



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO**  
**CENTRO ACADÊMICO DA VITÓRIA**

**JOSÉ MATHEUS DE SOUZA LIMA**

**EFEITO DO TREINAMENTO PLIOMÉTRICO SOBRE O DESEMPENHO E A  
PREVENÇÃO DAS LESÕES EM JOGADORES DE FUTEBOL**

**VITÓRIA DE SANTO ANTÃO**

**2025**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO**

**CENTRO ACADÊMICO DA VITÓRIA**

**BACHARELADO EM EDUCAÇÃO FÍSICA**

**JOSÉ MATHEUS DE SOUZA LIMA**

**EFEITO DO TREINAMENTO PLIOMÉTRICO SOBRE O DESEMPENHO E A PREVENÇÃO  
DAS LESÕES EM JOGADORES DE FUTEBOL**

TCC apresentado ao Curso de Bacharelado em Educação Física da Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico da Vitória, como requisito para a obtenção do título de Bacharel em Educação Física.

**Orientador:** Profº Marcelus Brito de Almeida.

**VITÓRIA DE SANTO ANTÃO**

**2025**

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,  
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

Lima, José Matheus de Souza.

Efeito do treinamento pliométrico sobre o desempenho e a prevenção das lesões em jogadores de futebol / José Matheus de Souza Lima. - Vitória de Santo Antão, 2025.

27 : il., tab.

Orientador(a): Marcelus Brito de Almeida

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico de Vitória, Educação Física - Bacharelado, 2025.

Inclui referências.

1. Treinamento Pliométrico . 2. Futebol profissional . 3. Prevenção de lesão.  
I. Almeida, Marcelus Brito de . (Orientação). II. Título.

610 CDD (22.ed.)

JOSÉ MATHEUS DE SOUZA LIMA

**EFEITO DO TREINAMENTO PLIOMÉTRICO SOBRE O DESEMPENHO E A  
PREVENÇÃO DAS LESÕES EM JOGADORES DE FUTEBOL**

TCC apresentado ao Curso de Educação Física da Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico da Vitória, como requisito para a obtenção do título de Bacharel em Educação Física.

Aprovado em: 13/03/2025.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Profº. Marcellus Brito de Almeida (Orientador)  
Universidade Federal de Pernambuco

---

Lucas Chalegre da Silva (Examinador Interno)  
Universidade Federal de Pernambuco

---

Profº.Esp. Josenaldo Rodrigues Marques Júnior  
Examinador Externo

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus, pela força e perseverança para concluir esta etapa tão importante.

À Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), ao meu orientador, professor Marcelus Almeida e aos professores que tive, que compartilharam seus conhecimentos, com sabedoria e paciência, pois me mostraram que através do esporte e do movimento, podemos transformar vidas.

À minha família, em especial meus pais e minha esposa, pelo apoio, amor e incentivo e que foram fundamentais em cada etapa dessa trajetória. Muito obrigado!

A todos aqueles que não citei, mas fizeram parte dessa etapa de minha vida, gratidão!

“Entregue as suas obras ao senhor, e o que você tem planejado se realizará”.  
Provérbios 16:3

## RESUMO

O futebol, um esporte de alta intensidade, expõe os jogadores a um alto risco de lesões, impactando negativamente o desempenho e a carreira. Nesse contexto, o Treinamento Pliométrico (TP) surge como uma ferramenta crucial para otimizar o desempenho e minimizar o risco de lesões. Este estudo de revisão integrativa da literatura analisou os efeitos do TP no desempenho físico e na prevenção de lesões em jogadores de futebol profissional. A busca por artigos científicos foi realizada nas bases de dados PubMed, SciELO e Google Acadêmico, abrangendo o período de 2005 a 2025. Os resultados da revisão indicam que o TP é eficaz para melhorar o desempenho físico, otimizando capacidades como força, potência, velocidade, agilidade e impulsão. Além disso, o TP auxilia na prevenção de lesões, fortalecendo músculos, tendões e ligamentos, e aprimorando a propriocepção e o controle neuromuscular. Conclui-se que o TP, quando aplicado de forma planejada, individualizada e com acompanhamento profissional, é uma ferramenta valiosa para aprimorar o desempenho e auxiliar na prevenção de lesões em jogadores de futebol profissional.

**Palavras-chave:** treinamento pliométrico; futebol profissional; prevenção de lesão.

## **ABSTRACT**

Soccer, a high-intensity sport, exposes players to a high risk of injuries, negatively impacting performance and careers. In this context, Plyometric Training (PT) emerges as a crucial tool to optimize performance and minimize injury risk. This integrative literature review study analyzed the effects of PT on physical performance and injury prevention in professional soccer players. The search for scientific articles was conducted in the PubMed, SciELO, and Google Scholar databases, covering the period from 2005 to 2025. The review results indicate that PT is effective in improving physical performance, optimizing abilities such as strength, power, speed, agility, and impulse. Furthermore, PT aids in injury prevention by strengthening muscles, tendons, and ligaments, and enhancing proprioception and neuromuscular control. It is concluded that PT, when applied in a planned, individualized, and professionally supervised manner, is a valuable tool to enhance performance and assist in injury prevention in professional soccer players.

