

ASPECTOS BIOMECÂNICOS RELACIONADOS AS LESÕES NO VOLEIBOL: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

BIOMECHANICAL ASPECTS RELATED TO INJURIES IN VOLLEYBALL: AN
INTEGRATIVE REVIEW

Ciências da Saúde • 25/10/2026

REGISTRO DOI: [10.70773/revistatopicos/792981751](https://doi.org/10.70773/revistatopicos/792981751)

Camilly Santos Mendes¹

André Rozzini Pasetti²

Lissandro Dorst³

RESUMO

O voleibol é caracterizado pela realização de movimentos rápidos, repetitivos e de elevada intensidade, como saltos, aterrissagens e ações dos membros superiores, que impõem diferentes demandas biomecânicas ao sistema musculoesquelético e podem estar relacionadas à ocorrência de lesões. O presente estudo teve como objetivo analisar a relação entre a biomecânica e as lesões no voleibol, buscando compreender os principais fatores biomecânicos envolvidos na ocorrência dessas lesões e as possibilidades de prevenção. Foi realizada uma revisão integrativa da literatura, de abordagem qualitativa e caráter descritivo, mediante buscas nas bases de dados MEDLINE e LILACS, utilizando termos relacionados à biomecânica, voleibol e lesões. Foram selecionados 12 artigos publicados entre 2013 e 2025, considerando estudos que abordassem lesões, fatores biomecânicos, movimentos e estratégias de prevenção no voleibol de quadra. Os resultados evidenciaram maior ocorrência de lesões nos membros inferiores, com destaque para tornozelo e joelho, além de ocorrências nos dedos, mãos, punhos e ombros. Os estudos também demonstraram que alterações no controle do movimento, assimetrias, déficits de equilíbrio, estratégias de aterrissagem e aumento das cargas articulares podem estar associados ao risco de lesão. Diferentes métodos de avaliação biomecânica, como testes funcionais, análise tridimensional, avaliação postural e instrumentos de monitoramento do movimento, mostraram-se úteis para identificar características relacionadas ao risco. Conclui-se que a análise biomecânica pode contribuir para a compreensão dos mecanismos associados às lesões e para o direcionamento de estratégias preventivas mais específicas às características dos atletas.

Palavras-chave: Biomecânica; Voleibol; Lesões esportivas; Prevenção de lesões; Avaliação biomecânica.

ABSTRACT

Volleyball is characterized by the performance of rapid, repetitive, and high-intensity movements, such as jumps, landings, and upper-limb actions, which impose different biomechanical demands on the musculoskeletal system and may be related to the occurrence of injuries. The present study aimed to analyze the relationship between biomechanics and injuries in volleyball, seeking to understand the main biomechanical factors involved in the occurrence of these injuries and the possibilities for prevention. An integrative literature review was conducted using a qualitative and descriptive approach, based on searches in the MEDLINE and LILACS databases, using terms related to biomechanics, volleyball, and injuries. Twelve articles published between 2013 and 2025 were selected, considering studies that addressed injuries, biomechanical factors, movements, and prevention strategies in indoor volleyball. The results showed a higher occurrence of injuries in the lower limbs, particularly in the ankle and knee, as well as injuries involving the fingers, hands, wrists, and shoulders. The studies also demonstrated that alterations in movement control, asymmetries, balance deficits, landing strategies, and increased joint loads may be associated with injury risk. Different biomechanical assessment methods, such as functional tests, three-dimensional analysis, postural assessment, and movement-monitoring instruments, proved useful in identifying characteristics related to injury risk. It is concluded that biomechanical analysis can contribute to understanding the mechanisms associated with injuries and to guiding more specific preventive strategies according to athletes' characteristics.

Keywords: Biomechanics; Volleyball; Sports injuries; Injury prevention; Biomechanical assessment.

1. INTRODUÇÃO

O voleibol é um esporte caracterizado por diversas dinâmicas, marcadas pela execução de gestos motores de elevada velocidade, caráter explosivo e repetição ao longo da prática esportiva. Sendo assim, tarefas específicas da modalidade, como saltar, aterrissar, bloquear e atacar a bola, exigem movimentos rápidos, o que demanda muito do sistema musculoesquelético (Bere et al., 2015). Diante dessas elevadas demandas impostas pela modalidade, Kilic et al., (2017) destacam que as características do voleibol moderno exigem dos atletas altos níveis de desempenho físico e técnico, pois a repetição constante de movimentos de elevada intensidade durante treinamentos e competições influencia diretamente a performance dos jogadores.

Devido à alta intensidade e frequência dos movimentos, a compreensão dos aspectos biomecânicos torna-se fundamental para analisar as demandas mecânicas impostas ao corpo do atleta, contribuindo diretamente para o desempenho esportivo e para a compreensão dos fatores relacionados à ocorrência de lesões (Tilp, 2017). Por sua vez, mesmo o voleibol sendo um esporte sem contato físico os participantes tendem a correr riscos de sofrer lesões traumáticas e de uso excessivo (Reeser et al., 2006; Baugh et al., 2018).

