

**CENTRO UNIVERSITÁRIO FAG**

**DOUGLAS BERLANDA  
MATHEUS CLAZER ALANO**

**PREPARAÇÃO FÍSICA COMO ESTRATÉGIA DE PREVENÇÃO DE LESÕES NO  
FUTEBOL: UMA REVISÃO SISTEMATIZADA**

**CASCAVEL**

**2025**

**CENTRO UNIVERSITÁRIO FAG**

**DOUGLAS BERLANDA  
MATHEUS CLAZER ALANO**

**PREPARAÇÃO FÍSICA COMO ESTRATÉGIA DE PREVENÇÃO DE LESÕES NO  
FUTEBOL: UMA REVISÃO SISTEMATIZADA**

Trabalho de Conclusão de Curso TCC-  
Artigo para obtenção da aprovação e  
formação no Curso de Educação Física  
Bacharelado pelo Centro Universitário  
FAG.

**Professor Orientador: Augusto  
Gerhart Folmann**

**CASCAVEL  
2025**

**CENTRO UNIVERSITÁRIO FAG****DOUGLAS BERLANDA****MATHEUS CLAZER ALANO****PREPARAÇÃO FÍSICA COMO ESTRATÉGIA DE PREVENÇÃO DE LESÕES NO  
FUTEBOL: UMA REVISÃO SISTEMATIZADA**

Trabalho de Conclusão de Curso TCC como requisito para a obtenção da formação no Curso de Educação Física Bacharelado do Centro Universitário FAG

**BANCA EXAMINADORA**

---

Orientador Prof. Me. Augusto Gerhart Folmann

---

Prof Dr. Everton Paulo Roman  
Banca avaliadora

---

Prof Dr. Lissandro Moises Dorst  
Banca avaliadora

## PREPARAÇÃO FÍSICA COMO ESTRATÉGIA DE PREVENÇÃO DE LESÕES NO FUTEBOL: UMA REVISÃO SISTEMATIZADA

Douglas BERLANDA<sup>1</sup>  
Matheus Clazer ALANO<sup>1</sup>  
Augusto Gerhart FOLMANN<sup>2</sup>  
[dberlanda@minha.fag.edu.br](mailto:dberlanda@minha.fag.edu.br)  
[mcalano@minha.fag.edu.br](mailto:mcalano@minha.fag.edu.br)

---

### RESUMO

**Introdução:** O futebol é o esporte mais praticado no Brasil e, apesar de sua popularidade, apresenta altos índices de lesões, especialmente nos membros inferiores, devido à intensidade e às exigências físicas da modalidade. Nesse contexto, compreender quais exercícios são mais eficazes para prevenir lesões e melhorar o desempenho é fundamental para otimizar a preparação física dos atletas. **Objetivo:** analisar, por meio de uma revisão sistematizada da literatura, as metodologias de treinamento mais eficientes na prevenção de lesões e no aprimoramento do desempenho físico em jogadores de futebol. **Métodos:** foram consultadas as bases de dados MEDLINE via PubMed e LILACS, utilizando os descritores “*Resistance training*”, “*Strength training*”, “*Injury prevention*”, “*Soccer*” e “*Football*”. Foram incluídos estudos clínicos randomizados que compararam diferentes métodos de treinamento de força e estabilidade. **Resultados:** dos oito estudos selecionados, a maioria evidenciou que exercícios excêntricos, como a flexão nórdica, o *deadlift* e o *flywheel*, promovem aumento da força dos isquiotibiais e reduzem o risco de lesões. Além disso, programas combinando equilíbrio, estabilidade, força funcional e mobilidade mostraram-se eficazes na redução de lesões graves e de custos relacionados ao tratamento. **Conclusão:** os exercícios excêntricos e os programas multicomponentes são estratégias eficazes na prevenção de lesões e na melhora do desempenho, reforçando a importância de um treinamento físico planejado, progressivo e baseado em evidências científicas.

**Palavras-chave:** Futebol. Prevenção de Lesões. Exercício Excêntrico. Desempenho Físico.

- 
1. Acadêmicos do Curso de Educação Física – Bacharelado, do Centro Universitário FAG.
  2. Bacharel em Educação Física e Mestre em Ciências pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP).

## PHYSICAL TRAINING AS AN INJURY PREVENTION STRATEGY IN FOOTBALL: A SYSTEMATIZED REVIEW

Douglas BERLANDA<sup>1</sup>  
Matheus Clazer ALANO<sup>1</sup>  
Augusto Gerhart FOLMANN<sup>2</sup>  
[dberlanda@minha.fag.edu.br](mailto:dberlanda@minha.fag.edu.br)  
[mcalano@minha.fag.edu.br](mailto:mcalano@minha.fag.edu.br)

