

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA E FISIOTERAPIA

FELIPE EDUARDO SOUZA SILVA

**Efeitos de um protocolo de treinamento proprioceptivo sobre a estabilidade do
tornozelo em atletas universitários de voleibol**

UBERLÂNDIA

2026

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA E FISIOTERAPIA

FELIPE EDUARDO SOUZA SILVA

Efeitos de um protocolo de treinamento proprioceptivo sobre a estabilidade do tornozelo em atletas universitários de voleibol

Trabalho de Conclusão de Curso entregue à Faculdade de Educação Física e Fisioterapia (FAEFI), curso de Educação Física Bacharelado, da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), como requisito para obtenção do título de bacharel em Educação Física.

Orientador: Prof. Dr. Luciano Fernandes Crozara

UBERLÂNDIA

2026

FELIPE EDUARDO SOUZA SILVA

Efeitos de um protocolo de treinamento proprioceptivo sobre a estabilidade do tornozelo em atletas universitários de voleibol

Trabalho de Conclusão de Curso entregue a Faculdade de Educação Física e Fisioterapia (FAEFI), curso de Educação Física Bacharelado, da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), como requisito para obtenção do título de bacharel em Educação Física.

Orientador: Prof. Dr. Luciano Fernandes Crozara

Banca examinadora:

Prof. Dr. Luciano Fernandes Crozara
Orientador – FAEFI/UFU

Prof. Dra. Núbia Ribeiro da Conceição
Examinador – FAEFI/UFU

Prof. Dr. Miguel Junior Sordi Bortolini
Examinador – FAEFI/UFU

—
Nota

UBERLÂNDIA
2026

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho à minha família que me ajudou a chegar até aqui, ao professor Luciano, que me orientou durante esse processo e à minha amiga Alkali, que me acompanhou até aqui.

RESUMO

Introdução: O voleibol exige movimentos explosivos e mudanças rápidas de direção, o que permite as entorses de tornozelo responsáveis por cerca de 80% das lesões na modalidade. A perda da propriocepção após as lesões geram instabilidade crônica, sendo uma estratégia essencial para a reabilitação e prevenção. **Objetivo:** O objetivo foi investigar os efeitos de um protocolo de treinamento proprioceptivo sobre a estabilidade do tornozelo em atletas universitários de voleibol. **Métodos:** Foi conduzido um estudo quase-experimental de grupo único com período controle interno com 15 voluntários, sendo 6 homens e 9 mulheres com uma média de 19,87 anos. Os participantes passaram por um período de controle (4 semanas sem intervenção) e um período de intervenção (4 semanas de treino com a frequência de duas vezes por semana). A estabilidade foi medida pelo alcance no *Star Excursion Balance Test* (SEBT) nas direções anterior (ANT), póstero-medial (PM) e póstero-lateral (PL) e no escore composto. Para as comparações, foi utilizada a ANOVA de Medidas Repetidas (Perna versus Tempo) com contrastes planejados. **Resultados:** Observou-se uma melhora no período de treinamento em comparação ao controle para a direção póstero-medial, póstero-lateral e para o escore composto, independentemente da perna ($p = 0,011$, $p = 0,005$ e $p = 0,009$; respectivamente). Não foram encontradas diferenças significativas na direção anterior ($p > 0,05$). **Conclusão:** O protocolo de treinamento de quatro semanas foi eficaz para melhorar o desempenho/alcance no SEBT, indicando uma melhora na estabilidade funcional de tornozelo em atletas de voleibol.

Palavras-chave: voleibol; propriocepção; tornozelo; equilíbrio.