Nesse sentido, as lesões presentes no voleibol estão frequentemente associadas aos padrões de movimentos realizados durante os treinamento e competições, onde os maiores volumes de balanço e cargas de trabalho examinados entre jogadores foram relacionados ao risco aumentado de traumas e indicam ainda que a frequência e a intensidade da carga de trabalho são considerações críticas para a

prevenção de lesões na prática (Chandran et al., 2021; Timoteo et al., 2021).

Diante disso, atletas de alto nível estão expostos a elevadas demandas físicas e mecânicas, sendo que características relacionadas ao treinamento, como sua duração e intensidade, podem estar associadas à ocorrência de lesões (Lesman et al., 2020; Vanderlei et al., 2013). Nesse contexto, compreender os fatores biomecânicos envolvidos na execução dos movimentos torna-se importante para identificar aspectos relacionados ao desenvolvimento das lesões e contribuir para sua prevenção.

Dessa forma, torna-se necessária a implementação de estratégias preventivas para reduzir a ocorrência de lesões no voleibol. Nesse contexto, intervenções voltadas ao controle neuromuscular e à preparação física podem contribuir para a prevenção de lesões e para o aprimoramento do controle dos movimentos realizados pelos atletas (Corrêa et al., 2026).

Nesse sentido, a análise biomecânica permite compreender as características do movimento, contribuindo para a identificação de fatores relacionados ao desenvolvimento de lesões e para o direcionamento de estratégias preventivas, favorecendo a segurança e o desempenho dos atletas (Kemps et al., 2025). Os autores Kim, Koo e Moon (2026) constataram que intervenções voltadas à melhoria da biomecânica do ataque no voleibol podem promover alterações positivas na execução do movimento, contribuindo simultaneamente para o aprimoramento do desempenho e para a redução de fatores biomecânicos associados ao risco de lesões. Dessa forma, a avaliação e o aperfeiçoamento dos padrões de movimento constituem importantes estratégias para a prevenção

de lesões e para a otimização do desempenho esportivo no voleibol (Reeser et al., 2006; Kilic et al., 2017; Kim; Koo; Moon, 2026).

Perante o exposto, este estudo tem como objetivo analisar as principais lesões presentes no voleibol e os fatores biomecânicos associados à sua ocorrência, buscando compreender sua relação com os padrões de movimento e sua importância para a prevenção e o desempenho esportivo.

2. MÉTODOS

O presente estudo caracteriza-se como uma revisão integrativa da literatura, de abordagem qualitativa e caráter descritivo. Desta forma, o método presente tem como objetivo de reunir, analisar e sintetizar conhecimentos científicos relacionados às principais lesões presentes no voleibol e aos fatores biomecânicos associados à sua ocorrência. Dessa forma, essa revisão busca trazer a integração de diferentes estudos sobre o tema, permitindo uma compreensão mais ampla da relação entre os padrões de movimento, as cargas impostas ao sistema musculoesquelético e os mecanismos relacionados ao desenvolvimento das lesões.

Nesse contexto, foi realizada a busca de estudos através das bases de dados MEDLINE e LILACS. Os termos foram combinados por meio da estratégia ((“biomechanics”) AND (“volleyball”) AND (((((“injury”) OR “injury prevention”) OR “injury risk”) OR “sports injuries”))), com o intuito de ampliar e refinar os resultados e identificar estudos relacionados à biomecânica das lesões no voleibol, conforme as especificidades das bases de dados consultadas.

Considerando essa perspectiva, foi desenvolvido um critério de inclusão e exclusão, onde foram selecionados artigos científicos que apresentassem acesso disponível, publicados em inglês e que abordassem o voleibol de quadra, suas principais lesões, aspectos biomecânicos relacionados à ocorrência das lesões ou estratégias de prevenção. Dentro dessa seleção, foram considerados estudos publicados sem delimitação de período, buscando ampliar a possibilidade de identificação de trabalhos relevantes para a temática. Também foram considerados estudos que analisassem fatores de risco, movimentos, saltos, aterrissagens, forças, cargas e variáveis biomecânicas relacionadas às lesões no voleibol.

Dessa forma, foram excluídos trabalhos duplicados entre as bases de dados, resumos publicados em anais de congressos, trabalhos de conclusão de curso, dissertações, teses, estudos exclusivamente relacionados ao voleibol de praia, pesquisas que abordassem outras modalidades esportivas sem apresentar dados específicos sobre o voleibol e estudos voltados somente ao desempenho esportivo ou treinamento, sem relação com lesões ou aspectos biomecânicos.

Com base nesse procedimento, iniciamos a seleção dos estudos, onde a primeira verificação foi primordialmente os títulos e resumos encontrados com relação aos objetivos da pesquisa. Posteriormente, os artigos considerados pertinentes foram submetidos à leitura do texto completo para verificar o atendimento aos critérios de inclusão e exclusão.