---

### ABSTRACT

**Introduction:** Football (soccer) is the most widely practiced sport in Brazil and, despite its popularity, it presents high injury rates, especially in the lower limbs, due to the sport's physical intensity and demands. In this context, understanding which exercises are most effective for preventing injuries and improving performance is essential to optimize athletes' physical preparation. **Objective:** to analyze, through a systematized literature review, the most efficient training methodologies for injury prevention and physical performance enhancement in football players. **Methods:** the MEDLINE database via PubMed and LILACS was searched using the descriptors "Resistance training," "Strength training," "Injury prevention," "Soccer," and "Football." Randomized clinical trials comparing different strength and stability training methods were included. **Results:** among the eight selected studies, most demonstrated that eccentric exercises such as the Nordic hamstring exercise, deadlift, and flywheel training increase hamstring strength and reduce injury risk. Additionally, programs combining balance, stability, functional strength, and mobility proved effective in reducing severe injuries and treatment-related costs. **Conclusion:** eccentric exercises and multicomponent training programs are effective strategies for injury prevention and performance improvement, reinforcing the importance of a planned, progressive, and evidence-based physical training approach.

**Key words:** Soccer. Injury Prevention. Eccentric Exercise. Physical Performance.

---

1. Acadêmicos do Curso de Educação Física – Bacharelado, do Centro Universitário FAG.
2. Bacharel em Educação Física e Mestre em Ciências pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP).

## 1 INTRODUÇÃO

O futebol é a modalidade esportiva mais praticada no Brasil e está presente no cotidiano das pessoas desde muito cedo como uma forma de lazer e diversão. No decorrer dos anos, o futebol evoluiu passando também a ser praticado com foco no alto rendimento esportivo (LEME *et al.*, 2019). Em razão das suas características um dos principais problemas é o alto índice de lesões. Nesse sentido, um estudo longitudinal que registrou mais de 11 mil lesões em 6 esportes coletivos diferentes relatou que 71,4% de todas as lesões estavam relacionadas ao futebol (KRUTSCH *et al.*, 2018).

A etiologia das lesões é multifatorial e pode ocorrer por diferentes fatores do jogo, como por conta de pancadas com o adversário. Em um estudo realizado na Copa América de 2015, Pangrazio e Forriol (2016) analisaram a incidência de lesões sofridas pelos jogadores; eles identificaram que do total de 44 lesões, 30 (68%) foram ocasionadas por contato. Quanto à localização anatômica das lesões, as mais frequentes foram observadas nos membros inferiores: 8 lesões de coxa, 8 de pé e 5 de joelho.

No futebol profissional, é essencial que o atleta esteja preparado fisicamente tanto para melhorar a *performance*, como para se sobressair sobre o adversário em situações decisivas, como *sprints* ou disputas finais pela bola, como também para a prevenção de lesões. Nesse contexto, estudos recentes demonstram que métodos de treinamento com sobrecarga excêntrica e vibração podem aprimorar significativamente a velocidade, a potência muscular e a agilidade dos jogadores, favorecendo o desempenho em ações rápidas e mudanças de direção (TOUS-FAJARDO *et al.*, 2016).

Uma das principais lacunas na preparação física é identificar quais são os exercícios mais eficazes na preparação dos atletas, tanto para otimizar o desempenho físico quanto para prevenir lesões. No futebol, os atletas são preparados com foco em funções cada vez mais específicas dentro do jogo, o que possibilita desenvolverem habilidades que lhes permitam atuar em diferentes posições no campo (PEREIRA, 2011). Dessa forma, torna-se essencial compreender quais estratégias e exercícios o preparador físico pode utilizar de maneira segura e baseada em evidências.

Assim, o objetivo do presente estudo foi analisar os exercícios mais eficazes para atletas de futebol, com foco na prevenção de lesões e no aprimoramento do desempenho, a fim de oferecer subsídios para que treinadores e preparadores físicos possam selecionar, de forma mais adequada, as práticas a serem implementadas com seus atletas.

## 2 MÉTODOS

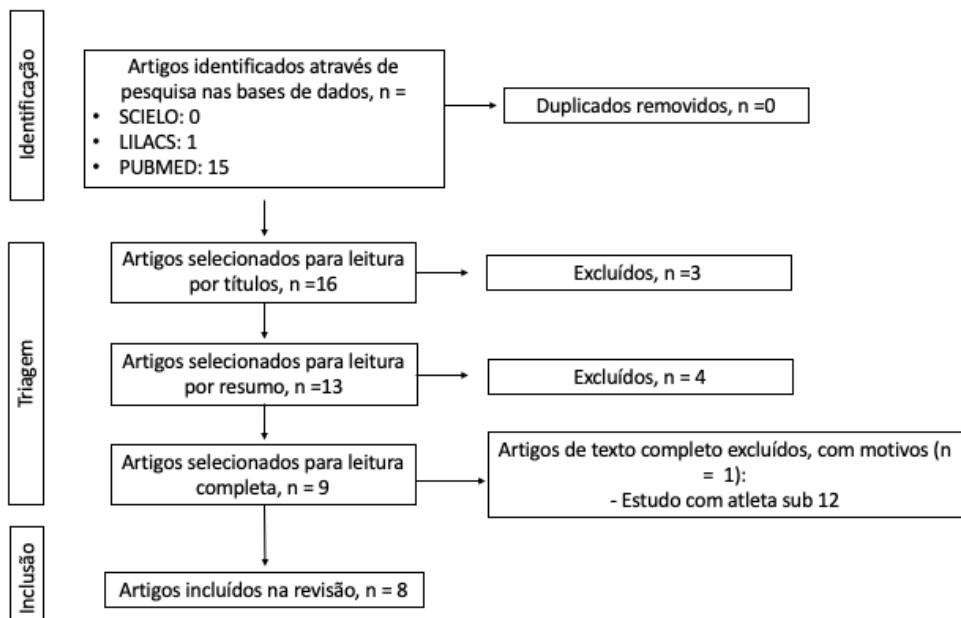
O presente estudo trata-se de uma revisão sistematizada da literatura realizada através de métodos explícitos e sistemáticos para identificação, seleção e avaliação crítica de artigos científicos. Para realizar a pesquisa dos artigos, foram utilizadas duas bases de dados, MEDLINE via PUBMED e Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS). Os descritores utilizados para a busca de artigos foram: ("Resistance training" OR "Strength training" OR "Gym") AND ("Injury prevention") AND ("soccer" OR "Football"). Para esta revisão foram incluídos artigos publicados na língua portuguesa e língua inglesa sem restrição de tempo para a publicação.

