REVISTA TÓPICOS
ISSN 2965-6672 | Qualis A2

EFEITOS DO TREINAMENTO DE FORÇA NA PREVENÇÃO DE LESÃO EM MEMBROS INFERIORES EM ATLETAS DE VOLEIBOL

EFFECTS OF STRENGTH TRAINING ON LOWER LIMB INJURY PREVENTION IN VOLLEYBALL ATHLETES

Ciências da Saúde • 05/11/2026

REGISTRO DOI: 10.70773/revistatopicos/793586697

João Vitor Eugênio da Silva[1]

Pedro Henrique Lemanski de Souza[2]

Augusto Gerhart Folmann[3]

RESUMO

O voleibol exige ações explosivas e saltos frequentes, impondo elevadas sobrecargas mecânicas e alta incidência de lesões nos membros inferiores, especialmente no joelho e tornozelo. Diante desse cenário, este estudo objetivou analisar os efeitos do treinamento neuromuscular sobre o desempenho físico, a estabilidade postural e o alinhamento biomecânico em atletas de voleibol. Trata-se de uma revisão sistematizada da literatura que sintetizou 15 artigos científicos selecionados entre ensaios clínicos e estudos observacionais/epidemiológicos. Os resultados demonstraram que intervenções neuromusculares de seis semanas promovem reeducação biomecânica significativa durante a aterrissagem, caracterizada pelo aumento da flexão de joelho, incremento na distância de separação interarticular e reduções expressivas nos torques de valgo (28%) e varo (38%), atenuando a sobrecarga no ligamento cruzado anterior. Adicionalmente, verificaram-se ganhos de força nos flexores de joelho e abdutores do quadril, aprimoramento da estabilidade postural dinâmica pelo fortalecimento do tronco e relevância do foco atencional externo na redução do impacto. Evidenciou-se, ainda, a importância da gestão do volume de saltos para mitigar a fadiga e lesões por sobreuso. Conclui-se que o treinamento neuromuscular é uma estratégia altamente eficaz e indispensável para otimizar o rendimento esportivo, corrigir padrões de movimento e prevenir lesões em praticantes de voleibol.

Palavras-chave: voleibol; treinamento neuromuscular; biomecânica; prevenção de lesões; valgo dinâmico.

ABSTRACT

Volleyball demands explosive actions and frequent jumps, imposing high mechanical overloads and an elevated incidence of lower limb

injuries, particularly in the knee and ankle. Given this context, this study aimed to analyze the effects of neuromuscular training on physical performance, postural stability, and biomechanical alignment in volleyball athletes. It is a systematized literature review that synthesized 15 scientific articles selected from clinical trials and observational/epidemiological studies. Results demonstrated that six-week neuromuscular interventions promote significant biomechanical re-education during landing, characterized by increased knee flexion, enhanced inter-joint separation distance, and substantial reductions in valgus (28%) and varus (38%) torques, thereby attenuating load on the anterior cruciate ligament. Additionally, strength gains were observed in knee flexors and hip abductors, along with improved dynamic postural stability through core strengthening and the relevance of external attentional focus in reducing impact forces. Furthermore, the importance of managing jump volume was highlighted to mitigate fatigue and overuse injuries. It is concluded that neuromuscular training is a highly effective and essential strategy for optimizing athletic performance, correcting movement patterns, and preventing injuries in volleyball players.
Keywords: volleyball; neuromuscular training; biomechanics; injury prevention; dynamic valgus.

1. INTRODUÇÃO

O voleibol é uma modalidade esportiva acíclica e intermitente de alta intensidade, caracterizada pela execução sistemática de ações explosivas de salto, bloqueio, ataque e aterrissagem. O elevado volume de saltos ao longo de treinos e partidas impõe uma sobrecarga mecânica substancial sobre o sistema musculoesquelético dos atletas, com destaque para a articulação do

joelho e do tornozelo. Dados epidemiológicos recentes apontam que quase metade dos atletas de voleibol sofre ao menos uma lesão ao longo da temporada, com taxas de incidência que chegam a 2,89 lesões por 1.000 horas de exposição, sendo o joelho (31,2%) e o tornozelo (25%) as estruturas mais acometidas, predominantemente durante a fase de aterrissagem (Silva *et al.*, 2026). Além disso, a presença de dor lombar prévia associa-se à dor no joelho (Mizoguchi *et al.*, 2024) e as assimetrias de força muscular intermembros elevam expressivamente a probabilidade de ocorrência de lesões sem contato (Wang; Qin; Zhang, 2025).