Após realizada a seleção os artigos foram organizados e analisados de forma qualitativa, tendo como referência informações referentes às principais lesões encontradas no voleibol, aos movimentos e padrões biomecânicos relacionados à sua ocorrência, às cargas

impostas aos atletas, aos mecanismos de lesão e às estratégias de prevenção. Os resultados encontrados foram posteriormente agrupados por temas, permitindo a comparação e a síntese das evidências apresentadas pelos diferentes estudos.

Para a análise dos estudos foram considerados os objetivos, as características metodológicas, os principais achados e as conclusões apresentadas pelos autores. Por fim, essa extração buscou compreender de que maneira os aspectos biomecânicos estão relacionados à ocorrência das lesões e como o conhecimento desses aspectos pode auxiliar na identificação de fatores de risco, no desenvolvimento de estratégias de prevenção e no aprimoramento da segurança e do desempenho dos atletas.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão estabelecidos nesta revisão integrativa, foram selecionados 12 artigos, publicados entre os anos de 2013 e 2025, para compor a análise dos resultados. Desses, 9 estudos corresponderam a pesquisas de campo, envolvendo uma amostra total de 106 atletas de voleibol, enquanto 3 estudos consistiram em revisões sistemáticas. As pesquisas de campo incluíram participantes de ambos os sexos, masculino e feminino. De modo geral, os estudos selecionados abordaram diferentes aspectos relacionados às lesões no voleibol, contemplando sua ocorrência, os movimentos realizados durante a prática esportiva e os fatores biomecânicos associados ao desenvolvimento das lesões.

Para a organização e discussão dos achados, os estudos foram distribuídos em três eixos temáticos: principais lesões encontradas

no voleibol; biomecânica dos movimentos e mecanismos de lesões; e estratégias de prevenção das lesões relacionadas à biomecânica. Essa organização possibilitou analisar os principais tipos de lesões identificados na literatura e compreender sua relação com as demandas biomecânicas características da modalidade, bem como as estratégias propostas para reduzir os riscos de ocorrência dessas lesões.

3.1. Principais Lesões Encontradas no Voleibol

O voleibol caracteriza-se pela realização de movimentos rápidos e repetitivos, incluindo saltos, aterrissagens e ações dos membros superiores, que impõem diferentes demandas ao sistema musculoesquelético dos atletas (Kilic et al., 2017; Young; Briner; Dines, 2023). Nesse contexto, durante a prática esportiva, os atletas estão sujeitos à ocorrência de diferentes tipos de lesões, que podem acometer distintas regiões corporais e apresentar características relacionadas às demandas específicas da modalidade (Silva et al., 2023). Essas características podem contribuir para a ocorrência de lesões em diferentes segmentos corporais, com destaque para os membros inferiores e superiores.

A ocorrência de lesões no voleibol pode ser observada em diferentes segmentos corporais, apresentando variações de acordo com a característica da lesão, nível de prática e população estudada. Na revisão sistemática realizada por Kilic et al. (2017), as lesões de tornozelo, joelho e ombro foram identificadas como as ocorrências mais comuns entre os jogadores de voleibol. Os autores também diferenciaram as lesões quanto ao mecanismo de ocorrência, classificando-as em agudas e por sobrecarga, além de considerarem lesões relacionadas e não relacionadas ao contato.

Entre essas regiões, o tornozelo apresenta destaque na literatura. A revisão sistemática de Silva et al. (2023), direcionada a atletas jovens de voleibol, identificou o tornozelo como o segmento corporal com maior ocorrência de lesões, seguido pela porção distal dos membros superiores, envolvendo punho, mão e dedos, e pelo joelho. Os autores observaram ainda que a ocorrência das lesões variou entre os estudos analisados, demonstrando diferenças relacionadas às características das amostras e à forma de mensuração dos eventos.

A predominância das lesões de tornozelo também é observada na literatura que aborda atletas de diferentes níveis de prática. Young, Briner e Dines (2023) destacam a entorse de tornozelo como uma das principais lesões relacionadas ao voleibol, enquanto as lesões do joelho e do ombro apresentam importante relação com a sobrecarga decorrente das demandas da modalidade. Dessa forma, observa-se que, embora as lesões possam atingir diferentes regiões corporais, os membros inferiores apresentam importante participação no perfil epidemiológico das lesões no voleibol.

Essa distribuição é evidenciada pelos dados apresentados por Young, Briner e Dines (2023), segundo os quais os membros inferiores representam aproximadamente 50% a 60% de todas as lesões relacionadas ao voleibol. Entre atletas profissionais e de elite, as lesões de tornozelo correspondem a 25,9% das ocorrências, enquanto as lesões de joelho representam 15,2%. Esses dados reforçam a importância dos membros inferiores no perfil epidemiológico da modalidade, especialmente do tornozelo e do joelho, que apresentam características distintas quanto aos mecanismos e às condições associadas às lesões.

Entre as lesões do tornozelo, a entorse apresenta particular relevância. Young, Briner e Dines (2023) identificam a entorse lateral do tornozelo como a lesão mais comum entre os diferentes níveis de competição no voleibol. Os autores também observaram que, entre os atletas analisados, 47,4% das lesões de tornozelo estavam relacionadas ao contato com outro jogador, enquanto 25,4% ocorreram por mecanismos traumáticos sem contato e 4,4% foram classificadas como lesões por sobrecarga. Esses dados demonstram que as lesões de tornozelo podem apresentar diferentes mecanismos de ocorrência, não estando relacionadas exclusivamente a situações de contato durante a prática esportiva.