Os critérios de inclusão foram: estudos clínicos randomizados, estudos que compararam o efeito do treinamento de força e estabilidade para a prevenção de lesões e aumento do desempenho de atletas de futebol. Já os critérios de exclusão foram: estudos observacionais, estudos publicados em congressos, estudos de revisão de literatura, estudos que não compararam o efeito do treinamento de força e estabilidade com a prevenção de lesões e aumento do desempenho em atletas de futebol.

O procedimento de seleção de artigos para revisão foi realizado nas seguintes etapas: análise dos títulos, análise dos resumos e análise dos textos na íntegra. Para diminuir possíveis vieses de seleção, cada estudo foi lido por dois revisores (DB e MCA) e uma decisão mútua foi realizada para definir se os estudos atendiam os critérios de inclusão. Qualquer discordância entre os revisores foi decidida por consenso ou por um terceiro revisor (AGF).

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O objetivo deste trabalho foi analisar como a preparação física pode influenciar na prevenção de lesões e melhora do desempenho em atletas de futebol, foram encontrados 16 artigos que atenderam ao critério de inclusão. Após isso, através da seleção pela leitura dos títulos, 13 artigos foram selecionados para a leitura do resumo, dentre estes 9 foram para leitura completa, onde por fim restaram 8 artigos escolhidos para serem utilizados na pesquisa. O processo de escolha dos artigos está detalhado na figura 1.



**Figura 1-** Fluxograma representando o processo de seleção dos artigos.

Entre os 8 artigos selecionados, 5 deles utilizaram exercícios excêntricos da cadeia posterior da coxa; visando um aumento de força dos isquiotibiais para prevenção de lesões e aumento do desempenho (TIMMINS *et al*, 2021; LOVELL *et al*, 2018; NACLÉRIO *et al*, 2013; NACLÉRIO *et al*, 2015; ISHOI *et al*, 2017); entre os exercícios utilizados, o mais utilizado é a flexão nórdica (FN), entre tanto outros exercícios como, *Flywheel* e *Deadlift*, também foram utilizados. Além disso exercícios de core e instáveis foram introduzidos de forma complementar (LOVELL *et al*, 2018; NACLÉRIO *et al*, 2013; NACLÉRIO *et al*, 2015). Um artigo avaliou o efeito do treinamento de força e equilíbrio de tornozelo em jogadores adolescentes de futebol buscando a melhora do equilíbrio e redução da cinesiofobia (PARK *et al*, 2024) outro artigo analisou o efeito de um programa de prevenção de lesões em jogadores de elite que incluía exercícios de: equilíbrio, força funcional, core e mobilidade (OWEN *et al*, 2013) por último um artigo utilizou exercícios do programa de treinamento da FIFA, THE 11 para avaliar o custo efetivo desse programa com relação a prevenção lesões em jogadores de futebol (KRIST *et al*, 2013). O quadro 1 apresenta um resumo dos principais resultados que foram encontrados.

