



B1

ISSN: 2595-1661

ARTIGO

Listas de conteúdos disponíveis em [Portal de Periódicos CAPES](#)

## Revista JRG de Estudos Acadêmicos

Página da revista:

<https://revistajrg.com/index.php/jrg>

ISSN: 2595-1661

Revista JRG de  
Estudos Acadêmicos

### Análise do ritmo escapulotorácico em praticantes de vôlei amador

Analysis of scapulothoracic rhythm in amateur volleyball players

DOI: 10.55892/jrg.v9i20.3258

ARK: 57118/JRG.v9i20.3258

Recebido: 01/05/2026 | Aceito: 04/05/2026 | Publicado *on-line*: 05/05/2026

**Gabriel Caetano de Oliveira Anjos<sup>1</sup>**

<https://lattes.cnpq.br/4932400840937470>

Unisulma, Ma, Brasil

E-mail: gabrielcoa409@gmail.com

**Carlos Eduardo Pereira de Souza<sup>2</sup>**

<https://orcid.org/0000-0003-2564-0525>

<http://lattes.cnpq.br/0266303017036067>

Unisulma, Ma, Brasil

E-mail: carloseduardofisio@hotmail.com



### Resumo

**Introdução:** O ritmo escapulotorácico é fundamental para a biomecânica do ombro, especialmente em esportes que exigem movimentos repetitivos acima da cabeça, como o voleibol, podendo sofrer alterações que comprometem a função escapular e favorecem o aparecimento de dor e lesões. **Objetivo:** O presente estudo teve como objetivo analisar a função escapular em praticantes de voleibol amador por meio do Teste de Assistência Escapular (SAT), identificando alterações no ritmo escapulotorácico e possíveis assimetrias entre os membros superiores. **Materiais e Métodos:** Trata-se de um estudo observacional, transversal, descritivo e de abordagem quantitativa, realizado com 23 praticantes de voleibol amador do sexo masculino. Foram coletadas informações sociodemográficas e esportivas por meio de questionário estruturado, além da aplicação bilateral do SAT para avaliação funcional escapular. Os dados foram analisados por estatística descritiva, utilizando frequências absolutas, relativas, média e desvio padrão. **Resultados:** Os resultados demonstraram média de idade de  $28,3 \pm 9,5$  anos, predominância de indivíduos destros, maior tempo de prática esportiva e frequência semanal de treino de 2 a 3 vezes. Observou-se que 43,5% dos participantes apresentaram padrões compensatórios. No membro dominante, 39,1% apresentaram melhora significativa no SAT, enquanto no membro não dominante houve distribuição semelhante entre melhora parcial e significativa. **Conclusão:** Conclui-se que praticantes de voleibol amador apresentam alterações funcionais escapulares, especialmente no membro dominante, evidenciando a importância da avaliação funcional para identificação precoce de disfunções biomecânicas e desenvolvimento de estratégias preventivas.

**Palavras-chave:** Ritmo escapulotorácico; Ombro; Vôlei; Biomecânica; Fisioterapia.

<sup>1</sup> Graduando em fisioterapia pelo Instituto de Ensino Superior do Sul do Maranhão – IESMA/UNISULMA

<sup>2</sup> Graduado(a) em fisioterapia pelo Centro Universitário Luterano de Palmas. Mestre(a) em Ciências da Reabilitação – UNISUAM/RJ



## Abstract

**Introduction:** Scapulothoracic rhythm is fundamental to shoulder biomechanics, especially in sports that require repetitive overhead movements, such as volleyball, and may undergo alterations that impair scapular function and contribute to the development of pain and injuries. **Objective:** This study aimed to analyze scapular function in amateur volleyball players using the Scapular Assistance Test (SAT), identifying alterations in scapulothoracic rhythm and possible asymmetries between the upper limbs. **Materials and Methods:** This was an observational, cross-sectional, descriptive study with a quantitative approach, conducted with 23 male amateur volleyball players. Sociodemographic and sports-related information was collected through a structured questionnaire, in addition to the bilateral application of the SAT for functional scapular assessment. Data were analyzed using descriptive statistics, including absolute and relative frequencies, mean, and standard deviation. **Results:** The results demonstrated a mean age of  $28.3 \pm 9.5$  years, predominance of right-handed individuals, longer sports practice time, and a weekly training frequency of two to three sessions. It was observed that 43.5% of participants presented compensatory patterns. In the dominant limb, 39.1% showed significant improvement in the SAT, while in the non-dominant limb there was a similar distribution between partial and significant improvement. **Conclusion:** It was concluded that amateur volleyball players present functional scapular alterations, especially in the dominant limb, highlighting the importance of functional assessment for the early identification of biomechanical dysfunctions and the development of preventive strategies.