O joelho também apresenta participação expressiva no perfil de lesões. Além dos 15,2% de ocorrências observadas entre atletas profissionais e de elite, Young, Briner e Dines (2023) destacam a tendinopatia patelar como uma das principais condições relacionadas à sobrecarga nessa região. Esse tipo de lesão apresenta importância no voleibol em razão da exposição repetitiva às demandas realizadas durante a prática esportiva, especialmente aquelas que envolvem a utilização frequente dos membros inferiores.

Embora os membros inferiores concentrem a maior parcela das ocorrências, as lesões dos membros superiores também representam uma proporção importante. Young, Briner e Dines (2023) estimam que aproximadamente 20% a 30% das lesões no voleibol acometem os membros superiores. Entre os atletas profissionais e de elite, as lesões dos dedos e polegares representam aproximadamente 10,7% das ocorrências, enquanto as lesões do ombro correspondem a cerca de 5%. Esses resultados demonstram que os membros superiores possuem participação relevante no

perfil de lesões da modalidade, principalmente em regiões diretamente envolvidas nas ações técnicas realizadas durante as partidas.

Os dedos e polegares apresentam destaque entre as lesões dos membros superiores. Young, Briner e Dines (2023) apontam essas ocorrências entre as lesões mais comuns do voleibol, enquanto Silva et al. (2023) identificaram punho, mão e dedos como o segundo grupo de regiões corporais com maior ocorrência entre atletas jovens, após o tornozelo. Essa característica demonstra que as extremidades dos membros superiores constituem uma região suscetível a lesões tanto em atletas jovens quanto em populações de diferentes níveis de prática.

A análise dos atletas jovens realizada por Silva et al. (2023) também permite observar diferenças nas taxas de ocorrência entre os estudos incluídos na revisão. Os autores identificaram incidências que variaram de 1,51 lesões por 1.000 horas de exposição a 12,4 lesões por 10.000 exposições de atleta. Essa variação demonstra que a frequência das lesões pode sofrer influência dos métodos empregados para sua identificação, das características das amostras e do nível de exposição dos atletas.

Além da localização das lesões, Silva et al. (2023) identificaram características associadas a maiores taxas de ocorrência entre jovens atletas. Maiores taxas de lesão foram relacionadas à maior idade, ao histórico prévio de lesão musculoesquelética, ao maior índice de massa corporal, à maior participação esportiva durante o ano e à posição de líbero. Esses resultados demonstram que a ocorrência das lesões não depende exclusivamente do movimento realizado durante a partida, mas também pode estar relacionada às

características individuais dos atletas e à quantidade de exposição às atividades esportivas. Nesse sentido, Bittencourt et al. (2013), ao investigarem 522 jovens jogadores de voleibol, também observaram associação entre a ocorrência de lesões e características como idade, peso, estatura, índice de massa corporal e duração do treinamento, reforçando que fatores individuais e relacionados à prática esportiva devem ser considerados na compreensão do risco de lesão.

Nesse contexto, quando os resultados dos três artigos são analisados conjuntamente, observa-se uma tendência de maior concentração das lesões nos membros inferiores, especialmente no tornozelo e no joelho. Os dados de Young, Briner e Dines (2023), por exemplo, indicam que os membros inferiores correspondem a 50% a 60% das lesões, enquanto os membros superiores representam aproximadamente 20% a 30%. Entre as regiões dos membros superiores, os dedos e polegares apresentam destaque, seguidos pelo ombro. Já entre os atletas jovens, Silva et al. (2023) identificaram uma maior ocorrência no tornozelo, seguida por punho, mão e dedos e pelo joelho.

Dessa forma, os dados epidemiológicos demonstram que o perfil das lesões no voleibol é diversificado, mas apresenta algumas regiões de maior destaque. O tornozelo aparece como uma das principais regiões acometidas, principalmente em relação às entorses, enquanto o joelho apresenta importante participação nas condições relacionadas à sobrecarga. Nos membros superiores, dedos, polegares, mãos, punhos e ombro constituem regiões relevantes, apresentando diferentes padrões de ocorrência de acordo com a população analisada (Kilic et al., 2017; Silva et al., 2023; Young; Briner; Dines, 2023).

Perante o exposto, a identificação das principais lesões e de sua distribuição entre os diferentes segmentos corporais permite estabelecer um panorama epidemiológico da modalidade. Entretanto, a frequência de determinada lesão, isoladamente, não explica por que ela ocorre. É necessário considerar as características dos movimentos realizados, as exigências impostas às articulações e a forma como o corpo responde às forças produzidas durante a prática. A partir dessa perspectiva, torna-se importante compreender os aspectos biomecânicos relacionados aos movimentos do voleibol e os mecanismos que podem contribuir para a ocorrência das lesões, aspectos que serão abordados no próximo subtítulo.