A etiologia das lesões sem contato no joelho, em especial a ruptura do ligamento cruzado anterior (LCA) e as tendinopatias patelares, está intimamente associada ao valgo dinâmico, um padrão biomecânico alterado caracterizado pelo colapso medial do joelho, adução e rotação interna do fêmur e reduzida amplitude de flexão durante o impacto da aterrissagem (Myer *et al.*, 2005). Para mitigar esses fatores de risco e otimizar o rendimento físico, o Treinamento Neuromuscular Integrativo (TNI) tem se consolidado como uma estratégia indispensável na preparação física esportiva. Baseado na combinação sistemática de fortalecimento de core e abdutores do quadril, exercícios de pliometria com foco educativo na técnica de aterrissagem, treino proprioceptivo e equilíbrio dinâmico, o TNI busca aprimorar o controle motor antecipatório e a rigidez articular durante esforços de alta intensidade (Albaladejo-Saura *et al.*, 2021; Myer *et al.*, 2005; Noyes *et al.*, 2011).

Apesar do crescente corpo de evidências demonstrando os benefícios do treinamento neuromuscular, persistem lacunas relevantes acerca da magnitude das adaptações biomecânicas específicas, da influência da fadiga aguda provocada por picos

semanais de carga (Setuain *et al.*, 2022; Skazalski; Whiteley; Bahr, 2018), do papel do foco atencional externo na reeducação do movimento (Slovák *et al.*, 2026), da retenção dos ganhos entre os sexos (Yang *et al.*, 2018) e dos fatores organizacionais relativos à adesão de comissões técnicas (Sugimoto *et al.*, 2017). Diante desse cenário, compreender de que maneira diferentes protocolos de intervenção influenciam a estabilidade articular e o desempenho torna-se fundamental para fundamentar a prática profissional.

Diante desse contexto, o presente estudo tem como objetivo geral analisar, a partir de uma síntese rigorosa da literatura científica, os efeitos do treinamento neuromuscular sobre o desempenho físico, a estabilidade postural e os padrões biomecânicos de movimento em atletas de voleibol, identificando as principais adaptações protetoras e fornecendo diretrizes práticas para a atuação do Profissional de Educação Física no esporte.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O voleibol caracteriza-se pela repetição sistemática de saltos e aterrissagens ao longo de treinos e partidas, o que impõe ao sistema musculoesquelético uma demanda mecânica elevada (Silva *et al.*, 2026). Essa exigência, entretanto, não é homogênea entre os atletas: o volume e a intensidade dos saltos variam conforme a posição em quadra e oscilam de forma expressiva de uma semana para outra, em equipes profissionais (Skazalski; Whiteley; Bahr, 2018). Esse perfil de esforço ajuda a compreender a elevada carga de lesões observada na modalidade, que acomete principalmente o joelho, o ombro, o tornozelo e os dedos, e que frequentemente resulta em afastamento dos treinos e competições (Silva *et al.*, 2026).

Entre os mecanismos associados às lesões sem contato no joelho, destaca-se o controle inadequado do membro inferior durante a aterrissagem (Yang *et al.*, 2018). O aumento dos torques no plano frontal, como os de valgo e varo, e a reduzida flexão do joelho no momento do impacto são considerados fatores biomecânicos relacionados ao risco de lesão do LCA (Myer *et al.*, 2005; Yang *et al.*, 2018). Nessa perspectiva, a maneira como o atleta absorve as forças de reação do solo torna-se um alvo direto das intervenções preventivas, e até mesmo estratégias simples, como instruções verbais de foco atencional externo durante a aterrissagem, mostraram-se capazes de reduzir a sobrecarga sobre a articulação do joelho (Slovák *et al.*, 2026).

