraram uma redução estatisticamente significativa em lesões do LCA com programas de treinamento neuromuscular. Dois estudos adicionais mostraram uma redução estatisticamente significativa apenas em análises de subgrupos. Quatro estudos mostraram uma tendência para redução de lesões do LCA com programas de treinamento neuromuscular, mas não conseguiram atingir significância estatística. Programas de treinamento neuromuscular utilizando exercícios pliométricos e um componente de pré-temporada foram os mais benéficos. Dois estudos realmente	Os programas de treinamento neuromuscular podem ser um complemento útil ao treinamento, mas a literatura atual impede nossa recomendação universal deles
---	-------------------------	---	------	---	--	--

					mostraram um aumento em lesões com programas de intervenção	
8	Montalvo <i>et al.</i>	Qual é o meu risco de sofrer uma lesão no LCA enquanto jogo futebol?"Uma revisão sistemática com meta-análise	2019	Estimar a proporção de incidência (IP) e a taxa de incidência (IR) de lesão do LCA em atletas	Nossas descobertas apoiam pesquisas anteriores sugerindo que atletas femininas têm um risco 1,5 vezes maior de lesão do LCA em comparação com atletas masculinos. Uma possível explicação para a disparidade entre os sexos em relação ao risco de lesão do LCA pode ser diferenças em fatores de risco modificáveis e não modificáveis. Atletas femininas podem ter maior ativação do quadríceps em relação à ativação do tendão (dominância do quadríceps), maior dependência da estabilidade dos ligamentos do que dos músculos (dominância do ligamento), maior	Atletas femininas tiveram 1,5 vezes mais risco de sofrer uma lesão do LCA em comparação com atletas masculinos. Uma em cada 29 atletas femininas sofreu uma lesão do LCA, e 1 em cada 50 atletas masculinos sofreu uma lesão do LCA ao longo de 25 anos. A disparidade de sexo relatada nas taxas de lesão do LCA foi independente do nível de participação e da duração do acompanhamento.

					força e coordenação em uma perna sobre a outra (dominância do membro) e controle neuromuscular alterado do tronco (dominância do tronco), em comparação com atletas masculinos	
9	Hewett, Di Stasi e Myer	Conceitos atuais para prevenção de lesões em atletas após reconstrução do ligamento cruzado anterior.	2013	Apresentar as evidências mais recentes relacionadas aos fatores de risco associados à falha ligamentar ou a uma lesão secundária (contralateral) em atletas que retornam ao esporte após ACLR	O retorno ideal ao esporte após a LCA parecer baseado em vários fatores pós-cirúrgicos. O risco de segunda lesão do LCA está mais fortemente relacionado a fatores pós-cirúrgicos modificáveis e é específico para a magnitude das assimetrias multiplanares dos membros	O controle neuromuscular inadequado e as assimetrias biomecânicas do tronco e das extremidades inferiores preveem o risco de lesão do primeiro joelho. Abordar estas deficiências em atletas após o ACLR usando reabilitação direcionada pode reduzir significativamente a incidência de segunda lesão e a incapacidade funcional subsequente
10	Arundale <i>et al.</i>	Resultados funcionais e relatados pelo paciente melhoram ao longo da	2018	O ensaio examinou os efeitos de um programa de prevenção secundária do LCA que incluía fortalecimento	Houve aumentos significativos para todas as variáveis, com exceção do QI. Não houve diferenças entre os grupos SAP e SAP +	Os elementos comuns do programa de treinamento que todos os atletas receberam (10 sessões de fortalecimento progressivo, treinamento de agilidade, pliometria e prevenção