3.2. Biomecânica dos Movimentos e Mecanismo de Lesões

Os movimentos realizados no voleibol envolvem diferentes demandas biomecânicas, relacionadas à produção e absorção de forças, aos movimentos articulares e ao controle dos segmentos corporais. Durante ações como ataques, saltos e aterrissagens, essas demandas podem modificar a distribuição das cargas sobre as articulações e influenciar os mecanismos relacionados às lesões (Howard et al., 2023; Zhao et al., 2024; Sinsurin; Srisangboriboon; Vachalathiti, 2017; Hanzlíková et al., 2025; Slovák et al., 2026).

Essa relação entre movimento e carga pode ser observada tanto nas ações dos membros superiores quanto nos movimentos dos membros inferiores. No ataque, Howard et al. (2023) verificaram que o contato entre a mão e a bola está associado ao aumento dos torques estimados no ombro, evidenciando que a própria interação com a bola interfere na demanda mecânica imposta à articulação. Nos estudos que analisaram saltos e aterrissagens, Zhao et al. (2024),

Sinsurin, Srisangboriboon e Vachalathiti (2017) e Slovák et al. (2026) também identificaram alterações nas demandas biomecânicas de acordo com as condições e estratégias de execução do movimento. Dessa forma, diferentes ações do voleibol apresentam demandas específicas, mas todas dependem da maneira como o atleta produz, transmite e absorve as forças durante o movimento.

Essa discussão torna-se ainda mais interessante nos movimentos de salto. Zhao et al. (2024) observaram diferenças biomecânicas entre situações antecipadas e não antecipadas durante o salto de bloqueio, indicando que a previsibilidade da ação interfere na estratégia utilizada pelo atleta. Esse resultado se aproxima dos achados de Sinsurin, Srisangboriboon e Vachalathiti (2017), que identificaram diferenças entre os membros dominante e não dominante durante aterrissagens multidirecionais. Enquanto Zhao et al. (2024) demonstram que a condição em que o movimento ocorre pode alterar sua execução, Sinsurin, Srisangboriboon e Vachalathiti (2017) mostram que a resposta também pode variar entre os próprios membros do atleta. Dessa forma, os estudos sugerem que a demanda biomecânica não é determinada apenas pelo movimento realizado, mas também pelas condições em que ele é executado e pela estratégia corporal adotada.

A influência do controle sobre o movimento também é evidenciada pelos resultados apresentados por Hanzlíková et al. (2025). Os autores identificaram uma relação entre o controle atencional e aspectos do desempenho biomecânico relacionados ao equilíbrio dinâmico em jovens jogadoras de voleibol. Esse resultado amplia a discussão apresentada por Zhao et al. (2024) e Sinsurin, Srisangboriboon e Vachalathiti (2017), ao indicar que a resposta biomecânica não depende exclusivamente das características

mecânicas do movimento. A capacidade de controlar o corpo diante das demandas da tarefa também pode estar relacionada à organização dos movimentos e à manutenção do equilíbrio durante a realização das ações esportivas.

Nesse contexto, os resultados apresentados por Slovák et al. (2026) evidenciam que a estratégia adotada durante a aterrissagem pode modificar as cargas impostas à articulação do joelho. O estudo demonstrou que diferentes instruções para a execução do movimento promoveram alterações em variáveis biomecânicas, como a força de reação vertical do solo, a flexão do joelho e a rotação interna, sendo a estratégia de aterrissagem suave associada a menores valores de força de reação vertical e maior flexão do joelho. Quando relacionados aos resultados dos demais estudos, esses dados reforçam a importância da estratégia de execução do movimento na determinação da forma como as cargas mecânicas são absorvidas e distribuídas pelo corpo.

Outro aspecto relevante para a compreensão dos mecanismos biomecânicos relacionados às lesões é a capacidade de adaptação do atleta às diferentes demandas impostas pela tarefa. Zhao et al. (2024) demonstraram que, durante o salto de bloqueio, situações não antecipadas podem modificar as estratégias empregadas pelos atletas, uma vez que o menor tempo disponível para preparação pode dificultar ajustes imediatos na execução do movimento. Os autores observaram que as situações não antecipadas podem afetar o sistema musculoesquelético de maneira mais acentuada quando comparadas às situações antecipadas, reforçando a importância de considerar, na análise biomecânica, condições que se aproximem das situações encontradas durante a prática esportiva.

3.3. Estratégias de Prevenção das Lesões Relacionadas a Biomecânica

A prevenção das lesões no voleibol pode ser favorecida pela identificação de fatores biomecânicos relacionados à execução dos movimentos e ao risco de lesão. Nesse sentido, os estudos analisados apresentam diferentes estratégias de avaliação, envolvendo a análise do movimento, o equilíbrio, a qualidade dos padrões motores, a capacidade de salto e as características das aterrissagens. Essas avaliações permitem identificar alterações ou características que podem estar associadas a maior sobrecarga durante a prática esportiva, contribuindo para direcionar intervenções preventivas de acordo com as necessidades dos atletas (Erol et al., 2025; Hewett et al., 2015; Slovák et al., 2026).