**Keywords:** plyometric training; professional soccer; injury prevention.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Representação esquemática das fases do CAE .....	14
Figura 2 - Fluxograma do processo de seleção dos estudos (adaptado do PRISMA) .....	19

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Resultados dos estudos sobre os efeitos do treinamento pliométrico em jogadores profissionais de futebol .....	20
---	----

## **LISTA DE ABREVIACÕES**

TP – Treinamento Pliometrico

CAE- Ciclo Alogamento-Encurtamento

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>11</b>
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>13</b>
2.1 TREINAMENTO PLIOMÉTRICO.....	13
2.2 BENEFÍCIOS DO TP PARA JOGADORES DE FUTEBOL PROFISSIONAIS ....	14
2.3 TP E PREVENÇÃO DE LESÕES NO FUTEBOL.....	15
<b>3 OBJETIVOS.....</b>	<b>17</b>
3.1 OBJETIVO GERAL.....	17
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	17
<b>4 METODOLOGIA .....</b>	<b>18</b>
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>20</b>
<b>6 CONCLUSÃO .....</b>	<b>23</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>24</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O futebol, paixão global, é um esporte de alta intensidade que exige grande esforço físico, expondo os atletas a um alto risco de lesões (Oliveira, 2020). Essas lesões, que variam de entorses (Ekstrand et al., 2016) e estiramentos musculares (Askling et al., 2003; Brody et al., 2007) a rupturas ligamentares graves como a do LCA (Hägglund et al., 2013), impactam negativamente o desempenho individual e coletivo (Ekstrand et al., 2011), podendo até encurtar carreiras (Haapala et al., 2016; Nilsson et al., 2018) e prejudicar os resultados das equipes (Rössler et al., 2016). No futebol profissional, a busca por estratégias que otimizem o desempenho e minimizem o risco de lesões é constante (Dupont et al., 2010). Nesse contexto, o Treinamento Pliométrico (TP) surge como uma ferramenta crucial, com estudos mostrando que ele melhora significativamente a potência muscular e a capacidade de propulsão em saltos verticais em futebolistas, além de auxiliar na diminuição do risco de lesões (Oliveira Junior, 2023).

O TP não aprimora apenas as capacidades físicas essenciais como força explosiva, potência muscular, velocidade, agilidade e reatividade (Thompson et al., 2015), cruciais para ações como *sprints*, saltos, mudanças de direção e chutes (Stolen et al., 2005), mas também desempenha um papel fundamental na prevenção de lesões. Ao fortalecer músculos, tendões e ligamentos, o TP aumenta a estabilidade articular e a capacidade do corpo de absorver impactos, reduzindo o risco de lesões por entorse e estiramento (Hewett et al., 2005).

O TP se baseia no ciclo alongamento-encurtamento (CAE) (Komi, 2000), otimizando a produção de força por meio do armazenamento e liberação de energia elástica. A contração excêntrica seguida pela concêntrica resulta em maior força e potência. No entanto, devido às altas forças de reação do solo envolvidas, o TP exige planejamento cuidadoso, individualizado e progressivo (Saez-saez de Villarreal et al., 2011) para garantir segurança e eficácia, evitando o aumento do risco de lesões por progressão inadequadas.

Estudos demonstram que o TP melhora significativamente a altura do salto vertical, velocidade de *sprints* curtos, agilidade, potência de chute e capacidade de mudança de direção (Thompson et al., 2015; Markovic, 2007). Essas melhorias resultam de adaptações neuromusculares, como aumento da ativação das unidades

motoras, melhor sincronização muscular e maior rigidez tendínea (Wilson et al., 2005), otimizando força explosiva, potência e reatividade.

Apesar dos avanços, lesões musculoesqueléticas persistem no futebol profissional. Portanto, estratégias como o TP, quando específicas para as demandas do futebol (Cometti et al., 2001) e individualizadas (Impellizzeri et al., 2005), considerando as características de cada jogador (necessidades, capacidades, objetivos, idade, condicionamento, histórico de lesões e posição), são essenciais. Incorporar exercícios que mimetizam os movimentos do jogo, como *sprints*, saltos, mudanças de direção, chutes e recepções, maximiza a eficácia.