ABSTRACT

Introduction: Volleyball demands explosive movements and rapid changes of direction, which predisposes athletes to ankle sprains, accounting for approximately 80% of injuries in the sport. The loss of proprioception following such injuries leads to chronic instability, making proprioceptive training an essential strategy for rehabilitation and prevention. **Objective:** The objective was to investigate the effects of a proprioceptive training protocol on ankle stability in university volleyball athletes. **Methods:** A quasi-experimental, single-group study with an internal control period was conducted with 15 volunteers of both sexes (6 men and 9 women), with a mean age of 19.87 years. Participants underwent a control period (4 weeks without intervention) followed by an intervention period (4 weeks of training, twice per week). Stability was measured by reach distance on the Star Excursion Balance Test (SEBT) in the anterior (ANT), posteromedial (PM), and posterolateral (PL) directions, as well as by the composite score. For comparisons, Repeated Measures ANOVA (Leg versus Time) with planned contrasts was used. **Results:** An improvement was observed during the training period compared to the control period in the posteromedial and posterolateral directions and in the composite score, regardless of leg ($p = 0.011$, $p = 0.005$, and $p = 0.009$, respectively). No significant differences were found in the anterior direction ($p > 0.05$). **Conclusion:** The four-week training protocol was effective in improving SEBT performance/reach, indicating an improvement in functional ankle stability in volleyball athletes.

Keywords: volleyball; proprioception; ankle; balance.

LISTA DE TABELAS E FIGURAS

Tabela 1 – Característica dos participantes	14
Figura 1 – Resultados estatísticos.....	18

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO GERAL	9
1 ARTIGO	10
2 INTRODUÇÃO	11
3 MÉTODOS	14
3.1 PARTICIPANTES	14
3.2 DESENHO EXPERIMENTAL	15
3.3 TAREFA E PROCEDIMENTOS	16
3.4 ANÁLISE DE DADOS	17
3.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA	17
4 RESULTADOS	18
5 DISCUSSÃO	19
5.1 LIMITAÇÕES DO ESTUDO	20
6 CONCLUSÃO	21
7. APLICAÇÃO PRÁTICA	22
REFERÊNCIAS	23
APÊNDICE A	25

APRESENTAÇÃO GERAL

Este Trabalho de Conclusão de Curso atende ao regimento do Curso de Educação Física Bacharelado da Universidade Federal de Uberlândia. Em seu volume, como um todo, é composto de:

ARTIGO: Efeitos de um protocolo de treinamento proprioceptivo sobre a estabilidade do tornozelo em atletas universitários de voleibol.

1 ARTIGO

Seção/Tipo de Artigo: Investigação Original

**Efeitos de um protocolo de treinamento proprioceptivo sobre a
estabilidade do tornozelo em atletas universitários de voleibol**

**Effects of a proprioceptive training protocol on ankle stability in university
volleyball athletes**

Felipe Eduardo Souza Silva; Luciano Fernandes Crozara

Filiação:

Faculdade de Educação Física e Fisioterapia, Universidade Federal de Uberlândia

Contato:

Felipe Eduardo Souza Silva

Faculdade de Educação Física e Fisioterapia da Universidade Federal de Uberlândia

Endereço para Correspondência:

Faculdade de Educação Física e Fisioterapia - Campus Educação Física

Rua Benjamin Constant, 1286, Uberlândia – MG, Brasil

CEP: 38400-678

E-mail: Feedsosi@gmail.com

Telefone: (34) 3218-2910

2 INTRODUÇÃO

O voleibol é um esporte dinâmico caracterizado por movimentos explosivos, saltos repetitivos, mudanças de direção rápidas e contatos assimétricos entre atletas, o que predispõe o tornozelo a ser a articulação mais acometida por lesões musculoesqueléticas (Mendes, 2019). Nos esportes em que há contato entre os atletas, como no voleibol, a entorse por mecanismo de inversão é a lesão mais frequente, e estima-se que 90% delas ocorrem por este mecanismo, especialmente durante a fase de aterrissagem após saltos (Peres *et al.*, 2014). A taxa de lesão de entorses de tornozelo no voleibol é de 1,0 caso a cada 1000 horas de treino/jogo, com incidência geral de 10,7 lesões por 1000 horas em esportes coletivos (Kilic *et al.*, 2017).

Elas podem gerar Instabilidade Crônica de Tornozelo (ICT), condição em que indivíduos com histórico de trauma ligamentar relatam sintomas residuais, como a instabilidade na articulação. Esses déficits prejudicam o controle neuromuscular e a capacidade proprioceptiva, com recorrência de entorses laterais do tornozelo após a primeira lesão de aproximadamente 80% dos casos (Rezende Júnior, 2013).