		reabilitação: uma análise secundária do estudo ACL-SPORTS		<p>progressivo, treinamento de agilidade, pliometria (SAP) e outros componentes dos protocolos atuais de prevenção primária, com treinamento de perturbação (grupo SAP + PERT) e sem PERT (grupo SAP). Um propósito secundário deste estudo foi examinar se os resultados do estudo diferiam entre homens e mulheres</p>	<p>PERT. Tanto homens quanto mulheres fizeram melhorias significativas em todas as funções do joelho e medidas de resultados relatados pelo paciente, exceto QI. Os homens fizeram melhorias significativas no QI, enquanto as mulheres não</p>	<p>secundária) podem ser uma adição benéfica à fase de retorno ao esporte da reabilitação da reconstrução do LCA. Os resultados sugerem que as mulheres podem precisar de mais fortalecimento do quadríceps para manter e melhorar o QI, um foco importante dada a relação entre o QI e o risco de nova lesão</p>
11	Tavares, Corrêa e Ramon	A lesão do ligamento cruzado anterior e suas consequências na vida dos praticantes de esportes	2024	<p>Analisar o padrão de mecanismos de lesão do LCA, para assim determinar as melhores formas de prevenção, além de estabelecer as terapêuticas mais eficazes na reabilitação à prática esportiva</p>	<p>É impossível impedir a lesão de LCA de acontecer, já que os atletas sempre estarão sujeitos ao contato físico, salto e mudança de direção, porém, existem formas de tornar a musculatura mais resistente aos impactos para que a força necessária para a lesão seja maior, tornando-a assim menos incidente.</p>	<p>A lesão de LCA pode ter sua incidência reduzida, o seu tratamento é geralmente cirúrgico e o acompanhamento pós-cirúrgico requer dedicação.</p>

					As complicações pós-cirúrgicas podem ser evitadas, e quando não forem existem maneiras de viabilizar o retorno à prática esportiva e o alívio de dores do paciente.	
12	Montalvo <i>et al.</i>	Risco de lesão do ligamento cruzado anterior no esporte: uma revisão sistemática e meta-análise de lesão incidência por sexo e classificação esportiva	2019	Avaliar as diferenças entre os sexos nas taxas de incidência (IRs) de lesão do ligamento cruzado anterior (LCA) por tipo de esporte (colisão, contato, contato limitado e sem contato)	Realizamos meta-análises de IR e razão de IR (IRR), ponderadas para o tamanho do estudo e calculadas. Feminino em masculino atletas tiveram IRs de lesão do LCA semelhantes para os seguintes tipos de esporte: colisão (2,10/10 000 versus 1,12/10 000 AEs, IRR $\frac{1}{4}$ 1,14, P $\frac{1}{4}$ 0,63), contato limitado (0,71/10 000 versus 0,29/10 000 AEs, IRR $\frac{1}{4}$ 1,21, P $\frac{1}{4}$ .77) e esportes sem contato (0,36/10 000 versus 0,21/10 000 AEs, IRR $\frac{1}{4}$ 1,49, P $\frac{1}{4}$ .22). Para esportes de contato, atletas femininas tiveram um	Esportes HIRL de objeto fixo tiveram os maiores IRs de lesão do LCA para ambos os sexos. Atletas do sexo feminino tiveram maior risco de lesão do LCA do que atletas do sexo masculino em esportes HIRL de contato e objeto fixo

					risco maior de lesão do que atletas masculinos (1,88/ 10 000 versus 0,87/10 000 AEs, IRR ¼ 3,00, P,.001)	
13	Arliani <i>et al.</i>	Lesão do ligamento cruzado anterior: tratamento e reabilitação. Perspectivas e tendências atuais	2012	Avaliar as condutas e procedimentos realizados pelos cirurgiões de joelho do Brasil no tratamento e reabilitação das lesões do ligamento cruzado anterior	No total, 226 cirurgiões preencheram completamente o questionário e fizeram parte da amostra analisada. A maior parte era proveniente da Região Sudeste do país. Os tipos de enxerto mais utilizados foram os tendões flexores e o terço central do tendão patelar ipsilateral à lesão, utilizados por 82,3% e 53,5% da amostra, respectivamente. A técnica de reconstrução com banda única transtibial é a preferida, sendo realizada por 66,4% dos participantes. O período de uma a quatro semanas entre a	Existem claras tendências em evolução no tratamento e reabilitação do LCA no Brasil. No entanto, mais estudos prospectivos controlados são necessários para avaliar o benefício clínico e científico dessas tendências