Esta revisão integrativa busca analisar os efeitos do TP no desempenho físico e na prevenção de lesões em jogadores profissionais de futebol, fornecendo subsídios para otimizar programas de treinamento e contribuir para a performance e saúde dos atletas.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

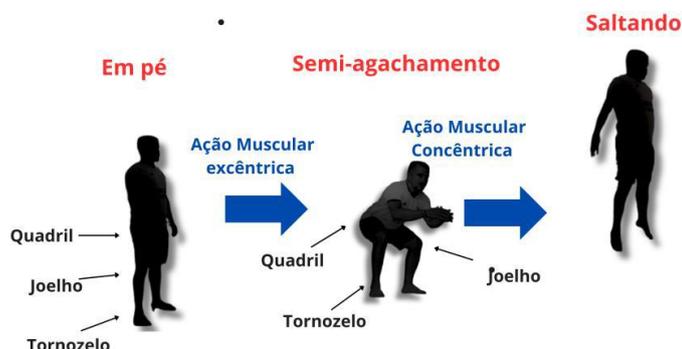
### 2.1 TREINAMENTO PLIOMÉTRICO

O TP, também conhecido como treinamento de salto, caracteriza-se por movimentos rápidos e explosivos que envolvem o ciclo alongamento-encurtamento (CAE). Esse ciclo consiste em uma contração excêntrica (alongamento) seguida imediatamente por uma contração concêntrica (encurtamento) do músculo, explorando a energia elástica armazenada para aumentar a potência muscular (Bompa, 2002).

O CAE é um mecanismo fundamental para a produção de força rápida e eficiente (CHU, 1998). Ele se divide em três fases:

- **Fase Excêntrica:** Os músculos e tendões envolvidos no movimento são alongados rapidamente, armazenando energia potencial elástica nos componentes elásticos do músculo. (Figura 1).
- **Fase de Amortização:** Breve período de transição entre o alongamento e o encurtamento. Para maximizar a transferência de energia, essa fase deve ser a mais curta possível, pois uma amortização prolongada dissipa a energia elástica armazenada como calor, reduzindo a eficiência do movimento.
- **Fase Concêntrica:** A energia elástica armazenada durante a fase excêntrica é liberada juntamente com a contração voluntária do músculo, resultando em uma contração muscular mais potente do que uma contração concêntrica isolada, permitindo a execução de movimentos explosivos.

**Figura 1** - Representação esquemática das fases do CAE



Fonte: O autor (2025).

No futebol, a capacidade de realizar ações rápidas e potentes, como saltar para cabecear (Markovic, 2007), acelerar para disputar a bola (Young, 2006) e mudar rapidamente de direção (Sheppard; Young, 2006), é crucial. O TP, ao aprimorar CAE (Kraemer; Ratamess, 2004), contribui diretamente para a melhoria dessas ações, resultando em maior desempenho dos jogadores.

## 2.2 BENEFÍCIOS DO TP PARA JOGADORES DE FUTEBOL PROFISSIONAIS

O TP melhora a capacidade dos músculos de gerar força em um curto espaço de tempo, o que é essencial para ações como chutes, saltos, arranques e mudanças de direção rápidas. A pliometria aprimora a sincronização das unidades motoras e a velocidade de contração muscular, resultando em maior potência (Markovic, 2007). E também, os jogadores desenvolvem maior capacidade de realizar movimentos rápidos e ágeis, como *sprints* curtos, mudanças de direção e dribles. Isso se deve à melhoria da reatividade muscular e da coordenação neuromuscular (Young et al., 2015).

O TP fortalece os músculos envolvidos no salto, como quadríceps, glúteos e gastrocnêmios, resultando em maior impulsão vertical. Isso é vantajoso em disputas aéreas, cabeceios e para alcançar bolas altas (Ramirez-Campillo et al., 2014). Estudos indicam que o TP pode melhorar a eficiência da corrida, permitindo que os jogadores percorram distâncias maiores com menor gasto energético (Saunders et

al., 2006). Esses aprimoramentos são alcançados por meio de adaptações neuromusculares promovidas pelo TP, que otimizam a capacidade do sistema neuromuscular de gerar força rapidamente.

A aplicação do TP no futebol deve ser cuidadosamente planejada e periodizada, levando em consideração as demandas específicas do esporte e as características individuais de cada jogador. Ao integrar o TP aos programas de treinamento, os jogadores de futebol podem experimentar melhorias significativas em seu desempenho atlético, o que se traduz em vantagens competitivas em campo.

### 2.3 TP E PREVENÇÃO DE LESÕES NO FUTEBOL

O TP oferece benefícios não apenas para o desempenho, mas também para a prevenção de lesões no futebol. Ele atua fortalecendo músculos, tendões e ligamentos, tornando-os mais resistentes às forças e impactos inerentes à prática do esporte (Hewett et al., 2006). Além disso, o TP aprimora a propriocepção e o controle neuromuscular, permitindo respostas musculares mais rápidas e eficientes aos estímulos, o que contribui para a estabilidade articular e previne entorses e distensões (Waldén et al., 2012).