A estabilidade funcional da articulação talocrural refere-se à capacidade motora de controlar os elementos que atuam nesse complexo, mantendo a congruência durante movimentos dinâmicos e sob condições de carga variável. A instabilidade funcional é determinada por insuficiências, tais como a sensação subjetiva de falseio, déficits no controle postural estático e dinâmico, disfunções neuromusculares, além de déficit de força nos músculos eversores e propriocepção alterada (Mendes, 2019).

A propriocepção desempenha um papel central na estabilidade funcional, atuando como mecanismo neurofisiológico de detecção e processamento de informações sobre posição, movimento e carga articular. Além disso, é uma capacidade sensorial importante que permite ao atleta perceber sua posição e movimentação no espaço (Bonatto *et al.*, 2024). Um dos fatores que interfere na funcionalidade do indivíduo com quadro de instabilidade crônica do tornozelo é a alteração da propriocepção articular (Rezende Júnior, 2013). Alguns autores consideram que esta disfunção esteja relacionada à alteração do tempo de resposta reflexa após o estiramento muscular. Outros consideram as disfunções relacionadas à perda da capacidade do mecanismo de *feedforward* da articulação, que determina

a alteração da resposta antecipatória dos músculos estabilizadores da articulação após situações de perturbação do sistema (Rezende Júnior, 2013).

Atletas de voleibol estão expostos ao risco de entorses de tornozelo que geram instabilidades crônicas. Para mitigar esse risco, os estudos apontam a eficácia de programas de treinamento proprioceptivo no incremento da estabilidade articular. Para quantificar os resultados dessas intervenções, o Star Excursion Balance Test (SEBT) destaca-se como uma ferramenta funcional validada e de alta confiabilidade na avaliação da estabilidade dinâmica da extremidade inferior. (Peres *et al.*, 2014).

A relação entre controle neuromuscular, propriocepção e prevenção de lesões é bem estabelecida; frequentemente, o comprometimento sensorial de uma articulação previamente traumatizada pode ser indicativo de recidivas. Nesse sentido, o aprimoramento sensório-motor do tornozelo torna-se fundamental para o manejo e a reabilitação da instabilidade funcional crônica (Rezende Júnior, 2013). Nos últimos anos, estes exercícios têm sido utilizados na prática da medicina esportiva na melhora do senso posicional da articulação, ativação muscular, equilíbrio e funcionalidade, diminuindo também as incidências de lesões (Rezende Júnior, 2013).

Um estudo recente, com uma população esportiva (14–35 anos) avaliou resultados pelo SEBT comparando o pré e o pós-intervenção, apontando que o treinamento proprioceptivo aplicado à população esportiva obteve resultados significativos quanto à estabilidade no tornozelo (Rocha; Patron, 2023). Em outro trabalho, com 23 atletas masculinos de voleibol ($16,2 \pm 0,8$ anos), foi demonstrado que a frequência de 3 vezes na semana, por 6 semanas, otimiza o equilíbrio dinâmico, com escore final 4,15% maior que o inicial (Bonatto *et al.*, 2024).

Outra investigação de 2024 com 6 atletas profissionais do voleibol feminino (20–30 anos) de Foz do Iguaçu analisou efeitos de protocolos proprioceptivos no trauma ligamentar, tanto no solo como na água, utilizando SEBT e Hop Test antes e após intervenção, explorando eficácia dos protocolos (Cordeiro *et al.*, 2024). O estudo de 2009 com 522 não-atletas (12–70 anos) demonstrou redução de 35% de risco de lesão no grupo com treino proprioceptivo por 8 semanas, 3x/semana, 30min/dia (Hupperets *et al.*, 2009). Um ensaio comparativo de 2016 entre não atletas e jogadores de voleibol também demonstrou que o treinamento proprioceptivo teve efeito significativo na estabilidade do tornozelo em ambos os grupos (Cristofoli *et al.*, 2016).

A condução da pesquisa com atletas universitários de voleibol é crucial porque esta população apresenta alta exposição atlética, entretanto carece de programas

preventivos estruturados e acessíveis. Universitários estão em fase de desenvolvimento técnico-esportivo, onde lesões podem comprometer trajetórias esportivas e qualidade de vida futura. A prevenção de entorses reduz custos com tratamento, diminui tempo fora dos treinos e protege contra ICT, (Mendes, 2019).