Erol et al. (2025) investigaram 30 jovens jogadoras de voleibol por meio de testes de qualidade do movimento, equilíbrio, agilidade e capacidade de salto, buscando identificar características relacionadas ao risco de lesão. Os resultados mostraram que as atletas classificadas como de maior risco apresentaram menor desempenho no salto com contramovimento e maiores assimetrias no teste de equilíbrio, indicando diferenças na capacidade de controle do movimento entre os grupos. Um dos resultados mais relevantes foi que a combinação entre baixa pontuação no *Functional Movement Screen*, teste utilizado para avaliar a qualidade dos padrões de movimento, e menor desempenho no salto esteve associada a um aumento de 4,2 vezes nas chances de pertencer ao grupo de maior risco. Além disso, a combinação dos testes de movimento e equilíbrio apresentou maior capacidade de identificação das atletas de maior risco. Esses resultados reforçam que a avaliação preventiva pode ser mais informativa quando

diferentes características do movimento são analisadas em conjunto, em vez de considerar um único indicador isoladamente.

Seguindo essa perspectiva, Agostini et al. (2023) avaliaram 16 jogadores de voleibol de diferentes posições, utilizando a rasterestereografia para analisar a postura e unidades de medida inercial (IMU) para avaliar o equilíbrio e movimentos realizados durante os saltos. Os autores encontraram diferença significativa na rigidez do membro inferior esquerdo entre ponteiros e levantadores, com maior rigidez observada nos ponteiros. Esse resultado chama atenção porque as diferentes funções desempenhadas em quadra podem estar relacionadas a diferentes demandas mecânicas durante os saltos e aterrissagens. Enquanto o estudo de Erol et al. (2025) utilizou testes funcionais para identificar características associadas ao risco, Agostini et al. (2023) buscaram observar diretamente características posturais e do movimento, mostrando que ferramentas instrumentais podem identificar alterações que não seriam necessariamente percebidas em uma avaliação convencional. Os autores destacam, portanto, que a utilização da rasterestereografia e das IMUs pode auxiliar no acompanhamento dos atletas e na adaptação do treinamento com finalidade preventiva.

Uma abordagem ainda mais direcionada à análise biomecânica foi apresentada por Hewett et al. (2015), que avaliaram 25 jogadoras de voleibol de uma equipe escolar. As atletas realizaram o salto vertical com queda, enquanto seus movimentos eram registrados por análise tridimensional em três laboratórios de biomecânica. O objetivo foi verificar a confiabilidade das variáveis cinemáticas e cinéticas utilizadas na identificação de mecanismos relacionados às lesões do ligamento cruzado anterior. Os resultados mostraram

confiabilidade de boa a excelente para as principais variáveis cinemáticas, enquanto as variáveis cinéticas apresentaram maior variação entre os diferentes laboratórios.

Esse ponto é importante quando comparado aos resultados apresentados por Agostini et al. (2023). Enquanto o estudo utilizou instrumentos como a (IMU), dispositivo utilizado para monitorar características do movimento, e a rasterestereografia para identificar alterações relacionadas à postura e ao equilíbrio, Hewett et al. (2015) reforçam a necessidade de verificar a consistência dessas avaliações antes de utilizá-las como suporte para a identificação de fatores associados ao risco de lesão. Dessa forma, a confiabilidade das medidas biomecânicas é fundamental para que os resultados obtidos possam ser utilizados com maior segurança na avaliação e no acompanhamento dos atletas.

Essa relação entre avaliação biomecânica e intervenção preventiva também aparece no estudo de Slovák et al. (2026), que investigaram 12 jovens jogadoras de voleibol durante aterrissagens após uma queda de 50 cm. As atletas realizaram o movimento sob diferentes instruções de atenção externa, e os resultados mostraram redução das cargas sobre o joelho em todas as condições avaliadas, com destaque para a instrução de realizar uma aterrissagem suave. Nessa condição, a força de reação vertical do solo apresentou os menores valores, acompanhada por maior flexão do joelho e menor rotação interna. Esses resultados demonstram que mudanças simples na orientação durante a execução do movimento podem modificar características biomecânicas da aterrissagem e contribuir para a redução da sobrecarga no joelho.

De maneira geral, os estudos analisados mostram que a prevenção das lesões relacionadas à biomecânica pode ser trabalhada por diferentes caminhos. A identificação de alterações no movimento, no equilíbrio e no controle corporal permite reconhecer características associadas ao risco, enquanto a análise biomecânica pode auxiliar na compreensão das demandas impostas às articulações. Além disso, os resultados de Slovák et al. (2026) indicam que essas informações podem ser utilizadas de forma prática, orientando mudanças na execução dos movimentos. Dessa forma, a avaliação e o acompanhamento das características biomecânicas podem contribuir para direcionar estratégias preventivas mais específicas às necessidades dos atletas.