<b>Quadro 1 - Resumo dos principais resultados encontrados</b>				
<b>Autores (ano)</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Amostra</b>	<b>Intervenção</b>	<b>Resultados</b>
Timmins <i>et al.</i> (2021).	Verificar se o ganho de força no bíceps femoral tem implicações na prevenção de lesões em atletas de futebol.	27 atletas do sexo masculino ( $22 \pm 3$ anos) de futebol	39 semanas de intervenção. Divididos em dois grupos: exercício nórdico de isquiotibiais (NHE) ou exercício em <i>Flywheel</i> (FLY).	Tanto NHE quanto FLY são eficazes para alongar fascículos e aumentar força excêntrica, fatores associados à redução do risco de lesão de isquiotibiais. Durante a temporada, apenas 3 atletas tiveram lesões de isquiotibiais.
Park <i>et al.</i> (2024).	Avaliar o efeito do treinamento de força e equilíbrio em jogadores adolescentes de futebol de elite com instabilidade funcional de tornozelo com força aeróbica intermitente.	51 atletas adolescentes do sexo masculino com FAI.	6 semanas de intervenção, 3 sessões por semana. Divididos em 3 grupos: 17 participantes em treinamento de força no tornozelo, 17 participantes em treinamento de equilíbrio, 17 participantes em grupo de controle sem intervenção adicional.	Treinamentos integrados mostraram-se mais eficazes que força isolada, melhorando equilíbrio, dorsiflexão, inversão e reduzindo a cinésifobia, fortalecendo aspectos físicos e psicológicos na reabilitação da instabilidade funcional do tornozelo, com melhorias significativas em equilíbrio estático e dinâmico.
Owen <i>et al.</i> (2013).	Investigar a eficácia de um programa estruturado de prevenção de lesões na redução do número de lesões musculares e do total de lesões em jogadores de futebol profissional de elite ao longo de duas temporadas consecutivas.	26 jogadores participaram da primeira temporada de intervenção, enquanto na segunda temporada controle teve a participação de 23 jogadores.	A primeira temporada aplicou um programa multicomponente de prevenção (58 sessões, duas vezes/semana) com exercícios de equilíbrio, força funcional, core e mobilidade. A temporada 2009–2010 foi controle, com apenas nove sessões na pré-temporada. Lesões com afastamento $>48$ h foram registradas por tipo, causa e contexto.	A intervenção reduziu em 43% as lesões musculares (25% vs. 52%), apesar do aumento do total de lesões (88 vs. 72) devido a contusões inevitáveis. Lesões musculares permaneceram as mais comuns, mas sua incidência caiu mesmo com mais jogos e maior tamanho do elenco na temporada de intervenção.
Lovell <i>et al.</i> (2018).	Investigar se a aplicação do exercício nórdico	42 jogadores de futebol amador do sexo masculino (média de 23 anos)	O programa durou 12 semanas, com três grupos: Controle (core),	Nos grupos com NHE, a força excêntrica aumentou 12% em

	para isquiotibiais (NHE) antes ou depois dos treinos de futebol amador altera força excêntrica, atividade muscular e arquitetura do bíceps femoral (espessura, ângulo de penação e comprimento de fascículos).		NHEBEF (nórdicos antes do treino) e NHEAFT (nórdicos após o treino), com frequência de 2 vezes/semana. Foram avaliados torque excêntrico, atividade muscular e arquitetura muscular por dinamômetro, eletromiografia e ultrassonografia.	relação ao controle, sem diferença entre antes ou depois do treino. NHEBEF aumentou o comprimento dos fascículos, enquanto NHEAFT elevou espessura e ângulo de penação. A adesão foi maior quando os exercícios foram realizados após o treino.
Naclério <i>et al.</i> (2013).	Analizar os efeitos de um programa de prevenção de lesões de baixo volume (4 semanas) na relação torque–ângulo dos isquiotibiais em jogadores de futebol.	20 jogadores de futebol universitário ( $23,8 \pm 3,1$ anos).	Dez participantes foram alocados em grupo controle e dez em grupo de treinamento. A intervenção consistiu em 12 sessões (3x/semana) com exercícios de cadeia cinética aberta e fechada ( <i>Nordic curl</i> , afundo no <i>Bosu</i> e <i>stiff</i> unilateral excêntrico). Avaliou-se o torque isométrico dos isquiotibiais em ângulos de $35^\circ$ a $100^\circ$ de flexão do joelho.	Após os testes, a força dos isquiotibiais aumentou significativamente em $80^\circ$ de flexão do joelho e mostrou tendência de melhora em $35^\circ$ . Esses resultados são relevantes para prevenir lesões por instabilidade do joelho e fortalecem o músculo em ângulos maiores, reduzindo o risco de lesões musculares.
ISHØI <i>et al.</i> (2017).	Investigar a eficácia de um protocolo de 10 semanas do exercício nórdico para isquiotibiais ( <i>Nordic Hamstring Exercise – NHE</i> ) no desempenho de sprint em jogadores de futebol.	35 jogadores de futebol amadores (17–26 anos)	Trinta e cinco jogadores de futebol amador (17–26 anos) foram divididos em grupo controle (n=17) e intervenção (n=18). O grupo intervenção realizou 10 semanas de treinamento supervisionado com NHE, avaliando sprints repetidos, melhor e último sprint de 10 m, tempo total de sprint e força excêntrica máxima e capacidade excêntrica dos isquiotibiais.	O grupo NHE apresentou melhora no sprint de curta distância e aumentos significativos na força excêntrica dos isquiotibiais, demonstrando eficácia do programa na performance de corrida e fortalecimento excêntrico.
Naclério <i>et al.</i> (2015).	Comparar os efeitos de dois protocolos de treinamento preventivo de resistência	Ensaio clínico randomizado com 32 jogadores de futebol recreacional.	O estudo comparou três grupos: excêntrico (ECC, n=11), agachamento instável (UNS, n=11) e controle (C, n=10),	O grupo que realizou exercícios excêntricos apresentou maior torque em ângulos mais abertos do joelho ( $35^\circ$ e $45^\circ$ ),