As lesões mais comuns no futebol que podem ter seu risco atenuado com a implementação adequada do TP incluem:

- **Lesões Musculares:** Distensões, estiramentos e rupturas musculares, comumente nos músculos isquiotibiais, quadríceps e adutores (Askling et al., 2003; Brody et al., 2007).
- **Lesões Ligamentares:** Entorses de tornozelo e joelho (incluindo a lesão do Ligamento Cruzado Anterior - LCA) (Nohria et al., 2018).
- **Lesões Tendíneas:** Tendinite patelar, tendinite de Aquiles e tendinite dos músculos isquiotibiais (Wilson et al., 2005).

O estudo seminal de Hewett et al. (2006) investigou o efeito de um programa de treinamento neuromuscular de 6 semanas na biomecânica do joelho de 101 atletas jovens do sexo feminino. O programa, composto por exercícios pliométricos, de fortalecimento (com ênfase excêntrica para isquiotibiais) e de flexibilidade, resultou em uma redução significativa de 22% no pico do momento de abdução do joelho ( $p < 0,001$ ) no grupo intervenção, um importante fator de risco para lesão do

LCA. Adicionalmente, observou-se um aumento significativo na flexão do joelho durante a aterrissagem, indicando melhor absorção do impacto. Esses resultados demonstram a eficácia do treinamento neuromuscular em modificar padrões de movimento que predispõe à lesão do LCA.

Outras pesquisas corroboram a eficácia do TP na prevenção de lesões em jogadores de futebol. Rössler et al. (2014) investigaram a eficácia de um programa de prevenção de lesões em jogadores de futebol jovens (12-19 anos) durante uma temporada. O programa consistiu em exercícios de pliometria, equilíbrio e fortalecimento dos músculos da panturrilha, fibulares e outros estabilizadores do tornozelo. Os resultados demonstraram uma redução significativa na incidência de entorses de tornozelo no grupo que realizou o programa. Waldén et al. (2012), em um estudo com jogadores de futebol profissional ao longo de quatro temporadas, investigaram a relação entre diferentes tipos de treinamento e o risco de lesões musculares. Os resultados destacaram a importância do controle da carga de treinamento e observaram uma tendência de menor incidência de lesões, principalmente nos isquiotibiais, em equipes que incluíam mais exercícios excêntricos. Opar et al. (2015) demonstram que a inclusão regular do Nordic Hamstring Exercise pode reduzir a incidência de lesões nos isquiotibiais em até 50%. Embora o Nordic Hamstring Exercise não seja puramente pliométrico, ele enfatiza a contração excêntrica, um componente importante do treinamento pliométrico, e é frequentemente incluído em programas de prevenção de lesões.

É fundamental que o TP seja implementado de forma correta e progressiva, respeitando os princípios do treinamento e a individualidade do jogador, com a supervisão de um profissional qualificado para garantir a segurança e a eficácia do treinamento.

### 3 OBJETIVOS

#### 3.1 OBJETIVO GERAL

Analisar os efeitos do TP sobre a prevenção de lesões e o desempenho físico em jogadores profissionais de futebol, com base na literatura científica.

#### 3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Sintetizar as evidências científicas disponíveis sobre os efeitos do treinamento pliométrico no desempenho físico de jogadores de futebol profissionais, abrangendo componente como força explosiva, potência, velocidade, agilidade e impulsão;
- Analisar o impacto do treinamento pliométrico na prevenção de lesões em jogadores de futebol profissionais, considerando a incidência, o tipo e a gravidade das lesões.;
- Identificar as características dos protocolos de treinamento pliométrico mais eficazes para jogadores de futebol profissionais, incluindo frequência, intensidade, duração e tipos de exercícios;
- Discutir as implicações práticas dos achados para a elaboração de programas de treinamento pliométrico que otimizem o desempenho e minimizem o risco das capacidades físicas em jogadores de futebol profissionais.

## 4 METODOLOGIA

Este estudo configura-se como uma revisão integrativa da literatura, um método robusto que permite a síntese de resultados de pesquisas sobre um tema específico de forma sistemática, abrangente e organizada. Diferentemente das revisões sistemáticas, que se concentram principalmente em ensaios clínicos randomizados, a revisão integrativa abrange uma gama mais ampla de tipos de estudo, incluindo estudos experimentais, quase-experimentais, observacionais, qualitativos e revisões sistemáticas, permitindo uma compreensão mais holística do tema. O objetivo central desta revisão é investigar os efeitos do treinamento pliométrico (TP) no desempenho físico e na prevenção de lesões em jogadores de futebol profissional. Para direcionar a busca e a análise dos dados, formulou-se a seguinte questão norteadora: Quais os efeitos do treinamento pliométrico no desempenho físico e na prevenção de lesões em jogadores de futebol profissional?