**Keywords:** Scapulothoracic rhythm; Shoulder; Volleyball; Biomechanics; Physiotherapy.

## 1. Introdução

A coordenação entre a escápula e o úmero durante a elevação do membro superior, conceituada como ritmo escapulotorácico, desempenha papel fundamental na transmissão adequada das forças geradas pelo tronco em direção aos segmentos distais do braço, especialmente em movimentos realizados acima do nível da cabeça (Pascoal, Ribeiro, Infante, 2023). Nesse viés, em praticantes de voleibol, um esporte que exige movimentos repetitivos e explosivos de ataque, observam-se adaptações específicas no ritmo escapulotorácico (Pascoal, Ribeiro, Infante, 2023).

Pesquisas indicam que, durante o movimento de elevação do membro superior, jogadores de voleibol sem sintomas clínicos de lesão apresentam, em comparação a indivíduos não atletas, maior grau de rotação medial da escápula e aumento da inclinação anterior do osso, o que configura uma resposta adaptativa diretamente associada à prática sistemática da modalidade (Silva *et al.*, 2025). Adicionalmente, estudos recentes indicam que a razão do ritmo escapulotorácico em jogadores de voleibol é significativamente menor no membro dominante em comparação ao não dominante, especialmente nos ângulos de elevação do braço de  $0^\circ$  a  $45^\circ$  e de  $0^\circ$  a  $90^\circ$ , o que pode auxiliar profissionais na prevenção de lesões em atletas de esportes aéreos (Silva *et al.*, 2025).

A fadiga dos rotadores do ombro também pode alterar o ritmo escapulotorácico, reduzindo o atraso do movimento entre o úmero e a escápula, o que é particularmente relevante para atletas amadores que podem não possuir o mesmo condicionamento muscular que atletas de elite (Zago *et al.*, 2020). Dessa forma, avaliação funcional **pautada** no movimento escapulotorácico têm se mostrado fundamental para a identificação precoce de déficits de controle motor em atletas de voleibol, sugerindo que intervenções



preventivas direcionadas ao padrão de movimento da escápula podem beneficiar praticantes amadores (Khan et al., 2025).

Ademais, a articulação glenoumeral é anatomicamente classificada como uma articulação esferoide (enartrose) e funcionalmente, como uma diartrose multiaxial, o que lhe confere ampla capacidade de movimentação nos três planos do espaço (Mccausland et al., 2023). Em síntese, a escápula atua como uma plataforma estável e móvel que sincroniza seus movimentos com o úmero, otimizando a amplitude funcional do ombro e prevenindo sobrecargas indevidas nas estruturas adjacentes. Nesse contexto, o movimento adequado e coordenado da escápula, incluindo sua rotação, inclinação e abdução, revela-se essencial para a harmonia biomecânica do complexo do ombro, especialmente durante a realização de atividades funcionais do membro superior (Mccausland et al., 2023).

Outrossim, a escápula exerce um papel fundamental na função da articulação do ombro, participando de seis tipos distintos de movimento: protração, retração, elevação, depressão, rotação para cima e rotação para baixo, que juntos possibilitam a amplitude funcional completa da extremidade superior (Teachmeanatomy, 2023). Tais movimentos coordenados permitem a estabilização e mobilidade necessárias para a realização de atividades do cotidiano, contribuindo para a eficiência biomecânica do complexo do ombro e prevenindo sobrecargas nas estruturas adjacentes (Osti et al., 2025).

Os movimentos repetitivos acima da cabeça e as altas demandas biomecânicas associadas a esses esportes aumentam o risco de lesão no ombro, especialmente devido ao estresse acumulado nas estruturas articulares e musculares envolvidas, como evidenciado por estudos que analisam o impacto dessas exigências no retorno ao esporte de atletas arremessadores (Trasolini et al., 2022).

Essas lesões podem causar danos neuromusculares e mecânicos à articulação, podendo predispor à recidiva, além de comprometer o controle postural e o desempenho de atividades motoras no esporte (Fontánez et al., 2023).