O treinamento neuromuscular surge como resposta a esse cenário: trata-se de uma abordagem que reúne, em um mesmo programa, componentes como pliometria e treino de movimento, fortalecimento do core e equilíbrio, treinamento resistido e treinamento de velocidade (Myer *et al.*, 2005). No voleibol, programas dessa natureza associaram exercícios de força e pliometria dos membros inferiores ao trabalho de estabilidade articular e do core (Albaladejo-Saura *et al.*, 2021), ou incorporaram elementos de prevenção de lesões ligamentares do joelho a exercícios de velocidade, agilidade e condicionamento aeróbico realizados na própria quadra e na sala de musculação (Noyes *et al.*, 2011).

A efetividade desses programas, contudo, depende de fatores que vão além da escolha dos exercícios: a adesão das atletas condiciona os ganhos obtidos, como evidencia a relação entre a frequência de participação no treinamento neuromuscular integrativo e o aumento da força dos abdutores do quadril (Sugimoto *et al.*, 2014),

enquanto a adesão dos treinadores, menor que a das atletas sobretudo nas categorias de base, condiciona a aplicação efetiva dos protocolos (Sugimoto *et al.*, 2017). Adicionalmente, a identificação de assimetrias entre os membros inferiores na pré-temporada (Wang; Qin; Zhang, 2025) e o monitoramento individual da carga de saltos (Skazalski; Whiteley; Bahr, 2018) complementam a prescrição do treinamento, permitindo direcioná-lo às necessidades de cada atleta.

3. METODOLOGIA

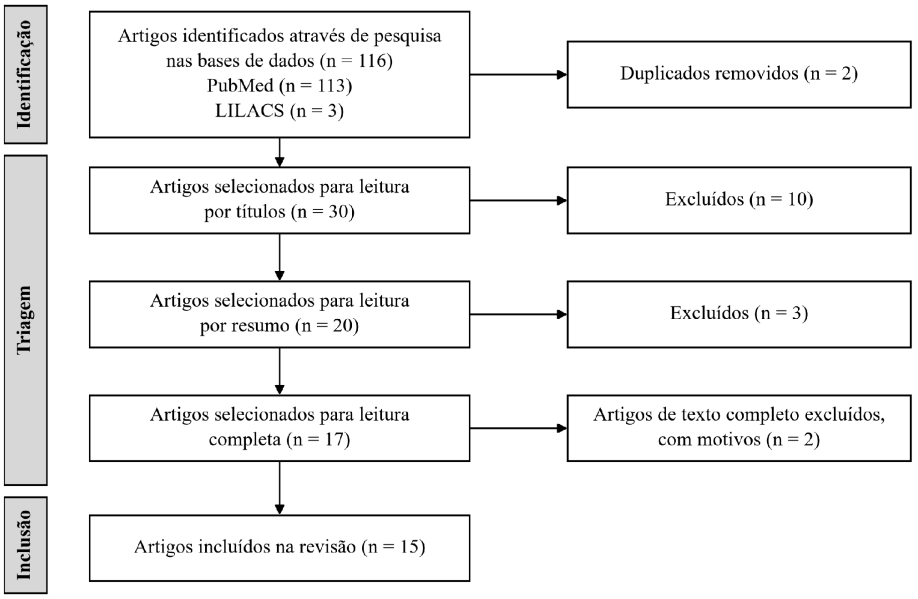
O presente estudo trata-se de uma revisão sistematizada da literatura realizada através de métodos explícitos e sistemáticos para identificação, seleção e avaliação crítica de artigos científicos. Para realizar a pesquisa dos artigos, foram utilizadas duas bases de dados, MEDLINE via PubMed e Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS). Os descritores utilizados para a busca de artigos foram: *(((((("strength training") OR "resistance training") OR "Training")) AND ("injury prevention") AND ("volleyball"))*. 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 originais (ensaios clínicos, estudos de intervenção, estudos observacionais e epidemiológicos) que investigaram os efeitos do treinamento de força, treinamento neuromuscular, pliometria e controle motor em atletas de voleibol de ambos os sexos, sem restrição de faixa etária, abordando variáveis de desempenho físico, biomecânica e prevenção de lesões nos membros inferiores.