	(exercícios excêntricos de isquiotibiais vs. exercícios de agachamento instável) sobre a relação torque–ângulo dos músculos isquiotibiais em jogadores de futebol.		durante seis semanas, com três sessões semanais. Avaliou-se o torque isométrico máximo dos joelhos em ângulos de 35° a 100°, identificando diferenças na força e estabilidade conforme o tipo de treinamento.	favorecendo a prevenção de lesões musculares, enquanto o grupo de instabilidade fortaleceu o joelho em ângulos mais fechados (60°–90°), promovendo maior estabilidade articular e proteção contra lesões ligamentares, como LCA.
Krist <i>et al.</i> (2013).	Avaliar se o programa de prevenção de lesões The11, composto por 10 exercícios voltados para estabilidade, força, coordenação e flexibilidade de tronco, quadril e membros inferiores, é custo-efetivo para jogadores de futebol amadores adultos do sexo masculino.	479 jogadores de futebol amadores adultos (18–40 anos) da Holanda.	Intervenção: Grupo experimental realizou os exercícios do The11 em todos os treinos (2–3 vezes por semana, durante uma temporada). Grupo controle manteve o aquecimento habitual.	O programa de intervenção não alterou significativamente o número ou a taxa de lesões, mas reduziu significativamente os custos totais: €161 por atleta versus €361 no grupo controle e €256 por atleta lesionado versus €606, com economia principalmente em custos indiretos, possivelmente por menor gravidade das lesões de joelho.

**Legenda:** **NHE:** Exercício nórdico de isquiotibiais. **FLY:** Exercício usando a máquina *flywheel*. **FAI:** Instabilidade funcional de tornozelo. **NHEBEF:** Flexão nórdica antes do treino. **NHEAFT:** Flexão nórdica após o treino. **ECC:** Exercícios excêntricos. **UNS:** Exercícios instáveis. **LCA:** Ligamento cruzado anterior.

Lima *et al.* (2022), relatam que o futebol, sendo a modalidade esportiva mais popular e amplamente praticada no mundo, caracteriza-se como uma atividade de alto rendimento que impõe elevado desgaste físico aos atletas. Ainda segundo esses autores, esse desgaste resulta em um alto índice de lesões, em razão do contato físico frequente, da realização de movimentos curtos e rápidos e da sobrecarga provocada pela grande quantidade de jogos e treinamentos ao longo da temporada, o que compromete a saúde e o desempenho dos jogadores. De maneira semelhante, Faude *et al.* (2013), observaram que entre 60% e 90% das lesões em atletas de futebol ocorrem nos membros inferiores, com destaque para tornozelo, joelho e músculos posteriores da coxa, sendo as lesões musculares de isquiotibiais as mais prevalentes em competições de alto rendimento. Ainda para esses autores, a frequência de lesões aumenta com a idade dos atletas, reforçando a necessidade de medidas preventivas ao longo da carreira. Possolini (2022), identificou resultados equivalentes aos de Faude *et al.* (2013), citando que a maioria das lesões é de origem muscular, especialmente nos isquiotibiais em razão da alta carga de treinos e jogos.

Nesse sentido Timmins *et al.* (2021), demonstraram que programas de treinamento direcionados ao fortalecimento excêntrico dos isquiotibiais são eficazes para prevenir lesões. Esses autores ainda concordam que tanto o exercício nórdico de isquiotibiais (FN) quanto o *Flywheel* promoveram alongamento dos fascículos musculares e aumento da força excêntrica, fatores diretamente associados à redução do risco de lesão. No estudo, realizado com 27 atletas durante 39 semanas, a FN mostrou-se mais eficaz para melhorar a aceleração curta (5–10 m), enquanto o *Flywheel* favoreceu ganhos em velocidade máxima e força horizontal. Apenas três lesões de isquiotibiais foram registradas no total (11% dos atletas), sem diferença significativa entre os grupos, indicando que ambos os métodos são eficazes e podem ser utilizados de forma complementar na prevenção de lesões e no aprimoramento do desempenho. Resultados encontrados por Lovell *et al.* (2018), confirmam esses achados ao mostrarem que a aplicação da FN, independentemente de ser realizada antes ou depois do treino, resultou em ganhos significativos de torque excêntrico. Ainda segundo esses autores, a FN realizada antes do treino apresentou maior aumento no comprimento dos fascículos, enquanto o realizado após o treino gerou maior hipertrofia muscular. Ishøi *et al.* (2017), também reforçam a eficácia da FN ao evidenciar melhora no desempenho de sprint e

aumentos expressivos na força excêntrica após dez semanas de treinamento supervisionado.

Em outro estudo Naclério *et al.* (2013), analisaram os efeitos de um programa de prevenção de lesões de baixo volume e constataram que exercícios em cadeia cinética aberta e fechada, como a FN, afundo no Bosu e *Deadlift* unilateral excêntrico, aumentaram a força isométrica dos isquiotibiais em diferentes ângulos de flexão de joelho. Ainda para esses autores, o ganho de força em ângulos maiores de flexão contribui para maior estabilidade articular e prevenção de lesões musculares.