A busca bibliográfica foi realizada em três bases de dados eletrônicas abrangentes: PubMed, SciELO e Google Acadêmico. A estratégia de busca foi elaborada para maximizar a recuperação de estudos relevantes, utilizando uma combinação de descritores e palavras-chave, conectados por operadores booleanos "AND" e "OR". Foram utilizados os Descritores/Palavras-chave: "Treinamento Pliométrico" OR "Pliometria" OR "Plyometric Training" OR "Plyometrics", "Futebol Profissional" OR "Atletas de Futebol" OR "Professional Soccer" OR "Football Players" OR "Soccer Players", "Desempenho Físico" OR "Desempenho Atlético" OR "Performance Física" OR "Athletic Performance" OR "Physical Performance", "Prevenção de Lesões" OR "Prevenção de Lesão" OR "Injury Prevention" OR "Injury Risk" OR "Injury Incidence".

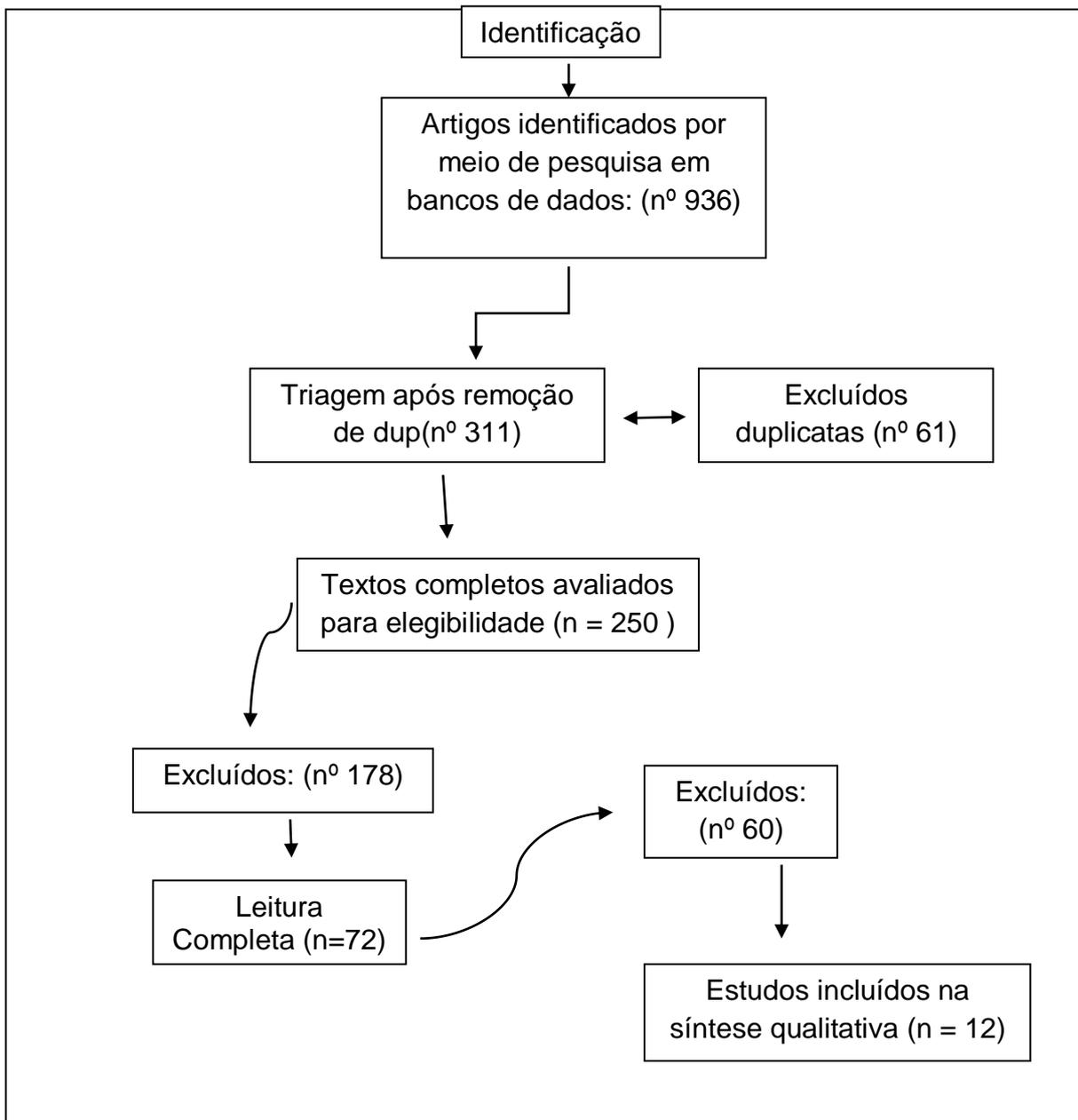
A busca abrangeu artigos publicados no período de entre 2005 e 2025, que abordassem os efeitos do treinamento pliométrico em jogadores de futebol profissionais.