Os critérios de exclusão foram: estudos com animais, artigos focados em outras modalidades esportivas que não incluíssem atletas de voleibol, estudos de revisão de literatura, resumos publicados em anais de congressos, dissertações/teses não submetidas a parecer de pares e artigos sem dados claros sobre desempenho físico, biomecânica ou prevenção de lesões nos membros inferiores.

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 (JVE e PHL) 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). O processo de seleção dos artigos está apresentado na Figura 1.

Figura 1. Fluxograma do processo de seleção dos artigos



Fonte: Os autores (2026).

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

O objetivo do presente estudo foi analisar os efeitos do treinamento de força na prevenção de lesão em membros inferiores em atletas de voleibol. De modo geral, a literatura demonstra de forma consistente que a implementação do treinamento de força, controle neuromuscular e pliometria é altamente eficiente para promover adaptações neuromusculares protetoras e otimizar o rendimento esportivo em atletas de diferentes faixas etárias e níveis de competitividade. A Tabela 1 apresenta uma análise dos 15 artigos incluídos nesta revisão focados na avaliação do desempenho físico, biomecânica e prevenção de lesões no voleibol, englobando 8 ensaios clínicos/intervenções, 2 estudos complementares de adesão e foco atencional e 5 estudos observacionais/epidemiológicos.

No que tange ao alinhamento biomecânico e à integridade do ligamento cruzado anterior (LCA), os achados de Noyes *et al.* (2011) e Myer *et al.* (2005) convergem ao demonstrar que programas práticos de treinamento neuromuscular reduzem expressivamente os fatores de risco para lesões severas no joelho. Noyes *et al.* (2011) observaram que 6 semanas de treinamento com saltos e exercícios educativos em atletas jovens de voleibol promoveram um aumento significativo de 14,5% na distância de separação dos joelhos durante a aterrissagem do salto em queda (de 24,1 ± 8,1 cm para 27,6 ± 7,4 cm; $p = 0,002$), corrigindo o valgo dinâmico, além de ganhos de condicionamento aeróbico e altura de salto vertical. Complementarmente, Myer *et al.* (2005) confirmaram que um programa abrangente de 6 semanas induziu aumentos expressivos de força muscular (92% no agachamento e 20% no supino) e capacidade de salto, acompanhados por um aumento de aproximadamente 5° na flexão do joelho e reduções drásticas de 28% no torque de valgo e 38% no torque de varo durante a aterrissagem. A hipótese biomecânica subjacente sugere que o

aumento do ângulo de flexão do joelho combinado à atenuação dos momentos no plano frontal dissipa de maneira mais eficiente as forças de reação do solo (FRS), reduzindo a sobrecarga mecânica sobre o LCA (Myer *et al.*, 2005), o que poderia reduzir a incidência de lesões sem contato.

Tabela 1. Resumo dos principais resultados encontrados

Estudo	Método	Amostra	Objetivos	Intervenção	Resulta
Lehnert *et al.* (2017)	Estudo de intervenção com desenho pré e pós-teste, avaliando força muscular,	12 jogadoras de voleibol da categoria juvenil, do sexo feminino.	Analisar as alterações na força muscular, potência e parâmetros somáticos em	Programa de treinamento de pré-temporada focado em força e prevenção de lesões,	Na pern dominan e, houv efeitos moderad s signific os no p de torq

⚠ Esta tabela possui muitas colunas e foi cortada para impressão. Para visualizá-la completa, acesse o artigo original em: https://revistatopicos.com.br/artigos/efeitos-do-treinamento-de-forca-na-prevencao-de-lesao-em-membros-inferiores-em-atletas-de-voleibol?noblockage

Fonte: Os autores (2026).