Além das condições mencionadas, o déficit de rotação interna glenoumeral (GIRD) é um distúrbio frequentemente observado em atletas que praticam esportes com movimentos repetitivos acima da cabeça, como o beisebol, vôlei e o tênis. Esse desequilíbrio entre a rotação interna e externa pode levar a limitações funcionais significativas, comprometendo a eficiência do movimento e aumentando o risco de lesões (Medina et al., 2022).

Nesse cenário, o Teste de Assistência Escapular (Scapular Assistance Test – SAT) é um método clínico amplamente utilizado na avaliação da função escapular, permitindo a análise indireta do ritmo escapulotorácico durante a elevação do membro superior. O teste consiste na assistência manual da escápula pelo avaliador ao longo do movimento, possibilitando a observação de alterações na coordenação entre a escápula e o úmero, bem como a identificação de possíveis padrões de discinesia escapular (Ribeiro et al., 2022).

Diante da relevância clínica e funcional das alterações escapulares em atletas de voleibol, este estudo propõe a análise do ritmo escapulotorácico em praticantes de vôlei amador por meio de uma avaliação observacional qualitativa. Nesse contexto, foi realizada uma avaliação do ritmo escapulotorácico por meio do Teste de Assistência Escapular (Scapular Assistance Test – SAT), com o objetivo de identificar possíveis alterações na coordenação entre a escápula e o úmero durante a elevação do membro superior, movimento frequentemente exigido no voleibol (Tasoujian et al., 2024). A avaliação foi conduzida permitindo a análise comparativa do padrão de movimento entre



o lado dominante e o não dominante, bem como a observação de possíveis assimetrias na cinemática escapular.

O presente estudo teve como objetivo analisar a função escapular em praticantes de voleibol amador, por meio do Teste de Assistência Escapular (SAT), identificando possíveis alterações no ritmo escapulotorácico e assimetrias entre os membros.

## 2. Metodologia

Trata-se de um estudo observacional, de corte transversal, de abordagem quantitativa e caráter descritivo.

Em conformidade com a Declaração de Helsinki, todos os participantes foram esclarecidos sobre os procedimentos e riscos do estudo e assinaram o TCLE, garantindo participação voluntária, sigilo e confidencialidade, conforme a Resolução nº 466/2012.

O estudo foi realizado com uma equipe de voleibol amador adulta na cidade de Imperatriz, Maranhão.

A população do estudo era composta por 50 indivíduos, considerando o número de praticantes ativos no ambiente esportivo. Para um nível de confiança de 95% e margem de erro de 5%, baseado em Levine; Berenson; Stephan (2000), o tamanho amostral recomendado seria de 44 participantes. No entanto, devido a fatores como disponibilidade e adesão dos participantes, a amostra final foi composta por 23 indivíduos do sexo masculino.

Foram incluídos no estudo praticantes de voleibol amador com idade igual ou superior a 18 anos, regularmente ativos na modalidade, com participação frequente nos treinos e com condições físicas adequadas para a realização das avaliações propostas, além de concordarem em participar mediante assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Foram excluídos os indivíduos que não compareceram no dia da coleta de dados, que apresentaram limitações físicas que impedissem a execução dos testes ou que não completaram integralmente as etapas da avaliação.

Para a coleta de dados, foi utilizado um questionário estruturado elaborado pelo próprio pesquisador, contendo informações para caracterização do perfil dos participantes, como idade, sexo, tempo de prática esportiva, frequência semanal de treinos, lateralidade e histórico de lesões musculoesqueléticas. Além disso, foi aplicado o Teste de Assistência Escapular (Scapular Assistance Test – SAT) descrito por (Kibler *et al.*, 2013), método amplamente utilizado na análise da função escapular.