Embora exista evidência robusta sobre a eficácia de treinamentos proprioceptivos, há uma lacuna significativa em rotinas preventivas acessíveis, específicas e de curta duração para atletas universitários de voleibol em contextos brasileiros. Muitos programas exigem equipamentos de alto custo (plataformas de equilíbrio, discos infláveis) ou duração prolongada (8 semanas), limitando a adesão em ambientes acadêmicos com recursos restritos. Não existe consenso na literatura quanto aos protocolos utilizados no treinamento proprioceptivo, com variabilidade metodológica grande considerando desfechos clínicos, mensurações e tipos de intervenção (Rezende Júnior, 2013). Os estudos variaram entre 4 e 22 semanas de treinamento proprioceptivo, com frequência semanal entre 3 e 7 vezes por semana com tempo de sessão entre 10 e 45 minutos diários.

Portanto, o presente ensaio visa verificar os efeitos de um protocolo de treinamento proprioceptivo sobre a estabilidade funcional do tornozelo em atletas universitários de voleibol por meio do desempenho no SEBT. A hipótese é que o protocolo de treinamento será capaz de elevar o desempenho no SEBT após quatro semanas de intervenção.

3 MÉTODOS

Os voluntários universitários foram abordados antes dos treinos, pessoalmente, e todos assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido aprovado pelo comitê de ética em pesquisa local (92963225.2.0000.5152).

3.1 PARTICIPANTES

Participaram do presente estudo 15 voluntários universitários (6 homens e 9 mulheres) jogadores de atléticas da UFU que não tinham nenhum problema nos membros inferiores. Os voluntários participaram de todas as sessões durante as 4 semanas. As características dos participantes estão descritas na tabela 1.

Tabela 1: Características dos Participantes

Participante Mulher (M) Ou Homem (H)	Idade (anos)	Massa Corporal (kg)	Estatura (m)	Nível de Treinamento	Experiência no Voleibol
01 H	18	62,5	1,83	2x/sem (1h30); musculação	Desde 2021
02 M	19	68,0	1,70	2x/sem (1h); peteca e academia	Desde os 12 anos
03 H	21	74,0	1,85	2x/sem (1h); racha e tecido	Março de 2022
04 H	20	66,0	1,78	1x/sem (2h); academia	Final de 2022
05 M	19	80,0	1,80	2x/sem (1h30); academia e basquete	Início de 2020
06 M	21	80,0	1,78	3x/sem (1h + 2x 50min); natação e musculação	Contato em 2018

07 M	18	58,0	1,74	1x/sem (1h30); natação	Desde 2019
08 H	19	60,0	1,75	3x/sem (2x 1h30 + 1x 2h); cheerleading	Desde 2023
09 M	18	52,5	1,59	2x/sem (2h); cheerleading e musculação	Desde 2022
10 H	26	74,0	1,70	2x/sem (1h30); atletismo	Desde 2018
11 M	18	60,0	1,68	2x/sem (1h30 + 2h)	Há 4 anos
12 M	23	42,0	1,53	1x/sem (1h30)	5 meses
13 M	18	44,0	1,59	2x/sem (2h); skate	Desde 2024
14 M	22	55,0	1,67	1x/sem (1h30); musculação	Iniciou aos 12, voltou aos 15
15 H	18	67,0	1,78	1x/semana	2022
---	---	---	---	---	---
MÉDIA	19,87	62,87	1,72	---	---
DP	2,36	11,62	0,09	---	---

3.2 DESENHO EXPERIMENTAL

Para a realização deste estudo, foi utilizado um desenho quase-experimental longitudinal de grupo único com período de controle interno. O delineamento foi dividido em: Avaliação inicial (M1) seguida de um período Controle de 4 semanas sem nenhuma intervenção aplicada aos participantes, após este período foi realizada a segunda avaliação (M2), idêntica a M1, seguida de um período de Intervenção de 4 semanas e, por fim, foi conduzida a Avaliação final (M3), idêntica às M1 e M2.