					<p>lesão e a realização do procedimento cirúrgico foi o considerado ideal pela maioria dos participantes (52,65%).</p> <p>Queixa de falseio/instabilidade do paciente e presença da manobra de pivot-shift positiva no exame físico foram os fatores considerados mais determinantes na decisão de operar o paciente. Já a satisfação do paciente e a ausência de queixas de instabilidade no pós-operatório foram os critérios julgados mais importantes para considerar a cirurgia um sucesso</p>	
--	--	--	--	--	---	--

Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

## 7 DISCUSSÃO

A ruptura do ligamento cruzado anterior é uma lesão muito comum em atletas amadores e profissionais, principalmente em esportes de contato, que envolvem saltos, mudanças de direções, acelerações e desacelerações. Esta revisão integrativa da literatura teve como objetivo buscar evidências acerca do uso do treinamento pliométrico no auxílio da reabilitação do ligamento cruzado anterior.

Estudos indicam que a inclusão do treinamento pliométrico pode trazer benefícios ao paciente na reabilitação do LCA (Chmielewski *et al.*, 2016; Gabriel; Gilvan; Amélia, 2014; Chmielewski *et al.*, 2006; Rossi; Brandalize, 2006). Além disso, ele pode ser utilizado em conjunto a outros métodos de treinamento neuromuscular durante o tratamento (Kasmin *et al.*, 2023; Arundale *et al.*, 2018). Em ambos os estudos foi verificada uma melhora na estabilidade do joelho, aumento da força dos músculos que compõem o quadríceps e da propriocepção, fatores essenciais para um retorno seguro ao esporte.

Diversos estudos apontam resultados positivos, quando o treinamento pliométrico é empregado visando à prevenção da ruptura do LCA (Al Attar *et al.*, 2022; Stevenson *et al.*, 2014; Sugimoto *et al.*, 2014; Tavares; Corrêa; Ramon, 2024). Além disso, Hewett, Di stasi e Myer (2013) e Ghaderi *et al.* (2021) demonstraram que a aplicação do treinamento pliométrico pode reduzir as chances de recidivas de lesões do LCA. Os resultados indicam que a aplicação de exercícios pliométricos podem melhorar a biomecânica de aterrissagem durante os saltos e as assimetrias do tronco e dos membros inferiores.

Contudo, é necessário um controle do volume e intensidade dos saltos, para evitar lesões secundárias ou sobrecarga na estrutura do joelho. A literatura destaca que a aplicação do treinamento pliométrico deve ser iniciado após a estabilização inicial da articulação e a recuperação dos níveis básicos de força (Buckthorpe; Villa, 2021). Dessa maneira, o início do treinamento pliométrico na reabilitação será muito individual, pois cada indivíduo pode responder de formas diferentes durante o tratamento.

O retorno ao esporte após a ruptura parcial do LCA é um dos aspectos mais desafiadores da reabilitação. A transição para a volta da atividade esportiva deve ser realizada com cautela, pois a taxa de reincidência da lesão é grande (White *et al.*, 2013). O treinamento pliométrico, ao melhorar a força, explosão e o controle da

aterrissagem dos saltos, pode reduzir a chance de novas lesões e facilitar o retorno à prática esportiva (Boyle, 2018).

## 8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho teve como objetivo analisar a aplicabilidade do treinamento pliométrico na reabilitação de pacientes com ruptura parcial do Ligamento Cruzado Anterior (LCA) e seu impacto no retorno ao esporte. Apesar de todos os benefícios encontrados na literatura em relação ao treinamento pliométrico na reabilitação do LCA, ainda é necessário um maior número de estudos sobre o tema. Muitos artigos trouxeram como a pliometria pode ser benéfica para a prevenção de lesões e no desempenho esportivo.