Antes da execução, foi realizada uma explicação prévia acerca dos objetivos e da forma correta de realização do teste, garantindo a compreensão dos participantes sobre todas as etapas. Durante a aplicação do Teste de Assistência Escapular (Scapular Assistance Test – SAT), o avaliador posicionou-se ao lado ou atrás do participante, realizando uma assistência manual suave na borda medial da escápula, promovendo rotação superior e inclinação posterior durante a elevação ativa do membro superior, possibilitando a análise da coordenação escapuloumeral e a identificação de possíveis alterações no ritmo escapulotorácico. Recomenda-se a realização de uma tentativa prévia para familiarização com o movimento antes da coleta oficial. A interpretação dos resultados baseou-se em critérios clínicos, nos quais o teste pode ser classificado em três respostas: SAT 0, caracterizado pela ausência de alterações; SAT 1, quando há diminuição da dor durante o movimento; e SAT 2, quando ocorre melhoria do padrão de movimento. A presença de melhora em qualquer um desses critérios foi considerada resultado positivo, sugerindo alteração na função escapular. O SAT é amplamente utilizado na prática clínica e em pesquisas científicas devido à sua aplicabilidade, baixo custo e relevância na avaliação funcional do ombro (Kibler *et al.*, 2013).



Para a análise dos dados, utilizou-se estatística descritiva (média, desvio padrão e frequências), permitindo identificar alterações na função escapular. A interpretação baseou-se nos critérios do Teste de Assistência Escapular (SAT), classificando os participantes quanto às alterações no ritmo escapulotorácico. Os dados foram organizados em planilhas no Microsoft Excel e apresentados em tabelas.

### 3. Resultados e Discussão

Os resultados apresentaram que a média de idade de 28,3 ( $\pm$  9,5 anos). Observou-se predominância de indivíduos destros (82,6%). Em relação à prática esportiva, a maioria dos participantes apresentou mais de 3 anos de experiência (43,4%), com frequência de treino predominante de 2 a 3 vezes por semana (82,6%).

No que se refere às condições clínicas, a maior parte dos indivíduos não apresentou histórico de lesão no ombro (65,2%), embora uma parcela relevante relate presença de dor ocasional (39,1%).

Esses achados representam os principais resultados obtidos no estudo, evidenciando as características predominantes da amostra e os aspectos funcionais avaliados. Tais informações encontram-se organizadas de forma detalhada, conforme apresentado na Tabela 1.

**Tabela 1 – Caracterização sociodemográfica e esportiva.**

| Variável                  | Categorias       | Média                          | Desvio Padrão                  |
|---------------------------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| <b>Idade</b>              |                  | 28,3                           | $\pm$ 9,5                      |
|                           |                  | <b>Frequência absoluta (n)</b> | <b>Frequência relativa (%)</b> |
| <b>Lateralidade</b>       | Destro           | 19                             | 82,6%                          |
|                           | Canhoto          | 3                              | 13,0%                          |
|                           | Ambidestro       | 1                              | 4,3%                           |
| <b>Tempo de Prática</b>   | < 6 meses        | 5                              | 21,7%                          |
|                           | 6 meses – 1 ano  | 4                              | 17,4%                          |
|                           | 1 – 3 anos       | 4                              | 17,4%                          |
|                           | > 3 anos         | 10                             | 43,4%                          |
| <b>Frequência semanal</b> | 2–3x/semana      | 19                             | 82,6%                          |
|                           | $\geq$ 4x/semana | 4                              | 17,4%                          |
| <b>Lesão no ombro</b>     | Sim              | 8                              | 34,7%                          |
|                           | Não              | 15                             | 65,2%                          |
| <b>Dor no ombro</b>       | Nunca            | 6                              | 26%                            |
|                           | Raramente        | 4                              | 17,4%                          |
|                           | Às vezes         | 9                              | 39,1%                          |
|                           | Frequentemente   | 4                              | 17,4%                          |

Fonte: Dados da pesquisa, 2026.



A literatura aponta que movimentos específicos do voleibol, como saque e ataque, podem gerar sobrecarga no complexo do ombro, favorecendo o surgimento de dor e possíveis desequilíbrios musculares (Chang; Chang; Shih, *et al.*, 2022).

Além disso, a frequência semanal de treinos de 2 a 3 vezes por semana, predominante em 82,6% da amostra, aliada ao tempo de prática superior a três anos, indica exposição crônica aos gestos esportivos característicos do voleibol, como saque, ataque e bloqueio. Essa combinação de fatores pode favorecer o desenvolvimento de adaptações funcionais no complexo do ombro, incluindo alterações no ritmo escapulotorácico e na ativação muscular, mesmo em atletas assintomáticos. Estudos apontam que a repetição continuada desses movimentos aumenta o risco de desequilíbrios musculares e disfunções biomecânicas, especialmente quando não há períodos adequados de recuperação (Karimi; Nasab Firouzjah, 2024).