3.3 TAREFA E PROCEDIMENTOS

O treinamento de propriocepção era conduzido da seguinte maneira. Os candidatos chegavam ao local do treino, retiravam os sapatos e as meias e logo em seguida eram dadas as instruções dos exercícios do protocolo. Os voluntários iniciavam os exercícios mais estático primeiro. O tempo de cada participante era cronometrado e eram avisados quando a série de exercícios era finalizada, assim passando para o próximo, sendo que no terceiro sempre utilizava o disco de equilíbrio, usado como transição dos estáticos para os dinâmicos. Também foi feita uma progressão na última semana, fazendo com que executassem os exercícios de olhos fechados. O treinamento teve uma duração de 1 mês com 2 sessões semanais de 30 minutos. Os exercícios incluíram o de equilíbrio unipodal estático, dinâmico (com movimento de braços e em superfícies instáveis), agachamentos e saltos unipodais. A estabilidade foi aferida pelo SEBT nas direções anterior, póstero-medial e póstero-lateral. A aplicação do SEBT era feita da seguinte maneira. Eram postas 3 fitas métricas de 150 cm no chão em formato de “Y”. O teste era explicado ao participante que ele teria que alcançar o mais longe possível nas três direções, estando posicionado no centro delas. O participante não podia retirar as mãos da cintura nem se desequilibrar durante a tentativa para que ela fosse validada. Os voluntários sempre começavam ao centro com o membro dominante no chão e o outro tentando alcançar o mais longe na fita. Cada membro inferior do participante deveria fazer 3 tentativas válidas em cada direção, sendo elas: Anterior, Póstero Medial e Póstero lateral. Os alcances foram normalizados pelo comprimento do membro inferior (da espinha ilíaca anterossuperior ao maléolo medial) para permitir a comparação entre atletas.

3.4 ANÁLISE DE DADOS

Os dados coletados no SEBT foram organizados em uma planilha Excel que continha o código do participante, os dados de todas as tentativas do teste separadas nas três direções: anterior, pósterio medial, pósterio lateral, da perna direita e da esquerda, o tamanho dos membros inferiores e o escore composto (fórmula: soma das três direções / (3 × comprimento do membro) × 100).

3.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados foram sumarizados como média $\pm$ IC95%. Inicialmente, as pressuposições de normalidade dos resíduos e esfericidade foram verificadas por meio do gráfico quantil-quantil (Q-Q Plot) e do Teste de Mauchly, respectivamente. Para avaliar o efeito do treinamento no desempenho no SEBT, foi conduzida uma ANOVA de Medidas Repetidas Fatorial 3 x 2, adotando Tempo (Pré vs. Controle vs. Pós) e Perna (Direita vs. Esquerda) como fatores intra-sujeitos. Nos casos em que a pressuposição de esfericidade foi violada, aplicou-se a correção de Greenhouse-Geisser nos graus de liberdade do modelo.

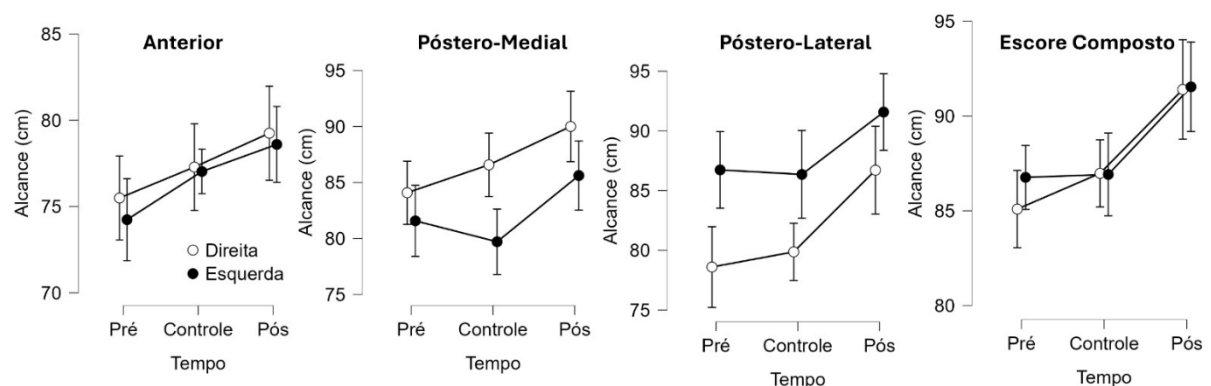
De acordo com caráter experimental longitudinal do estudo e a existência de hipóteses teóricas predefinidas direcionadas cronologicamente (*a priori*), a decomposição do efeito principal do fator Tempo foi realizada por meio de contrastes planejados do tipo repetido (pré vs. controle; controle vs. treinamento), em detrimento do uso de testes *post hoc* pareados. Essa estratégia foi adotada para preservar o poder estatístico do modelo em testes direcionados, eliminando a necessidade de ajustes inflacionários nas comparações múltiplas. A magnitude do efeito dos contrastes foi mensurada pelo *d* de Cohen.