Em relação à estabilidade postural e ao controle de tronco, Albaladejo-Saura *et al.* (2021) e Choudhary *et al.* (2025) reforçam o papel do fortalecimento de core e da propriocepção no equilíbrio dinâmico de atletas de voleibol. Albaladejo-Saura *et al.* (2021), ao avaliarem 26 jovens atletas do sexo masculino, 15 deles submetidos a 8 semanas de treinamento neuromuscular, identificaram reduções expressivas na FRS e melhorias marcantes na estabilidade postural

avaliada pelo Y-Balance Test. No mesmo sentido, Choudhary *et al.* (2025) constataram que 6 semanas de treino pliométrico específico de tornozelo (POGO) em 21 atletas do sexo masculino resultaram em aumentos altamente significativos na estabilidade dos tornozelos ($p < 0,001$) e no alcance do Star Excursion Balance Test em quase todas as direções. O aprimoramento do controle motor antecipatório (feedforward) e reativo (feedback), no qual a maior rigidez articular e a ativação estabilizadora dos músculos do tronco e tornozelo minimizam oscilações do centro de massa durante ações explosivas de salto e desaceleração, podendo reduzir o risco de lesão (Choudhary *et al.*, 2025).

A análise do equilíbrio muscular e da força isocinética encontra respaldo nos trabalhos de Lehnert *et al.* (2017) e Sugimoto *et al.* (2014). Lehnert *et al.* (2017) demonstraram que a inserção de treinamento de força e potência na pré-temporada elevou significativamente o torque de flexores do joelho (18,3%) e alterou a razão flexores/quadríceps (F/Q) em atletas juvenis. Por sua vez, Sugimoto *et al.* (2014) identificaram uma correlação direta ($r = 0,56$) entre a alta adesão ao treinamento neuromuscular e o ganho de força nos abdutores do quadril em atletas femininas. A literatura aponta que o fortalecimento dos flexores do joelho e dos abdutores do quadril (especialmente o glúteo médio) previne o colapso em valgo dinâmico ao controlar a adução e rotação interna do fêmur, estabilizando a articulação coxofemoral e reduzindo a sobrecarga patelofemoral.

No âmbito dos fatores neurocognitivos, de retenção e histórico de saúde, Slovák *et al.* (2026), Yang *et al.* (2018) e McPherson *et al.* (2024) oferecem perspectivas cruciais para a individualização do treino. Slovák *et al.* (2026) evidenciaram que instruções com foco atencional

externo (ex.: “aterrissar suavemente como uma pena”) promoveram reduções imediatas nos picos de FRS e na sobrecarga articular do joelho em atletas jovens, em comparação à aterrissagem sem foco atencional. A hipótese neurocognitiva sugere que alterações no processamento proprioceptivo central e déficits na modulação atencional comprometem o controle motor refinado, tornando essencial a inclusão de tarefas cognitivo-motoras duplas e estratégias de foco externo na rotina de treinos. Yang *et al.* (2018) analisaram a retenção dos ganhos biomecânicos após 16 semanas sem treino, observando que homens mantiveram o aumento da flexão do joelho ($p \leq 0,002$), enquanto nas mulheres o programa não promoveu alterações significativas na flexão do joelho nem nas forças de reação do solo, ressaltando o dimorfismo neuromuscular. Por fim, McPherson *et al.* (2024) alertaram que atletas de voleibol, futebol e basquetebol com histórico de concussão apresentam um risco 3,9 vezes maior de sofrerem lesões musculoesqueléticas nos membros inferiores.

A caracterização epidemiológica das lesões no voleibol e a identificação de assimetrias funcionais foram exploradas por Silva *et al.* (2026), Mizoguchi *et al.* (2024) e Wang, Qin e Zhang (2025). Silva *et al.* (2026) registraram uma incidência de 2,89 lesões por 1.000 horas de exposição em 80 atletas brasileiros, apontando que o joelho (31,2%) e o tornozelo (25%) são as articulações mais acometidas, predominantemente durante ações de aterrissagem. Mizoguchi *et al.* (2024) constataram dor no joelho em 19,5% de 82 atacantes do ensino médio, correlacionando-a significativamente à presença de dor lombar (OR = 4,64) e à diferença absoluta na distância calcanhar-glúteo (OR = 1,37). Paralelamente, Wang, Qin e Zhang (2025) demonstraram que assimetrias funcionais entre os membros no pico de torque dos extensores do joelho (OR = 1,64) e na altura do

salto com contramovimento unipodal (OR = 1,18) elevam substancialmente o risco de lesões. A hipótese fisiopatológica aponta que assimetrias e encurtamentos musculares geram uma distribuição desigual dos vetores de carga mecânica, induzindo microtraumas cumulativos e dor patelofemoral.