Um elemento igualmente significativo está relacionado a respeito à lateralidade, com 82,6% dos participantes classificados como destros. Essa característica é particularmente importante no contexto do voleibol amador, pois o membro dominante é submetido a maior demanda funcional durante os gestos esportivos, podendo apresentar assimetrias significativas em relação ao membro não dominante. A literatura confirma que tais assimetrias, aliadas à sobrecarga repetitiva e à falta de intervenções preventivas, representam fator de risco para discinesia escapular e dor no ombro (Kim *et al.*, 2025).

Outro aspecto relevante refere-se à relação entre tempo de prática e frequência semanal de treinos, que pode contribuir diretamente para o desenvolvimento de adaptações musculoesqueléticas. Indivíduos com maior tempo de prática e exposição aos gestos esportivos tendem a apresentar alterações progressivas na mecânica do ombro, especialmente quando não há um adequado equilíbrio entre carga e recuperação (Chou *et al.*, 2025). Nesse sentido, mesmo com frequência moderada de treinos, a repetição contínua dos movimentos específicos da modalidade pode favorecer o surgimento de assimetrias funcionais e alterações no controle neuromuscular, o que reforça a importância de monitoramento e intervenções preventivas ao longo da prática esportiva (Paraskevopoulos *et al.*, 2022).

Os resultados da avaliação funcional por meio do Teste de Assistência Escapular (SAT) demonstraram que uma parcela significativa dos participantes apresentara alterações no padrão de movimento escapular, evidenciadas pela presença de padrões compensatórios. Além disso, observou-se maior ocorrência de respostas positivas no membro dominante, com destaque para a melhora significativa durante a assistência manual, indicando possível comprometimento do controle escapular nesse segmento. Por conseguinte, a melhora significativa verificada durante a assistência manual reforça a presença de alterações no controle escapular, indicando que a intervenção externa favorece o reposicionamento adequado da escápula e a otimização do movimento, o que pode ter implicações relevantes tanto para a reabilitação quanto para estratégias preventivas em indivíduos expostos a demandas funcionais elevadas. Ademais, tais resultados sugerem a necessidade de intervenções específicas voltadas ao fortalecimento e à coordenação dos músculos estabilizadores da escápula, a fim de restaurar a funcionalidade adequada do complexo do ombro. Nesse contexto, estratégias terapêuticas baseadas no treinamento neuromuscular e na reeducação do movimento podem contribuir significativamente para a melhora do desempenho funcional e redução do risco de lesões.

**Tabela 2.** Resultados do Teste de Assistência Escapular (SAT).

| Variáveis                             | Categorias                           | Frequência absoluta (n) | Frequência relativa (%) |
|---------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| <b>Padrões Compensatórios</b>         |                                      |                         |                         |
|                                       | Sim                                  | 10                      | 43,5%                   |
|                                       | Não                                  | 13                      | 56,5%                   |
| <b>SAT - Membro Superior Direito</b>  |                                      |                         |                         |
|                                       | 0 - Sem melhora (negativo)           | 8                       | 34,8%                   |
|                                       | 1 - Pequena melhora (parcial)        | 6                       | 26,1%                   |
|                                       | 2 - Melhora significativa (positivo) | 9                       | 39,1%                   |
| <b>SAT - Membro Superior Esquerdo</b> |                                      |                         |                         |
|                                       | 0 - Sem melhora (negativo)           | 7                       | 30,4%                   |
|                                       | 1 - Pequena melhora (parcial)        | 8                       | 34,8%                   |
|                                       | 2 - Melhora significativa (positivo) | 8                       | 34,8%                   |

Fonte: Dados da pesquisa, 2026.

Os resultados da avaliação funcional por meio do Teste de Assistência Escapular (SAT) demonstraram que uma parcela significativa dos participantes apresentou alterações no padrão de movimento escapular, evidenciadas pela presença de padrões compensatórios. A presença de padrões compensatórios associada à melhora com assistência manual reforça a utilidade do SAT como ferramenta de avaliação funcional, permitindo identificar déficits na coordenação escapuloumeral (Du *et al.*, 2017; Cramer e Nasypany, 2018). A literatura destaca ainda que, alterações na ativação de músculos estabilizadores escapulares podem comprometer a mecânica do ombro e aumentar o risco de lesões, evidenciando a necessidade de intervenções específicas voltadas ao controle neuromuscular e à estabilização escapular (Ribeiro *et al.*, 2022; Kim *et al.*, 2025).