Todas as análises foram realizadas utilizando o software JASP 0.95.4.0 (University of Amsterdam). Para todos os procedimentos, foi considerado o nível de significância de $p < 0,05$.

4 RESULTADOS

Os resultados de desempenho no SEBT para as pernas direita e esquerda em todas as direções e o escore composto normalizado pelo comprimento do membro inferior na avaliação inicial (Pré), na avaliação após o período controle de 4 semanas (Controle) e na avaliação pós-período de 4 semanas de treinamento proprioceptivo (Pós) estão apresentados na figura 1.

Figura 1: Média e $\pm$ IC95% do alcance normalizado da perna direita e esquerda nas três direções e o escore composto do SEBT obtidos na avaliação inicial (Pré), na avaliação após o período controle de 4 semanas (Controle) e na avaliação pós-período de 4 semanas de treinamento proprioceptivo (Pós).



As ANOVAs de medidas repetidas indicaram efeito principal de tempo (pré vs. controle vs. pós-treinamento) para as direções anterior ($p = 0,029$), pósterio-medial ($p = 0,006$), pósterio-lateral ($p < 0,001$) e para o escore composto ($p < 0,001$). No eixo anterior, observou-se um incremento do alcance entre as avaliações pré e pós-treinamento ($p = 0,029$), sem alteração significativa do momento pré para o controle ($p = 0,075$), tampouco do controle para a etapa pós-treinamento ($p = 0,228$). Na pósterio-medial, a distância manteve-se estável entre o pré e o controle ($p = 0,831$), enquanto um ganho significativo foi verificado do controle para o pós-treinamento ($p = 0,011$). O mesmo padrão ocorreu na pósterio-lateral e no escore composto, nos quais os alcances não se alteraram do momento pré para o controle ($p = 0,669$ e $p = 0,239$), mas aumentaram significativamente deste último para o período pós-treinamento ($p = 0,005$ e $p = 0,009$, respectivamente). Identificou-se, ainda, efeito principal de perna (direita vs. esquerda) para a pósterio-medial ($p = 0,001$) e pósterio-lateral ($p < 0,001$), o que não se confirmou para a anterior ($p = 0,276$) e o escore composto ($p = 0,458$). Por fim, não foi verificada interação entre os fatores Perna x Tempo em nenhuma das variáveis dependentes ($p = 0,190$ – $0,689$).

5 DISCUSSÃO

A hipótese central deste estudo, de que um protocolo de quatro semanas de treinamento proprioceptivo seria suficiente para melhorar a estabilidade funcional do tornozelo em atletas universitários de voleibol, foi suportada pelos resultados. A análise estatística revelou melhoras significativas no escore composto de ambas as pernas e em direções específicas do SEBT, demonstrando que mesmo uma intervenção de curta duração e baixa frequência (duas vezes por semana) é capaz de gerar adaptações positivas no controle neuromuscular.

A melhora observada na direção pósteromedial é um achado de grande relevância clínica. A literatura destaca que o alcance nessa direção é um dos indicadores mais sensíveis do SEBT para detectar déficits de controle motor e instabilidade funcional. No contexto do voleibol, a estabilidade é crucial, pois, como apontado por Peres *et al.* (2014), 90% das entorses ocorrem por inversão, durante a aterrissagem de saltos, momento em que o controle nas direções posteriores é exigido para manter a integridade articular.

A evolução na direção pósterolateral, somada à da pósteromedial, contribuiu para o aumento do escore composto, que reflete a estabilidade dinâmica global do atleta. Esse progresso dialoga com a revisão de Rocha e Patron (2023) reforçando que o treinamento proprioceptivo aplicado a populações esportivas obtém resultados consistentes na estabilidade do tornozelo. A capacidade sensorial de perceber a posição e movimentação no espaço, essencial para a resposta antecipatória dos músculos estabilizadores do tornozelo descrita por Rezende Júnior (2013), em sua revisão sobre o efeito do treinamento na prevenção da instabilidade crônica do tornozelo, parece ter sido aprimorada pelo protocolo do presente estudo, permitindo alcances maiores e mais consistentes no teste.