A gestão da carga de trabalho e os efeitos da fadiga aguda foram investigados por Skazalski, Whiteley e Bahr (2018) e Setuain *et al.* (2022). Skazalski, Whiteley e Bahr (2018), ao quantificarem 129.173 saltos em atletas profissionais ao longo de uma temporada, identificaram que levantadores executam a maior média de saltos por treino (121 ± 31) e que 100% dos atletas foram expostos a picos semanais de carga (aumentos de duas vezes no volume de saltos); o volume de treino, por sua vez, é associado na literatura à tendinopatia patelar. Adicionalmente, Setuain *et al.* (2022) observaram que uma única sessão regular de treino de voleibol provocou uma queda aguda de 10% na força de reação vertical do solo no salto unilateral (p = 0,02), embora sem evidências gerais de fadiga. Sugere-se que a fadiga neuromuscular possa reduzir a capacidade de absorção de impacto, deteriorando a técnica de aterrissagem e expondo as estruturas miotendíneas a sobrecargas repetitivas.

Por fim, Sugimoto *et al.* (2017) trouxeram à tona a dimensão organizacional e a adesão das comissões técnicas à prevenção de lesões. Em um estudo englobando 547 atletas de 52 equipes, os autores identificaram alta taxa de adesão contínua entre as atletas (88,4%), porém observaram uma adesão significativamente menor entre treinadores de equipes do ensino fundamental em comparação ao ensino médio (p = 0,001). A hipótese estrutural ressalta que a eficácia prática dos programas preventivos depende

do engajamento e do conhecimento técnico da comissão técnica, tornando indispensável a capacitação de treinadores nas categorias de base para a consolidação de hábitos preventivos desde o início do desenvolvimento esportivo.

A despeito da consistência dos benefícios reportados, a análise crítica da literatura revela limitações metodológicas importantes que devem ser ponderadas na interpretação dos resultados. Em primeiro lugar, destaca-se a prevalência de ensaios clínicos com desenho de grupo único pré e pós-teste sem a inclusão de um grupo controle pareado (Lehnert *et al.*, 2017; Noyes *et al.*, 2011), o que limita o isolamento dos efeitos do treinamento frente às adaptações decorrentes do próprio crescimento ou da prática regular do voleibol. Em segundo lugar, a maioria das intervenções apresentou duração relativamente curta (entre 4 e 8 semanas), com escassez de acompanhamentos longitudinais de retenção de longo prazo, com exceção do estudo de Yang *et al.* (2018). Adicionalmente, identificam-se amostragens reduzidas em diversos estudos laboratoriais (variando entre 12 e 26 participantes) e uma marcante heterogeneidade na caracterização dos sujeitos, havendo uma concentração desproporcional de pesquisas voltadas exclusivamente para atletas femininas adolescentes ou, inversamente, para homens adultos de elite. Por fim, observa-se uma limitação metodológica no monitoramento das cargas de treinamento e análises biomecânicas, as quais se concentram predominantemente nas ações do plano sagital (flexão-extensão), subestimando as demandas e estresses articulares nos planos frontal e transversal durante os deslocamentos multidirecionais típicos do voleibol.