Esses achados sugerem que as alterações identificadas podem estar relacionadas tanto a adaptações decorrentes da prática esportiva quanto a possíveis disfunções no controle neuromuscular da escápula. Estudos apontam que atletas de modalidades que envolvem movimentos repetitivos acima da cabeça, como o voleibol, tendem a desenvolver assimetrias funcionais entre os membros, especialmente no membro dominante, devido à sobrecarga mecânica constante (Mohamed *et al.*, 2025).

Além disso, a presença de padrões compensatórios associada à melhora com assistência manual reforça a utilidade do SAT como ferramenta de avaliação funcional, permitindo identificar déficits na coordenação escapuloumeral. A literatura também destaca que alterações na ativação de músculos estabilizadores escapulares podem comprometer a mecânica do ombro e aumentar o risco de lesões, evidenciando a necessidade de intervenções específicas voltadas ao controle neuromuscular e à estabilização escapular (Ribeiro *et al.*, 2022; Kim *et al.*, 2025).

Nesse viés, no contexto específico do voleibol, jogadores com SAT positivo apresentam alterações significativas na cinemática escapular durante a elevação do ombro, especialmente na inclinação posterior da escápula entre 60° e 90° de elevação no plano escapular. A redução na inclinação posterior, observada em condições sem resistência elástica, compromete a capacidade da escápula de se posicionar



adequadamente durante o movimento, afetando a mecânica do ombro (Tasoujian *et al.*, 2024).

Aplicando esse conhecimento aos dados da Tabela 2, é possível inferir que os participantes que apresentaram padrões compensatórios 43,5% ou melhora significativa com assistência manual 39,1% no membro dominante, provavelmente possuem déficits na inclinação posterior da escápula durante a elevação do braço, o que pode comprometer a eficiência biomecânica do gesto esportivo e aumentar o risco de lesões por sobrecarga, especialmente em praticantes de voleibol que realizam movimentos repetitivos acima da cabeça.

Outrossim, a interpretação do SAT deve considerar não apenas variáveis biomecânicas, mas também fatores psicossociais que podem influenciar seu resultado. Uma investigação conduzida com 84 indivíduos com dor no ombro revelou que o início angular da dor durante a elevação do braço é o principal preditor de um SAT positivo, interagindo com a presença de discinesia escapular, a catastrofização da dor e a força do serrátil anterior e do trapézio inferior. Esses resultados indicam que o desfecho do SAT reflete uma complexa interação entre aspectos mecânicos e perceptuais, ampliando sua utilidade clínica para além da simples identificação de padrões compensatórios (Ribeiro *et al.*, 2022).

Portanto, os achados indicam que, mesmo em praticantes amadores, há presença de alterações funcionais relevantes, especialmente no membro dominante, reforçando a importância de estratégias preventivas e de monitoramento contínuo da função escapular, conforme Tabela 2.

#### 4. Conclusão

O presente estudo alcançou seu objetivo ao analisar a função escapular em praticantes de voleibol amador por meio do Teste de Assistência Escapular (SAT), evidenciando a presença de alterações no ritmo escapulotorácico, bem como assimetrias entre os membros superiores, com maior comprometimento no membro dominante. Esses achados confirmam que a prática repetitiva de movimentos acima da cabeça influencia diretamente a mecânica escapular, podendo levar tanto a adaptações funcionais quanto a disfunções no controle neuromuscular.

Além disso, verificou-se que uma parcela significativa dos participantes apresentou padrões compensatórios e melhora com assistência manual, reforçando a utilidade do SAT como ferramenta clínica na identificação precoce de alterações biomecânicas e na orientação de estratégias preventivas em praticantes de voleibol amador.

Como contribuição, o estudo fortalece a importância da avaliação funcional escapular no contexto esportivo, especialmente em populações não profissionais, frequentemente negligenciadas em pesquisas científicas. Entretanto, ainda existem lacunas relevantes na literatura, principalmente no que diz respeito à análise longitudinal dessas alterações, à inclusão de amostras maiores e mais diversificadas (incluindo mulheres e diferentes níveis de desempenho), bem como à associação entre achados clínicos e métodos instrumentais de avaliação cinemática.