Entretanto, existem ainda poucos estudos que analisaram o treinamento pliométrico diretamente na reabilitação do LCA, para o retorno ao esporte. Assim, é importante novas pesquisas que possam avaliar os efeitos do treinamento pliométrico na reabilitação do LCA, levando em consideração o estágio da recuperação do indivíduo, intensidade e volume dos saltos e uma supervisão profissional adequada.

Em resumo, o treinamento pliométrico, quando aplicado de forma gradual e individualizada, demonstrou ser uma ferramenta eficaz na reabilitação do LCA.

## REFERÊNCIAS

- AL ATTAR, Saleh *et al.* Injury prevention programs that include plyometric exercises reduce the incidence of anterior cruciate ligament injury: a systematic review of cluster randomized trials. **Journal of Physiotherapy**, v. 68, n. 4, p. 255–261, out. 2022.
- ALMEIDA, Gabriel; ARRUDA, Gilvan; MARQUES, Amélia. **Fisioterapia no tratamento conservador da ruptura do ligamento cruzado anterior seguida por ruptura contralateral**: estudo de caso. Centro de Traumatologia do Esporte do Departamento de Ortopedia e Traumatologia, Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, 2014.
- ARLIANI, Gonçalves *et al.* Lesão do ligamentocruzado anterior: tratamento e reabilitação. Perspectivas e tendências atuais. **Revista Brasileira de Ortopedia**, v. 47, n. 2, p. 191–196, 2012.
- ARLIANI, Gonçalves *et al.* Treatment of Anterior Cruciate Ligament Injuries in Professional Soccer Players by Orthopedic Surgeons. **Revista Brasileira de Ortopedia**, v. 54, n. 6, p. 703–708, 2019.
- ARUNDALE, Amelia J.H. *et al.* Functional and Patient-Reported Outcomes Improve Over the Course of Rehabilitation: A Secondary Analysis of the ACL-SPORTS Trial. **Sports Health: A Multidisciplinary Approach**, v. 10, n. 5, p. 441–452, 2018.
- BEST, Matthew; ZIKRIA, Bashir; WILCKENS, John. Anterior Cruciate Ligament Injuries in the Older Athlete. **Sports Health: A Multidisciplinary Approach**, v. 13, p. 285-289, dez. 2020.
- BOYLE, Michael. **O novo modelo de treinamento funcional de Michael Boyle**. 2<sup>o</sup> ed. Porto Alegre: Artmed, 2018. 242 p.
- BUCKTHORPE, Matthew; VILLA, Francesco. Recommendations for Plyometric Training after ACL Reconstruction – a Clinical Commentary. **International Journal of Sports Physical Therapy**, v. 16, n. 3, p 879-895, 1 jun. 2021.
- CHMIELEWSKI, Terese L. *et al.* Low- Versus High-Intensity Plyometric Exercise During Rehabilitation After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. **The American Journal of Sports Medicine**, v. 44, n. 3, p. 609–617, 2016.
- CHMIELEWSKI, Terese L. *et al.* Plyometric Exercise in the Rehabilitation of Athletes: Physiological Responses and Clinical Application. **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, v. 36, n. 5, p. 308–319, 2006.
- COUTINHO, João. **Pliometria: Sequência racional**. Coleção treinamento esportivo, 2016. 92 p.

GHADERI, M. *et al.* Effects of a neuromuscular training program using external focus attention cues in male athletes with anterior cruciate ligament reconstruction: a randomized clinical trial. **BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation**, v. 13, n. 1, 8 maio 2021.

GOSLING, John *et al.* **Anatomia Humana**. 6<sup>o</sup> ed. São Paulo: Thomson Digital, 2019. 467 p.

HALL, Susan. **Biomecânica básica**. 8<sup>o</sup> ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2021. 419 p.