Do ponto de vista prático, os achados oferecem diretrizes claras para a atuação do Profissional de Educação Física e treinadores no voleibol. Recomenda-se a implementação sistemática do Treinamento Neuromuscular Integrativo (TNI) incorporado ao aquecimento ou às sessões regulares de treino, com frequência mínima de 2 a 3 vezes por semana e duração mínima de 6 semanas. Este programa deve combinar exercícios de fortalecimento do core e dos abdutores do quadril, treino pliométrico progressivo com ênfase na técnica de aterrissagem (maior flexão de joelho e prevenção do valgo dinâmico) e estratégias de foco atencional externo. Paralelamente, é indispensável realizar a triagem de assimetrias de força e flexibilidade na pré-temporada e monitorar individualmente o volume de saltos para evitar picos abruptos de carga. Para pesquisas futuras, sugere-se a realização de ensaios clínicos randomizados e controlados de longa duração, com acompanhamento de retenção por ao menos uma temporada competitiva completa, incluindo amostras mistas e comparativas de diferentes faixas etárias. Recomenda-se também a investigação de tecnologias inerciais capazes de mensurar cargas multidirecionais e a avaliação de estratégias pedagógicas que elevem a adesão de treinadores em categorias de base.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise integrada da literatura científica permite concluir que a implementação do treinamento neuromuscular e de força representa uma intervenção altamente eficaz e indispensável para a melhoria da biomecânica, do controle motor e da performance física em atletas de voleibol. Os achados confirmam que programas bem estruturados promovem a reeducação dos padrões de movimento durante a aterrissagem, aumentando a distância de separação dos

joelhos e a flexão articular, ao mesmo tempo em que reduzem drasticamente os torques no plano frontal. Essas adaptações diminuem de forma expressiva as forças de reação do solo e a sobrecarga trativa sobre o ligamento cruzado anterior, constituindo um fator protetor determinante contra lesões graves no joelho.

Constatou-se também que o fortalecimento sistemático da musculatura do tronco e dos abdutores do quadril, combinado a exercícios de pliometria e estratégias de foco atencional externo, proporciona aumentos expressivos na estabilidade postural dinâmica, no equilíbrio muscular e na força isocinética. Essas modificações neuromusculares podem contribuir para reduzir assimetrias funcionais entre os membros inferiores e minimizam o colapso em valgo dinâmico. Adicionalmente, evidencia-se a necessidade imperativa de controlar rigorosamente a carga externa e o volume de saltos na rotina de treinos, uma vez que a fadiga neuromuscular aguda pode deteriorar a capacidade de absorção de impacto e elevar o risco de sobrecargas microtraumáticas e tendinopatias.

Em suma, recomenda-se que o Profissional de Educação Física e a comissão técnica incorporem o Treinamento Neuromuscular Integrativo de forma sistemática ao planejamento de atletas de voleibol, com frequência de duas a três vezes por semana, desde as categorias de base. Para que a eficácia desses programas se concretize na prática, é fundamental promover a capacitação contínua dos treinadores e a triagem preventiva de assimetrias. Por fim, encoraja-se a realização de futuras pesquisas longitudinais de longa duração com amostras amplas e monitoramento tecnológico em tempo real durante partidas oficiais, consolidando ainda mais as diretrizes para a saúde e o rendimento esportivo no voleibol.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBALADEJO-SAURA, M. *et al.* Effect of an injury prevention program on the lower limb stability in young volleyball players. **The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness,** Torino, v. 61, n. 7, p. 943-952, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.23736/S0022-4707.20.11477-4. Acesso em: 22 out. 2026.

CHOUDHARY, S. *et al.* Effect of prancing and galloping drills on fitness and ankle joint stability in volleyball players: a randomized trial. **Journal of Foot and Ankle Research,** Hoboken, v. 18, n. 4, e70090, 2025. Disponível em: https://doi.org/10.1002/jfa2.70090. Acesso em: 22 out. 2026.

LEHNERT, M. *et al.* Training-induced changes in physical performance can be achieved without body mass reduction after eight week of strength and injury prevention oriented programme in volleyball female players. **Biology of Sport,** Warszawa, v. 34, n. 2, p. 205-213, 2017. Disponível em: https://doi.org/10.5114/biolsport.2017.65995. Acesso em: 22 out. 2026.

MCPHERSON, A. L. *et al.* Does neuromuscular training reduce the risk of lower-extremity musculoskeletal injury in high school female athletes with a history of sport-related concussion? **Journal of Sport Rehabilitation,** Champaign, v. 33, n. 7, p. 506-514, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.1123/jsr.2023-0403. Acesso em: 22 out. 2026.