Desta forma, o estudo apresenta algumas limitações, como a dificuldade de aprofundar a influência da fadiga, da carga de treinamento e da recuperação sobre as alterações biomecânicas relacionadas às lesões, considerando as diferenças metodológicas entre os estudos analisados. Além disso, a quantidade limitada de pesquisas com acompanhamento longitudinal restringe a compreensão da relação entre essas variáveis e a ocorrência de lesões no voleibol. Para estudos futuros, recomenda-se ampliar as investigações com atletas de diferentes idades, níveis competitivos e posições de jogo, bem como analisar os efeitos da fadiga e da intensidade dos treinamentos sobre a execução dos movimentos. Também se sugere a realização de pesquisas longitudinais que acompanhem os atletas durante os períodos de treinamento e competição, considerando a carga de esforço e a recuperação, a fim de compreender melhor os mecanismos envolvidos nas lesões e contribuir para o desenvolvimento de estratégias preventivas mais eficazes.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo teve como objetivo analisar a relação entre a biomecânica e as lesões no voleibol. A partir da revisão integrativa, concluiu-se que a ocorrência de lesões está relacionada não apenas às demandas repetitivas da modalidade, mas também à forma como os movimentos são executados, às cargas impostas às articulações e à capacidade do atleta de controlar e adaptar seus movimentos às diferentes situações da prática esportiva.

Os estudos analisados evidenciaram que alterações no controle do movimento, equilíbrio, assimetrias, estratégias de aterrissagem e aumento das cargas articulares podem contribuir para o risco de lesões, envolvendo diferentes regiões corporais. Também foi observado que a análise das características biomecânicas permite identificar alterações no movimento e compreender mecanismos relacionados à ocorrência das lesões.

Conclui-se, portanto, que a biomecânica apresenta papel relevante na compreensão e prevenção das lesões no voleibol, pois possibilita identificar fatores relacionados ao risco e direcionar estratégias de intervenção, como ajustes na execução dos movimentos, aprimoramento do controle corporal e adequação das estratégias de treinamento às características dos atletas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGOSTINI, Francesco; DE SIRE, Alessandro; FURCAS, Luca; FINAMORE, Nikolaos; FARÌ, Giacomo; GIULIANI, Sara; SVEVA, Valerio; BERNETTI, Andrea; PAOLONI, Marco; MANGONE, Massimiliano. Postural analysis using rasterstereography and inertial measurement units in volleyball players: different roles as indicators

of injury predisposition. **Medicina**, v. 59, n. 12, art. 2102, 2023. DOI: <https://doi.org/10.3390/medicina59122102>.

BAUGH, Christine M.; WEINTRAUB, Gil S.; GREGORY, Andrew J.; DJOKO, Aristarque; DOMPIER, Thomas P.; KERR, Zachary Y. Descriptive epidemiology of injuries sustained in National Collegiate Athletic Association men's and women's volleyball, 2013-2014 to 2014-2015. **Sports Health**, v. 10, n. 1, p. 60-69, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1177/1941738117733685>.

BERE, Tone; KRUCZYNSKI, Jacek; VEINTIMILLA, Nadège; HAMU, Yuichiro; BAHR, Roald. Injury risk is low among world-class volleyball players: 4-year data from the FIVB Injury Surveillance System. **British Journal of Sports Medicine**, v. 49, n. 17, p. 1132-1137, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1136/bjsports-2015-094959>.

CHANDRAN, Avinash; MORRIS, Sarah N.; LEMPKE, Landon B.; BOLTZ, Adrian J.; ROBISON, Hannah J.; COLLINS, Christy L. Epidemiology of injuries in National Collegiate Athletic Association women's volleyball: 2014-2015 through 2018-2019. **Journal of Athletic Training**, v. 56, n. 7, p. 666-673, 2021. DOI: <https://doi.org/10.4085/1062-6050-679-20>.

CORRÊA, Fabiane Gontijo; FIGUEIREDO, Rafaela Calixto Cortez; XAVIER, Diêgo Mendes; AMBROSIO NETO, Miguel; FERNANDES, Fernando Alvez; PICININ, Ricardo Furtado Mendonça; BLAKE, Tracy; OLIVEIRA, Vinicius Cunha. Prevenção de lesões musculoesqueléticas em atletas de voleibol: uma revisão sistemática de ensaios clínicos randomizados. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 33, e24001426, 2026. DOI: <https://doi.org/10.1590/1809-2950/e24001426>.

EROL, Mustafa; GOZLUKAYA GIRGINER, Fatma; SEYHAN, Sinan; ACAR, Gorkem; CERIT, Gunay; UZUN, Meliha; SOYLU, Caglar. Predicting injury risk in young female volleyball players through movement and jump assessments. **Frontiers in Public Health**, v. 13, art. 1658046, 2025. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpubh.2025.1658046>.

HANZLÍKOVÁ, Ivana; VÁLOVÁ, Karolína; LEHNERT, Michal; DVOŘÁČEK, Martin; DOLEŽELOVÁ, Elisa; GRINBERG, Adam. The relationship between attentional control and injury-related biomechanics in young female volleyball players. **Frontiers in Physiology**, v. 16, art. 1622026, 2025. DOI: <https://doi.org/10.3389/fphys.2025.1622026>.