Em estudo posterior, Naclério *et al.* (2015), compararam exercícios excêntricos com agachamento instável e verificaram que o primeiro favoreceu maior torque em ângulos mais abertos do joelho, enquanto o segundo fortaleceu em flexões mais acentuadas. Para esses autores, a combinação desses métodos pode oferecer proteção tanto para lesões musculares quanto para instabilidades do joelho, como as do ligamento cruzado anterior. De forma complementar Park *et al.* (2024), acrescentam que o treinamento integrado de força e equilíbrio de tornozelo em atletas adolescentes promoveu melhorias significativas em equilíbrio estático e dinâmico. Ainda para esses autores, o programa também reduziu a cinesifobia, fortalecendo aspectos físicos e psicológicos da reabilitação da instabilidade funcional de tornozelo.

Em um estudo com jogadores profissionais de elite, Owen *et al.* (2013), investigaram a eficácia de um programa estruturado de prevenção de lesões ao longo de duas temporadas consecutivas. Na temporada de intervenção, participaram 26 atletas que realizaram o protocolo preventivo duas vezes por semana antes dos treinos técnicos e táticos, totalizando 58 sessões distribuídas ao longo do ano. Esse estudo incluiu exercícios de equilíbrio, força funcional, estabilidade central (core) e mobilidade. As atividades de equilíbrio incluíram exercícios em apoio unipodal no solo e em superfícies instáveis, como almofadas de equilíbrio e trampetes, frequentemente associados à recepção e devolução de passes de bola. Já os exercícios de força funcional envolveram movimentos como a flexão nórdica, passos laterais com faixas elásticas, *split squats* com halteres e variações unilaterais de levantamento de peso. Para o treinamento de estabilidade central (core), foram realizadas pranchas frontais e laterais, lançamentos de *medicine ball* contra a parede e elevações de quadril. Por fim, o bloco de mobilidade incluiu balanços de perna, avanços dinâmicos (*walking lunges*), alongamentos de cadeia posterior e exercícios de mobilidade de quadril e tornozelo.

Os resultados mostraram uma redução significativa de 43% nas lesões musculares durante a temporada de intervenção em comparação à temporada controle (25% contra 52% do total de lesões). Ainda segundo os autores, o aumento do número total de lesões observado na temporada com intervenção (88 contra 72) foi decorrente, em grande parte, das contusões de contato consideradas inevitáveis no futebol profissional. Esses achados reforçam que programas multicomponentes aplicados regularmente ao longo da temporada podem reduzir substancialmente a incidência de lesões musculares em atletas de alto rendimento.

Entre as iniciativas voltadas para a prevenção de lesões no futebol amador, Krist *et al.* (2013), avaliaram o impacto do programa *The 11* em 479 jogadores adultos da Holanda, com idades entre 18 e 40 anos. O grupo experimental realizou os exercícios do programa em todos os treinos, com frequência de 2 a 3 vezes por semana durante uma temporada completa, enquanto o grupo controle manteve apenas o aquecimento habitual. O programa FIFA 11 foi desenvolvido após a criação do *FIFA Medical Assessment and Research Centre* em 1994 com o objetivo de prevenir lesões no futebol (BIZZINI; JUNGE; DVORAK, 2015).

As atividades do *The 11* que foram usados no estudo analisado consiste em dez exercícios específicos com foco em força, equilíbrio, estabilidade e coordenação. Os exercícios incluem: prancha frontal e lateral para fortalecimento do tronco; flexão nórdica para fortalecimento excêntrico dos isquiotibiais; movimentos de esqui *cross-country* para coordenação; exercícios de apoio unipodal com passe de peito, encostando a bola no chão passando ao companheiro e passando a bola no meio das pernas fazendo um “8” com a bola para equilíbrio e controle de quadril; e exercícios de saltos sobre linha, deslocamentos em zigue-zague e saltos longos para potência, agilidade e controle neuromuscular (KRIST *et al.*, 2013). Apesar de não terem sido observadas diferenças significativas na proporção de atletas lesionados ou na taxa geral de lesões entre os grupos, os custos relacionados às lesões foram expressivamente menores no grupo que realizou o programa, totalizando €161 por atleta contra €361 no grupo controle e €256 por atleta lesionado contra €606 no controle. Essa diferença representou uma economia média de €201 por jogador e €350 por jogador lesionado, resultado estatisticamente significativo, principalmente devido à redução de custos indiretos, como afastamentos do trabalho. Assim, mesmo sem reduzir de forma expressiva a incidência de lesões, o *The 11* demonstrou ser um programa custo-efetivo, capaz de diminuir o impacto econômico e funcional das lesões mais graves, especialmente as de joelho.