MIZOGUCHI, Y. *et al.* Prevalence and associated factors of non-traumatic knee pain in high school volleyball players: a cross-sectional study. **The Physician and Sportsmedicine,** Abingdon, v. 52, n. 6, p. 614-620, 2024. Disponível em:

https://doi.org/10.1080/00913847.2024.2348439. Acesso em: 22 out. 2026.

MYER, G. D. *et al.* Neuromuscular training improves performance and lower-extremity biomechanics in female athletes. **Journal of Strength and Conditioning Research,** Champaign, v. 19, n. 1, p. 51-60, 2005. Disponível em: https://doi.org/10.1519/13643.1. Acesso em: 22 out. 2026.

NOYES, F. R. *et al.* A training program to improve neuromuscular indices in female high school volleyball players. **Journal of Strength and Conditioning Research,** Champaign, v. 25, n. 8, p. 2151-2160, 2011. Disponível em: https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181f906ef. Acesso em: 22 out. 2026.

SETUAIN, I. *et al.* Jump performance and mechanics after a regular training bout in elite volleyball players. **The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness,** Torino, v. 62, n. 5, p. 633-640, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.23736/S0022-4707.21.12734-3. Acesso em: 22 out. 2026.

SILVA, T. C. L. A. da *et al.* Incidence and profile of musculoskeletal injuries in volleyball players and their associated factors: a cross-sectional study. **Physiotherapy Theory and Practice,** London, p. 1-10, 2026. Disponível em: https://doi.org/10.1080/09593985.2026.2654801. Acesso em: 22 out. 2026.

SKAZALSKI, C.; WHITELEY, R.; BAHR, R. High jump demands in professional volleyball—large variability exists between players and player positions. **Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports,** Copenhagen, v. 28, n. 11, p. 2293-2298, 2018. Disponível em: https://doi.org/10.1111/sms.13255. Acesso em: 22 out. 2026.

SLOVÁK, L. *et al.* Knee joint biomechanics under external focus instructions promoting a quiet, safe and soft landing. **The Knee,** Oxford, v. 58, 104259, 2026. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.knee.2025.10.013. Acesso em: 22 out. 2026.

SUGIMOTO, D. *et al.* Effects of compliance on trunk and hip integrative neuromuscular training on hip abductor strength in female athletes. **Journal of Strength and Conditioning Research,** Champaign, v. 28, n. 5, p. 1187-1194, 2014. Disponível em: https://doi.org/10.1097/JSC.0000000000000228. Acesso em: 22 out. 2026.

SUGIMOTO, D. *et al.* Preventive neuromuscular training for young female athletes: comparison of coach and athlete compliance rates. **Journal of Athletic Training,** Dallas, v. 52, n. 1, p. 58-64, 2017. Disponível em: https://doi.org/10.4085/1062-6050-51.12.20. Acesso em: 22 out. 2026.

WANG, P.; QIN, Z.; ZHANG, M. Association between pre-season lower limb interlimb asymmetry and non-contact lower limb injuries in elite male volleyball players. **Scientific Reports,** London, v. 15, n. 1, 14481, 2025. Disponível em: https://doi.org/10.1038/s41598-025-98158-x. Acesso em: 22 out. 2026.

YANG, C. *et al.* Effects of an intervention program on lower extremity biomechanics in stop-jump and side-cutting tasks. **The American Journal of Sports Medicine,** Thousand Oaks, v. 46, n. 12, p. 3014-3022, 2018. Disponível em: https://doi.org/10.1177/0363546518793393. Acesso em: 22 out. 2026.

[1] Acadêmicos do Curso de Educação Física – Bacharelado, do Centro Universitário FAG. E-mail: acesse o artigo original para visualizar o e-mail.

[2] Acadêmicos do Curso de Educação Física – Bacharelado, do Centro Universitário FAG. E-mail: acesse o artigo original para visualizar o e-mail.

[3] Professor Orientador, Bacharel em Educação Física e Mestre em Ciências pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), do Centro Universitário FAG. E-mail: acesse o artigo original para visualizar o e-mail.