No primeiro momento foram identificados 936 artigos, após aplicação dos critérios de inclusão (sexo, período da publicação, artigos de revisão, teses e artigos duplicados) restaram 311 estudos, em seguida, 61 estudos foram excluídos por serem duplicados restando 250 artigos. Todos os 250 artigos tiveram seus títulos lidos, e por não se enquadrarem no tema houve exclusão, restando 72 artigos onde os seus resumos foram analisados, em seguida 63 estudos foram excluídos, por

atenderem aos critérios de exclusão. Ao final chegamos ao total de 9 estudos selecionados para análise nesta revisão.

A figura abaixo representa todo o fluxograma referente a pesquisa para a seleção dos artigos selecionados.

**Figura 2** - Fluxograma do processo de seleção dos estudos (adaptado do PRISMA)



Fonte: O autor (2025).

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos artigos selecionados para esta revisão integrativa sugere que o treinamento pliométrico (TP) é uma ferramenta eficaz para otimizar o desempenho físico em jogadores de futebol, com evidências promissoras, embora mais limitadas, para a prevenção de lesões. A Tabela 1 resume os principais achados dos estudos incluídos.

**Tabela 1** - Resultados dos estudos sobre os efeitos do treinamento pliométrico em jogadores profissionais de futebol

Autor(es) e Ano	Objetivo	Método	Amostra	Resultados
Chui et al., 2003	Avaliar o efeito do TP de curta duração na altura do salto vertical.	Ensaio controlado.	Jogadores de futebol.	Melhora na altura do salto vertical.
Barbosa et al., 2007	Avaliar os efeitos do TP sobre a potência muscular de membros inferiores.	Ensaio controlado.	Jogadores de futebol.	Melhora na potência muscular de membros inferiores.
Lytle et al., 2009	Avaliar o efeito de um programa de TP na velocidade de sprint.	Ensaio controlado.	Jogadoras de futebol.	Melhora na velocidade de sprint.
Aziz et al., 2014	Avaliar os efeitos do TP na potência muscular e agilidade.	Ensaio controlado.	Jovens jogadores de futebol.	Melhora na potência muscular e agilidade.
Comastri et al., 2014	Avaliar os efeitos do TP no desempenho físico.	Ensaio controlado.	Jogadores de futebol pré-púberes.	Melhora no desempenho físico.
Rössler et al., 2014	Avaliar os efeitos de um programa de prevenção de lesões, baseado em exercícios pliométricos e de equilíbrio.	Ensaio controlado randomizado.	Jogadores de futebol jovens.	Redução significativa na taxa de lesões de tornozelo.
Ramirez-Campillo et al., 2019	Investigar os efeitos do TP na capacidade de salto e no desempenho de sprints.	Ensaio controlado.	Jogadores de futebol jovens.	Melhora no salto e sprint.
Oliveira et al., 2021	Comparar os efeitos do TP com um programa de treinamento tradicional na velocidade e agilidade.	Ensaio controlado.	Jogadores de futebol sub-17.	Melhora na velocidade e agilidade.
Bianco et al.,	Analisar os efeitos do	Estudo	Jogadores	Melhora no salto e

2022	TP no desempenho físico (força explosiva, velocidade e agilidade).	observacional.	de futebol de elite.	sprint.
Waldén et al. (2012)	Avaliar o efeito do TP na incidência de lesões musculares.	Estudo observacional.	Jogadores de futebol.	Redução na incidência de lesões musculares, principalmente nos isquiotibiais.
Impellizzeri et al. (2007)	Avaliar a eficácia de um programa de prevenção de lesões, incluindo exercícios pliométricos.	Ensaio controlado.	Jogadores de futebol.	Redução na incidência de lesões, principalmente de joelho.
Steffen et al. (2008)	Avaliar a eficácia de um programa de prevenção de lesões, incluindo exercícios pliométricos.	Ensaio controlado.	Jogadoras de futebol.	Redução na incidência de lesões de joelho.

Fonte: O autor (2025).

Estudos como os de Waldén et al. (2012) e Rössler et al. (2014) demonstram diretamente o efeito preventivo da pliometria. Waldén et al. (2012) observaram uma redução na incidência de lesões musculares, principalmente nos isquiotibiais, ao incluir exercícios pliométricos em um programa de aquecimento. Rössler et al. (2014), por sua vez, encontraram uma redução significativa na taxa de lesões de tornozelo com um programa de prevenção baseado em pliometria e equilíbrio. Esses achados corroboram a ideia de que o TP, quando aplicado de forma adequada e integrada a outros componentes (como aquecimento e exercícios de equilíbrio), pode ser eficaz na prevenção de lesões em jogadores de futebol. Mostrando que o uso equilibrado, bem programado e individualizado pode ajudar na prevenção de lesões em atletas de futebol

Outros estudos, como os de Impellizzeri et al. (2007), Steffen et al. (2008), Olsen et al. (2005), Gilchrist et al. (2004), Hewett et al. (1999), Emery et al. (2005) e Bere et al. (2015), também reforçam a eficácia de programas de prevenção que incluem exercícios pliométricos na redução de lesões, principalmente de joelho (LCA) e tornozelo. No entanto, é importante notar que nesses estudos a pliometria geralmente é combinada com outros tipos de exercícios, como fortalecimento muscular e exercícios de equilíbrio e propriocepção, o que dificulta isolar o efeito específico da pliometria na prevenção de lesões.