Com base no programa The 11, foi desenvolvida em 2006 a versão avançada dele chamada FIFA 11+, em parceria com instituições de pesquisa esportiva como *Oslo Sports Trauma Centre e Santa Monica Medical Centre*. Esse programa consiste em um aquecimento completo, incluindo exercícios de corrida para ativação cardiovascular, além de exercícios específicos para força do core e membros inferiores, equilíbrio e agilidade. O FIFA 11+ apresenta três níveis de dificuldade, possibilitando progressão, e é rápido de executar com cerca de 20 minutos de duração utilizando equipamentos mínimos, como bolas e cones (BIZZINI *et al.*, 2015; DVORAK e JUNGE, 2015). Em comparação com o estudo anterior, Soligard *et al.* (2008), realizou um ensaio clínico controlado randomizado em cluster composta por 52 clubes de futebol feminino com um total de 1892 jogadoras com idade de 13 a 17 anos da Noruega, onde ele utilizou o programa FIFA 11+ com o objetivo de saber se esse programa poderia reduzir o risco de lesões em jogadoras de futebol feminino juvenil. Durante a temporada, 301 jogadoras sofreram 376 lesões, sendo a maioria agudas (80%) e 20% relacionadas a uso excessivo, o grupo de intervenção registrou 161 lesões, enquanto o grupo controle teve 215 lesões. O programa demonstrou redução significativa no risco de lesões graves, lesões por uso excessivo e múltiplas lesões, além de diminuir a gravidade das lesões. Apesar da redução de lesões em partidas, treinos e lesões no joelho não ter alcançado significância estatística, os resultados indicam que o programa é eficaz na prevenção de lesões mais sérias e na promoção da segurança dos jogadores durante a temporada.

Com base nos estudos desses autores, foi evidenciado que intervenções baseadas em exercícios, sejam elas focadas em força excêntrica, equilíbrio, estabilidade articular ou programas multicomponentes resultam em melhorias significativas na força dos isquiotibiais, no controle neuromuscular e no equilíbrio dinâmico. Tais fatores estão diretamente relacionados à redução do risco de lesões no futebol e no aumento do desempenho. A combinação de métodos, como o fortalecimento excêntrico aliado a exercícios de equilíbrio ou programas multicomponentes, parece oferecer uma proteção mais ampla, reduzindo não apenas a incidência de lesões musculares, mas também os custos relacionados a afastamentos e reabilitação. Os resultados encontrados neste estudo convergem com evidências recentes da literatura, que destacam que o fortalecimento adequado, especialmente dos isquiotibiais, permanece fundamental para a prevenção de lesões em jogadores de futebol, sendo necessária a manutenção do monitoramento da força ao longo de toda a temporada. Como os níveis de força tendem a diminuir durante o período competitivo, torna-se essencial realizar avaliações periódicas e ajustes

contínuos no treinamento, de modo a prevenir desequilíbrios musculares e preservar o desempenho dos atletas (KELLIS *et al.*, 2022).

O presente estudo pode apresentar algumas limitações que devem ser consideradas na hora de interpretar os resultados, como inconsistências metodológicas identificadas entre os estudos escolhidos, uma vez que foram observadas variações significativas nos delineamentos experimentais, nos tipos de protocolos de treinamento aplicados, na frequência e duração das intervenções, bem como nos instrumentos utilizados para avaliação dos desfechos. Além disso, a heterogeneidade das amostras, abrangendo atletas de diferentes idades e níveis competitivos, e a variação no tempo de intervenção entre os programas analisados podem ter influenciado os efeitos observados. Também se reconhece que as lesões por contato, comuns no futebol, não são passíveis de prevenção por meio do treinamento físico, podendo interferir na análise dos resultados. Portanto, é de extrema importância que mais estudos como esses abordados sejam feitos padronizando os exercícios e o tempo de intervenção e também que seja feito com atletas de elite.

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A preparação física de atletas de futebol envolve diversos aspectos fundamentais, sendo a escolha adequada dos exercícios conforme os objetivos individuais de cada jogador um ponto crucial. O presente estudo teve como objetivo identificar as metodologias de treinamento mais eficientes na prevenção de lesões e na melhora do desempenho físico dos jogadores. Entre os principais exercícios utilizados, destacaram-se os exercícios excêntricos voltados ao fortalecimento da musculatura posterior da coxa, como a flexão nórdica, o *deadlift* e o *flywheel*; exercícios de equilíbrio e estabilidade, como agachamento unilateral; e programas multicomponentes que incluíram exercícios de *core* e de mobilidade.

Os exercícios excêntricos para os isquiotibiais promovem aumento no comprimento dos fascículos musculares e elevação da força excêntrica, fatores associados à redução do risco de lesões musculares, além de favorecerem a melhora no *sprint*, contribuindo para o desempenho em corridas durante o jogo. Os exercícios de equilíbrio e de força do tornozelo mostraram-se eficazes no controle postural, na dorsiflexão e inversão do tornozelo, tanto em equilíbrio estático quanto dinâmico, além de auxiliar na

redução da cinésiofobia. Exercícios realizados em superfícies instáveis, como agachamento unilateral livre ou no BOSU e afundo no BOSU, aumentaram a força dos músculos da coxa em ângulos mais fechados, promovendo maior estabilidade e prevenção de lesões no joelho.