HANSEN, Derek; KENNELLY, Steve. **Anatomia da Pliometria: Guia ilustrado da potência muscular em movimentos esportivos de salto, corrida, arremesso, flexão e agachamento**. Barueri-SP: Manole, 2019. 252 p.

HEWETT, Timothy *et al.* Understanding and preventing acl injuries: current biomechanical and epidemiologic considerations. **North American Journal of Sports Physical Therapy**, v. 5, n. 4,5, p 234-251, dez. 2010.

HEWETT, Timothy; DI STASI, Stephanie; MYER, Gregory. Current Concepts for Injury Prevention in Athletes After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. **The American Journal of Sports Medicine**, v. 41, n. 1, p. 216–224, out. 2012.

HOUGLUM, Peggy; BERTOTI, Dolores. **Cinesiologia clínica de Brunnstrom**. 6<sup>o</sup> ed. Barueri: Manole, 2014. 706 p

KENDALL, Florence Peterson *et al.* **Músculos provas e funções: com postura e dor**. 5<sup>o</sup> ed. Barueri: Manole, 2007. 530 p.

KISNER, Carolyn; COLBY, Lynn; BORSTARD, John. **Exercícios terapêuticos: fundamentos e técnicas**. 7<sup>o</sup> ed. Santana de Parnaíba: Manole, 2021. 1140 p.

MONTALVO, Alicia *et al.* AnteriorCruciate Ligament Injury Risk in Sport: A Systematic Review and Meta-Analysisof Injury Incidence by Sex and Sport Classification. **Journal of Athletic Training**, v. 54, n. 5, p. 472–482, 2019.

MONTALVO, Alice *et al.* What’s my risk of sustaining an ACL injury while playing football (soccer)?” A systematic review with meta-analysis. **British Journal of Sports Medicine**, v. 53, n. 21, p. 1333–1340, mar. 2018.

OSCAR, Evan. **Exercícios corretivos para disfunções de quadril e ombro**. Porto Alegre: Artmed, 2017. 314 p.

NEUMANN, Donald. **Cinesiologia do aparelho musculoesquelético: Fundamentos para a reabilitação**. 3<sup>o</sup> ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2022. 754 p.

RABELO, Menezes *et al.* Retorno ao esporte após reconstrução do ligamento cruzado anterior: uma análise qualitativa. **Fisioterapia em Movimento**, v. 36,n. 36124.0, p 1-9, 2023.

ROSSI, Luciano; BRANDALISE, Michele. Pliometria aplicada à reabilitação de atletas. **Revista Salus**, Guarapuava- PR. v. 1, n.1980-2404, p 77-85, 2006.

SOFIEN KASMI *et al.* The effects of different rehabilitation training modalities on isokinetic muscle function and male athletes' psychological status after anterior cruciate ligament reconstructions. **BMC sports science, medicine & rehabilitation**, v. 15, n. 1, 27 mar. 2023.

STEVENSON, J. Herbert *et al.* Assessing the Effectiveness of Neuromuscular Training Programs in Reducing the Incidence of Anterior Cruciate Ligament Injuries in Female Athletes. **The American Journal of Sports Medicine**, v. 43, n. 2, p. 482–490, 2014.

SUGIMOTO, Dai *et al.* Specific exercise effects of preventive neuromuscular training intervention on anterior cruciate ligament injury risk reduction in young females: meta-analysis and subgroup analysis. **British Journal of Sports Medicine**, v. 49, n. 5, p. 282–289, 2014.

TAVARES, Bruno; CORRÊA, Marianna; RAMON, Fraga. A lesão do ligamento cruzado anterior e suas consequências na vida dos praticantes de esportes. **Revista Eletrônica Acervo Médico**, v. 24, n. 2764-0485, p. e 14784–e 14784, jan. 2024.

WHITE, Kathleen *et al.* Anterior cruciate ligament- specialized post-operative return-to-sports (ACL-SPORTS) training: a randomized control trial. **BMC Musculoskeletal Disorders**, v. 14, n. 1, 2013.