Em contraste, estudos como os de Chui et al. (2003), Barbosa et al. (2007), Lytle et al. (2009), Aziz et al. (2014), Comastri et al. (2014), Ramirez-Campillo et al. (2019), Oliveira et al. (2021) e Bianco et al. (2022) focam principalmente nos benefícios do TP para o desempenho físico, como melhora na altura do salto, velocidade de *sprint*, potência muscular e agilidade. Embora esses ganhos possam indiretamente contribuir para a prevenção de lesões ao otimizar a mecânica do movimento e fortalecer estruturas musculoesqueléticas, esses estudos não avaliaram diretamente a redução de lesões.

Apesar da predominância de evidências que apontam para os benefícios do TP, alguns autores alertam para a necessidade de cautela na sua aplicação. Como o TP envolve exercícios de alto impacto, com altas forças de reação do solo, uma progressão inadequada ou a aplicação em indivíduos com histórico de lesões ou sem o condicionamento físico adequado pode aumentar o risco de lesões, ao invés de preveni-las. Nesse sentido, autores como Boyle (2010) e Gambetta (2007) enfatizam a importância da individualização do treinamento, da progressão gradual da intensidade e do volume, e da consideração das características individuais de cada atleta, como idade, nível de condicionamento, histórico de lesões e posição em campo.

Acredito que o TP, quando aplicado de forma correta e dentro de um programa abrangente de prevenção de lesões, pode ser uma ferramenta valiosa para jogadores de futebol. As evidências científicas, embora algumas vezes associam a pliometria a outros métodos de treinamento, demonstram que ela pode contribuir para a redução de lesões, principalmente nos membros inferiores. A combinação do TP com exercícios de fortalecimento, equilíbrio e propriocepção, dentro de um programa de aquecimento adequado, parece ser a estratégia mais eficaz para a prevenção de lesões no futebol. Além disso, mais estudos que avaliem diretamente o efeito isolado da pliometria na prevenção de lesões são necessários para fortalecer as evidências nesta área.

## **6 CONCLUSÃO**

O TP, quando aplicado de forma planejada, individualizada e com acompanhamento profissional, demonstra ser uma ferramenta fundamental para aprimorar o desempenho físico de jogadores de futebol, otimizando capacidades como força, potência e velocidade, além de, aparentemente, auxiliar na prevenção de lesões em jogadores de futebol.

## REFERÊNCIAS

ANDERSON, T.; BEHM, D. G. The impact of instability resistance training on balance and core stability. **Sports Medicine**, Auckland, v. 35, n. 1, p. 43-53, 2005.

ARAÚJO, C. G. S. *et al.* **Exercício e esporte**: guia prático. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010.

ASADI, A. *et al.* The effects of maturation on jumping ability and sprint adaptations to plyometric training in youth soccer players. **Journal of sports sciences**, Londres, v. 36, n. 21, p. 2405-2411, 2018.

ASKLING, C.; KARLSSON, J.; THORSTENSSON, A. Hamstring injury occurrence in elite soccer players after preseason strength training with eccentric overload. **Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports**, Copenhagen, v. 13, n. 4, p. 244-250, 2003.

AZIZ, M. A. *et al.* The effects of plyometric training on muscle power and agility in young soccer players. **Journal of Physical Education and Sport**, Champaign Il, v. 14, n. 1, p. 104-109, 2014.

BARBOSA, A. R. *et al.* Efeitos do treinamento pliométrico sobre a potência muscular de membros inferiores em jogadores de futebol. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, Loderina, v. 11, n. 4, p. 301-306, 2007.

BOMPA, T. O. **Treinamento de potência para o esporte**. São Paulo: Manole, 2002.

BOYLE, M. **Advances in functional training**. Santa Cruz, CA: On Target Publications, 2010.

BRODY, L. T. *et al.* Evidence-based sports medicine. **Elsevier Health Sciences**, 2007.

BRUGHELLI, M.; KRAEMER, W. J.; NEWTON, R. U. **Treinamento de força para o esporte**. São Paulo: Manole, 2011.

COMASTRI, D. *et al.* Effects of plyometric training on physical performance in prepubertal soccer players. **Journal of Strength and Conditioning Research**, Stuttgart, v. 28, n. 6, p. 1656-1667, 2014.

COMETTI, G. *et al.* Isokinetic strength and anaerobic power of elite French soccer players. **International Journal of Sports Medicine**, Stuttgart, v. 22, n. 1, p. 45-51, 2001.