Um ponto de destaque é a eficácia do protocolo de quatro semanas. Embora a literatura apresente uma grande variabilidade metodológica, com intervenções que chegam a 22 semanas. O presente estudo demonstra que um programa de curta duração já é capaz de promover benefícios para os atletas. Isso converge com a perspectiva de Peres *et al.* (2014), que afirmam que programas proprioceptivos são eficazes para o incremento da estabilidade articular em jogadores expostos a riscos constantes de lesão. Para o atleta universitário, que muitas vezes carece de suporte

estruturado, a viabilidade de um protocolo rápido e de baixo custo, como o utilizado, é fundamental para a adesão.

Por outro lado, a direção anterior não apresentou melhoras significativas no alcance com o treinamento em relação ao controle, embora tenha ocorrido efeito principal de tempo nesta direção. Isso sugere que a estabilidade anterior pode exigir estímulos mais prolongados ou específicos, ou que os atletas já possuíam um controle satisfatório nessa direção devido às demandas biomecânicas inerentes aos saltos no voleibol, que prioriza o deslocamento vertical e o controle sagital.

Em suma, o diálogo entre os resultados e a literatura específica confirma que a propriocepção atua como um mecanismo neurofisiológico essencial para a estabilidade funcional. A intervenção proposta não apenas melhorou o desempenho físico no SEBT, mas também pode ter fortalecido o sistema somatossensorial dos atletas, oferecendo uma ferramenta prática para mitigar a alta incidência de lesões relatada na modalidade.

5.1 LIMITAÇÕES DO ESTUDO

Apesar dos resultados positivos obtidos, apresenta-se algumas limitações que devem ser consideradas na interpretação dos dados. Primeiramente, a duração da intervenção, estabelecida em quatro semanas, pode ser considerada insuficiente para a observação de mudanças neurofisiológicas mais profundas ou permanentes relacionadas à estabilidade articular. Além disso, a utilização de uma amostra por conveniência composta por 15 voluntários restringe a possibilidade de generalização dos resultados para toda a população de atletas de voleibol. Não foi feito um estudo follow-up para continuar monitorando os efeitos do estudo. Por fim, embora tenha sido adotado um período controle, neste período não foi possível monitorar o comportamento dos participantes e garantir que foi o mesmo no período de treinamento.

6 CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos, conclui-se que o protocolo de treinamento proprioceptivo de quatro semanas promoveu um aumento significativo no alcance no SEBT e, conseqüentemente, uma melhora na estabilidade funcional do tornozelo em atletas universitários de voleibol.

Os dados do estudo sustentam um ganho bilateral. Portanto, a intervenção mostrou-se uma estratégia eficaz e de baixo custo para o aprimoramento do controle neuromuscular nesta população. Recomenda-se que tais protocolos sejam integrados às rotinas de treinamento esportivo como forma de otimizar a estabilidade articular e, potencialmente, reduzir o risco de lesões.

7. APLICAÇÃO PRÁTICA

Os achados apresentam aplicações práticas no contexto do esporte universitário, uma vez que o protocolo proposto é perfeitamente integrável às rotinas já existentes das equipes de voleibol. Considerando que a intervenção exige apenas duas sessões semanais com duração de 30 minutos, os treinadores podem incorporar esses exercícios diretamente na fase de aquecimento dos treinos regulares. Essa integração é estratégica, pois permite que a prevenção de lesões ocorra de forma sistemática sem demandar tempo adicional excessivo dos atletas, que muitas vezes conciliam a vida acadêmica com a esportiva.

Além da facilidade de implementação, o baixo custo operacional do protocolo destaca-se como um benefício fundamental para as atléticas universitárias, que frequentemente operam com orçamentos limitados. A viabilidade financeira é demonstrada pelo uso de materiais simples, como fitas adesivas para a marcação do teste e discos de equilíbrio infláveis, tornando a estratégia acessível mesmo para equipes que não possuem infraestrutura de fisioterapia avançada.