HEWETT, Timothy E.; ROEWER, Benjamin; FORD, Kevin; MYER, Greg. Multicenter trial of motion analysis for injury risk prediction: lessons learned from prospective longitudinal large cohort combined biomechanical-epidemiological studies. **Brazilian Journal of Physical Therapy**, v. 19, n. 5, p. 398-409, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1590/bjpt-rbf.2014.0121>.

HOWARD, Kyler J.; GALLOY, Adam E.; SCHMITZ, Dylan G.; FRISCH, Kayt E. Ball-to-hand contact forces increase modeled shoulder torques during a volleyball spike. **Journal of Sports Science and medicine**, v. 22, n. 3, p. 488-495, 2023. DOI: <https://doi.org/10.52082/jssm.2023.488>.

KILIC, Okan; MAAS, Mieke; VERHAGEN, Evert; ZWERVER, Johannes; GOUTTEBARGE, Vincent. Incidence, aetiology and prevention of musculoskeletal injuries in volleyball: a systematic review of the literature. **European Journal of Sport Science**, v. 17, n. 6, p. 765-793, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1080/17461391.2017.1306114>.

KIM, Sungmin; KOO, Dohoon; MOON, Jeheon. Biomechanical improvements in performance and injury prevention in volleyball spikes: effects of a 4-week training program. **Scientific Reports**, v. 16, art. 1841, 2026. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-025-31538-5>.

LESMAN, J.; JÓŹWIK, M.; DOMŹALSKI, M. E.; LUCERI, A.; MANGIAVINI, L.; PERETTI, G. M.; LUCERI, F. Sport injuries in professional volleyball players. **Journal of Biological Regulators and Homeostatic Agents**, v. 34, n. 4, suppl. 3, p. 163-170, 2020.

REESER, Jonathan C.; VERHAGEN, Evert; BRINER, William W.; ASKELAND, T. I.; BAHR, Roald. Strategies for the prevention of volleyball related injuries. **British Journal of Sports Medicine**, v. 40, n. 7, p. 594-600, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1136/bjsm.2005.018234>.

SILVA, André de Azevedo Sodré; SASSI, Luana Beatriz; MARTINS, Tamiris Beppler; MENEZES, Fábio Sprada de; MIGLIORINI, Filippo; MAFFULLI, Nicola; OKUBO, Rodrigo. Epidemiology of injuries in young volleyball athletes: a systematic review. **Journal of Orthopaedic Surgery and Research**, v. 18, art. 748, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1186/s13018-023-04224-3>.

SINSURIN, Komsak; SRISANGBORIBOON, Sarun; VACHALATHITI, Roongtiwa. Side-to-side differences in lower extremity biomechanics during multi-directional jump landing in volleyball athletes. **European Journal of Sport Science**, v. 17, n. 6, p. 699-709, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1080/17461391.2017.1308560>.

SLOVÁK, Lukáš; ZAHRADNÍK, David; LAND, William M.; SARVESTAN, Javad; IWATSUKI, Takehiro; BECKER, Kevin A.; ABDOLLAHIPOUR, Reza. Knee joint biomechanics under external focus instructions

promoting a quiet, safe and soft landing. **The Knee**, v. 58, art. 104259, 2026. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.knee.2025.10.013>.

TILP, Markus. The biomechanics of volleyball. In: REESER, Jonathan C.; BAHR, Roald (ed.). **Handbook of Sports Medicine and Science: Volleyball**. 2. ed. Hoboken: John Wiley & Sons, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1002/9781119227045.ch3>.

TIMOTEO, Tiago Ferreira; DEBIEN, Paula Barreiros; MILOSKI, Bernardo; WERNECK, Francisco Zacaron; GABBETT, Tim; BARA FILHO, Maurício Gattás. Influence of workload and recovery on injuries in elite male volleyball players. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 35, n. 3, p. 791-796, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002754>.

VANDERLEI, Franciele Marques; BASTOS, Fabio Nascimento; TSUTSUMI, Gustavo Yuki Cantalejo; VANDERLEI, Luiz Carlos Marques; NETTO JÚNIOR, Jayme; PASTRE, Carlos Marcelo. Characteristics and contributing factors related to sports injuries in young volleyball players. **BMC Research Notes**, v. 6, art. 415, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1186/1756-0500-6-415>.

YOUNG, Warren K.; BRINER, William; DINES, David M. Epidemiology of common injuries in the volleyball athlete. **Current Reviews in Musculoskeletal Medicine**, v. 16, n. 6, p. 229-234, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12178-023-09826-2>.

ZHAO, Hongxin; LIU, Xiangyu; DAN, Linfei; XU, Datao; LI, Jianshe. Biomechanic differences between anticipated and unanticipated volleyball block jump: implications for lower limb injury risk. **Life**, v. 14, n. 11, art. 1357, 2024. DOI: <https://doi.org/10.3390/life14111357>.

¹ Acadêmico

² Acadêmico. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)

³ Orientador