O programa que integrou exercícios estruturados de *core*, força funcional, equilíbrio e mobilidade resultou em uma redução de 43% no número de lesões em comparação com a temporada controle, evidenciando que um programa voltado para múltiplos segmentos corporais é eficaz na prevenção de lesões ao longo da temporada. Além disso, observou-se que a aplicação de programas estruturados, como o FIFA 11, pode reduzir os custos com tratamento de lesões, impactando positivamente o orçamento dos clubes.

## REFERÊNCIAS

- BIZZINI, Mario; JUNGE, Astrid; DVORAK, Jiri. FIFA 11+ injury prevention in amateur football from development to worldwide dissemination. **Sports injuries and prevention**. Tokyo: Springer Japan, 2015. p. 199-208.
- DVORAK, Jiri; JUNGE, Astrid. Twenty years of the FIFA medical assessment and research centre: From ‘medicine for football’ to ‘football for health’. **British journal of sports medicine**, v. 49, n. 9, p. 561-563, 2015.
- FAUDE, Oliver; RÖßLER, Roland; JUNGE, Astrid. Football injuries in children and adolescent players: are there clues for prevention?. **Sports medicine**, v. 43, p. 819-837, 2013.
- ISHØI, Lasse et al. Effects of the Nordic Hamstring exercise on sprint capacity in male football players: a randomized controlled trial. **Journal of sports sciences**, v. 36, n. 14, p. 1663-1672, 2018.
- KELLIS, Eleftherios; SAHINIS, Chrysostomos; BALTZOPOULOS, Vasilios. Is hamstrings-to-quadriceps torque ratio useful for predicting anterior cruciate ligament and hamstring injuries? A systematic and critical review. **Journal of Sport and Health Science**, v. 12, n. 3, p. 343-358, 2023.
- KRIST, Mark R. et al. Preventive exercises reduced injury-related costs among adult male amateur soccer players: a cluster-randomised trial. **Journal of physiotherapy**, v. 59, n. 1, p. 15-23, 2013.
- KRUTSCH, Werner et al. 11.361 sports injuries in a 15-year survey of a Level I emergency trauma department reveal different severe injury types in the 6 most common team sports. **Sportverletzung· Sportschaden**, v. 32, n. 02, p. 111-119, 2018.

LEME, Lucas C. et al. **Preparação Física no Futebol. Futebol Interativo.** 1. Ed. Natal-RN, 2019.

LIMA, Wanderson Pereira; SILVA, Paulo Ricardo Donizetti; CUNHA FILHO, Jorge Antônio Catenaci. **Lesões em atletas de futebol de campo: uma revisão de literatura.** Vita et Sanitas, v. 16, n. 1, p. 64-76, 2022.

LOVELL, Ric et al. Hamstring injury prevention in soccer: before or after training?. **Scandinavian journal of medicine & science in sports**, v. 28, n. 2, p. 658-666, 2018.

NACLERIO, Fernando et al. Effects of a low volume injury prevention program on the hamstring torque angle relationship. **Research in Sports Medicine**, v. 21, n. 3, p. 253-263, 2013

NACLERIO, Fernando et al. Effects of two different injury prevention resistance exercise protocols on the hamstring torque-angle relationship: a randomized controlled trial. **Research in Sports Medicine**, v. 23, n. 4, p. 379-393, 2015.

OWEN, Adam L. et al. Effect of an injury prevention program on muscle injuries in elite professional soccer. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 27, n. 12, p. 3275-3285, 2013

PARK, Han Soo et al. The effect of strength and balance training on kinesiophobia, ankle instability, function, and performance in elite adolescent soccer players with functional ankle instability: a prospective cluster randomized controlled trial. **Journal of Sports Science & Medicine**, v. 23, n. 3, p. 593, 2024.

PANGRAZIO, Osvaldo; FORRIOL, Francisco. Epidemiology of soccer players traumatic injuries during the 2015 America Cup. **Muscles, ligaments and tendons journal**, v. 6, n. 1, p. 124, 2016.

PEREIRA, Júlio da Silva Sosa. **Desafios e especificidades da preparação física no futebol e sua relação com o calendário competitivo.** 2011.

POSSOLINI, Ana Beatriz Vieira; BERTO, Rosemary. Incidência de lesões musculoesqueléticas em jogadores de futebol-categoria profissional. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 8, n. 8, p. 984-994, 2022.

SOLIGARD, Torbjørn et al. Comprehensive warm-up programme to prevent injuries in young female footballers: cluster randomised controlled trial. **Bmj**, v. 337, 2008.

TIMMINS, Ryan G. et al. Sprinting, strength, and architectural adaptations following hamstring training in Australian footballers. **Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports**, v. 31, n. 6, p. 1276-1289, 2021.

TOUS-FAJARDO, Julio et al. Enhancing change-of-direction speed in soccer players by functional inertial eccentric overload and vibration training. **International journal of sports physiology and performance**, v. 11, n. 1, p. 66-73, 2016.