O caráter progressivo do treinamento, que evolui do equilíbrio estático para saltos e o uso de restrição visual (olhos fechados), serve como um guia educativo para o desenvolvimento do controle motor dos atletas. Em última análise, a aplicação rotineira deste protocolo visa reduzir a alta incidência de lesões por inversão de tornozelo, promovendo maior segurança e longevidade competitiva para os jogadores no ambiente universitário.

REFERÊNCIAS

- BONATTO, P. V. *et al.* Efeito de um treino proprioceptivo preventivo no equilíbrio dinâmico de atletas de voleibol: experiência de atividade extensionista. **Revista Eletrônica Polidisciplinar Voos**, [S. l.], v. 20, n. S1, 2024. Disponível em: <https://revistavoos.com.br/index.php/sistema/article/view/305>. Acesso em: 20 jul. 2026.
- CORDEIRO, E. V. *et al.* Propriocepção nas entorses de tornozelo de atletas do voleibol feminino. **Fiep Bulletin – Online**, [S. l.], v. 94, n. 1, p. 927–939, 2024. DOI: 10.16887/fiepbulletin.v94i1.6724. Disponível em: <https://ojs.fiepbulletin.net/fiepbulletin/article/view/6724>. Acesso em: 26 jul. 2026.
- CRISTOFOLI, E. L. *et al.* Comparação do efeito do treinamento proprioceptivo no tornozelo de não atletas e jogadores de voleibol. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, [S. l.], v. 22, n. 6, p. 450–454, nov./dez. 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbme/a/KkhN7tfqM6MvR3xPMdRCdCB/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 20 jul. 2026.
- HUPPERETS, M. D. W.; VERHAGEN, E. A. L. M.; VAN MECHELEN, W. Effect of unsupervised home-based proprioceptive training on recurrences of ankle sprain: randomized controlled trial. **BMJ**, [S. l.], v. 339, p. b2684, 2009. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19628805/>. Acesso em: 20 jul. 2026.
- KILIC, O. *et al.* Incidence, aetiology and prevention of musculoskeletal injuries in volleyball: a systematic review of the literature. **European Journal of Sport Science**, [S. l.], v. 17, n. 6, p. 765–793, 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1080/17461391.2017.1306114>. Acesso em: 19 jul. 2026.
- MENDES, P. G. **Avaliação biomecânica do membro inferior durante salto vertical em atletas com instabilidade crônica de tornozelo**. 2019. Dissertação (Mestrado em Fisioterapia) — Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/25161/1/InstabilidadeCr%C3%B4nicaTornozelo.pdf>. Acesso em: 20 jul. 2026.
- PERES, M. T. P. *et al.* Efeitos do treinamento proprioceptivo na estabilidade do tornozelo em atletas de voleibol. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, São Paulo, v. 20, n. 2, p. 146–150, mar./abr. 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbme/a/BjDkvrFTWzBTbtdvtCRtQDG/?lang=pt>. Acesso em: 20 jul. 2026.
- REZENDE JÚNIOR, R. G. C. **Efeito do treino proprioceptivo na prevenção da instabilidade crônica do tornozelo: uma revisão de literatura**. 2013. Monografia (Especialização em Fisioterapia Esportiva) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2013. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/bitstreams/ca64c123-1fb7-431e-b39f-9dcbe8ba0f52/download>. Acesso em: 20 jul. 2026.

ROCHA, A. L.; PATRON, P. J. Efeitos dos exercícios proprioceptivos na prevenção de lesões no tornozelo: uma revisão integrativa. 2023. **Artigo Científico – Anima Educação**, [S. l.], 2023. Disponível em: <https://repositorio.animaeducacao.com.br/items/9b7477e0-1a3f-454b-a53d-d0c757c61b51>. Acesso em: 20 jul. 2026.

APÊNDICE A

DECLARAÇÃO DE USO DE FERRAMENTAS DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Declaro que ferramentas de inteligência artificial generativa foram utilizadas neste trabalho nas seguintes etapas: Perplexity foi utilizada para fazer uma busca de artigos sobre instabilidade crônica de tornozelo, na etapa de escrita do documento para referência. Todo o conteúdo gerado foi revisado criticamente e validado pelo autor, que assume integral responsabilidade pela originalidade e veracidade do texto final.