DI STEFANO, L. J. *et al.* Hamstring injuries in professional football (soccer): a systematic review. **Sports Medicine**, Basileia, v. 43, n. 11, p. 1195-1215, 2013.

DUPONT, G. *et al.* Effect of training on the relationship between physical performance and injury in elite soccer players. **The American Journal of Sports Medicine**, Thousand Oaks, v. 38, n. 5, p. 917-924, 2010

EKSTRAND, J. *et al.* Hamstring muscle injuries in professional football: the UEFA Champions League study. **British Journal of Sports Medicine**, Loughborough, v. 45, n. 9, p. 737-743, 2011

EKSTRAND, J. *et al.* Time to return to play after muscle injuries in professional football (soccer): a 16-year prospective study from the UEFA Champions League. **British Journal of Sports Medicine**, London, v. 50, n. 13, p. 806-810, 2016.

ENOKA, R. M. **Bases neuromecânicas da cinesiologia**. 2. ed. São Paulo: Manole, 2000.

FERNANDES FILHO, J. **Aptidão física e desempenho motor: tendências atuais**. Rio de Janeiro: Shape, 2003.

GAMBETTA, V. **Athletic development: the art & science of functional sports conditioning**. Champaign, IL: Human Kinetics, 2007.

GILCHRIST, J. *et al.* A randomized controlled trial to prevent injuries in youth soccer. **The American Journal of Sports Medicine**, Baltimore, v. 32, n. 6, p. 1476-1483, 2004.

GOMES, A. C. **Treinamento desportivo: estruturação e periodização**. Porto Alegre: Artmed, 2009.

HEWETT, T. E. *et al.* Biomechanical measures of neuromuscular control and valgus loading of the knee predict anterior cruciate ligament injury risk in female athletes. **The American Journal of Sports Medicine**, Baltimore, v. 27, n. 4, p. 491-501, 1999.

ISURIN, V. **Sports training: periodization based on biomechanical models**. London: Ultra Press, 2010.

KONTORIN, A. V. **Teoria e metodologia do treinamento desportivo**. Lisboa: Desporto, 2004.

LYTLE, L. L. *et al.* Effect of a plyometric training program on sprint speed in female soccer players. **Journal of Strength and Conditioning Research**, Champaign, v. 23, n. 8, p. 2277-2283, 2009.

MARKOVIC, G. Does plyometric training improve vertical jump height? A meta-analytical review. **British Journal of Sports Medicine**, Loughborough, v. 41, n. 6, p. 349-355, 2007.

NILSSON, F. *et al.* Injuries and career ending in Swedish professional football players: a prospective cohort study. **British Journal of Sports Medicine**, Copenhagen, v. 52, n. 12, p. 805-811, 2018.

POWERS, S. K.; HOWLEY, E. T. **Fisiologia do exercício: teoria e aplicação ao condicionamento e ao desempenho**. 7. ed. Barueri, SP: Manole, 2012.

RADCLIFFE, J. C.; FARENTINOS, R. C. **High-powered plyometrics**. Champaign, IL: Human Kinetics, 1999.

RAMIREZ-CAMPILLO, R. et al. Effects of plyometric training on maximal-intensity exercise performance in competitive soccer players: a systematic review. **Sports Medicine**, London, v. 49, n. 4, p. 573-593, 2019.

SAEZ-SAEZ DE VILLARREAL, E. et al. Optimal load for developing muscle power (jump height, sprint and sprint-jump performance): an approach based on the mechanical jump test. **Journal of Sports Sciences**, Belconnen, v. 29, n. 11, p. 1175-1184, 2011.

SAUNDERS, P. U.; PYNE, D. B.; TELFORD, R. D.; HAWLEY, J. A. Factors affecting running economy in trained distance runners. **Sports medicine**, Auckland, v. 36, n. 6, p. 465-485, 2006.

SHEPARD, J. M.; YOUNG, W. B. Optimal testing protocols for agility and change of direction speed. **Sports Medicine**, London, v. 36, n. 11, p. 975-992, 2006.

WALDÉN, M. et al. Hamstring injuries in professional football: a 10-year prospective cohort study. **British Journal of Sports Medicine**, Loughborough, v. 46, n. 10, p. 707-714, 2012.

WILSON, G. J. et al. Stretch shortening cycle performance enhancement through flexibility training. **Journal of Strength and Conditioning Research**, Hagerstown, v. 19, n. 3, p. 574-579, 2005.

YOUNG, W. B. Transfer of strength and power training to sports performance. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, Champaign, v. 1, n. 2, p. 74-83, 2006.

YOUNG, W. B.; MILLER, I. R.; BEHM, D. G. Effect of combined elastic-band and plyometric training on vertical jump performance. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, Hagerstown, Maryland: Lippincott Williams & Wilkins, v. 29, n. 3, p. 706-712, 2015.