Dentre os pontos positivos do estudo, destacam-se a aplicabilidade clínica do método utilizado, o baixo custo da avaliação e a relevância prática dos achados para a fisioterapia esportiva. Por outro lado, como limitações, ressaltam-se o tamanho reduzido da amostra, a inclusão exclusiva de indivíduos do sexo masculino, o delineamento transversal — que não permite estabelecer relações de causa e efeito — e o uso de uma avaliação predominantemente qualitativa, que pode limitar a precisão dos resultados.



Dessa forma, recomenda-se que estudos futuros explorem abordagens mais abrangentes e metodologicamente robustas, incluindo análises quantitativas, acompanhamento longitudinal e intervenções fisioterapêuticas específicas, a fim de aprofundar a compreensão das alterações do ritmo escapulotorácico e suas implicações no desempenho e na prevenção de lesões em atletas.

## Referências

- CHANG, Chih-Chien; CHANG, Chia-Ming; SHIH, Yi-Fen. Kinetic chain exercise intervention improved spiking consistency and kinematics in volleyball players with scapular dyskinesis. **Journal of Strength and Conditioning Research**, Philadelphia, v. 36, n. 10, p. 2844–2852, 2022. DOI: 10.1519/JSC.0000000000003904.
- CHOU, Kun-Yu et al. Adaptation characteristics in the range of motion of the shoulder among young male volleyball players. **Journal of Functional Morphology and Kinesiology**, Basel, v. 10, n. 1, p. 67, 2025. DOI: 10.3390/jfmk10010067.
- CRAMER JD, NASYPANY A. Efficacy of reflexive neuromuscular stabilization during treatment of scapular dyskinesia in an overhead athlete: a case report. *Int J Sports Phys Ther.* 2018; 13(6):1073-1082.
- DU, WY, HUANG, TS, HSU, KC, LIN, JJ. Measurement of scapular medial border and inferior angle prominence using a novel scapulometer: a reliability and validity study. *Musculosket Sci Pract.* 2017; 32:120-126.
- FONTÁNEZ, E. V. et al. Neuromuscular and mechanical changes after shoulder injury in overhead athletes: a systematic review. **Sports Medicine and Arthroscopy Review**, v. 31, n. 2, p. 45–52, 2023.
- KARIMI, Roghayeh; NASAB FIROUZJAH, Ebrahim Mohammad Ali. Impact of Scapular Stabilization Exercises on Pain, Shoulder Position, and Volleyball Performance in Players with Scapular Dyskinesia. *Journal of Rehabilitation Sciences and Research*, Shiraz, v. 11, n. 3, p. 132-138, set. 2024. DOI: 10.30476/jrsr.2023.97168.1333.
- KHAN, S. et al. Function-based diagnosis and physiotherapeutic intervention for shoulder pain and scapulothoracic movement control deficits in volleyball players: a case report. **Cureus**, v. 17, n. 2, e78952, 2025.
- KIBLER, W. B. et al. Clinical implications of scapular dyskinesis in shoulder injury: the 2013 consensus statement from the “Scapular Summit”. **British Journal of Sports Medicine**, v. 47, n. 14, p. 877–885, 2013.
- KIM, J. H. et al. The effect of the scapular assistance test on deltoid and scapular muscle activity in adults with scapular dyskinesis. **Journal of the Korean Society of Physical Medicine**, v. 20, n. 1, p. 45–52, 2025.
- LEVINE, D.; BERENSON, M.; STEPHAN, D. **Estatística: teoria e aplicações usando Microsoft Excel em português**. Rio de Janeiro: LTC, 2000.
- McCAUSLAND, C.; SAWYER, E.; EOVALDI, B. J.; VARACALLO, M. A. Anatomy, shoulder and upper limb, shoulder muscles. In: **StatPearls [Internet]**. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 2023.
- MEDINA, G. et al. Glenohumeral internal rotation deficit (GIRD) in overhead athletes: a systematic review and meta-analysis. **Sports Health**, v. 14, n. 3, p. 345–356, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1177/19417381211040234>.
- MOHAMED, A. A. et al. Scapulohumeral rhythm, posterior capsule stiffness, shoulder muscle strength and flexibility in young unilateral and bilateral overhead athletes. **BMC Musculoskeletal Disorders**, v. 26, p. 681, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12891-025-08957-6>.



- OSTI, L. et al. Scapular movement dysfunction in overhead athletes: from pathophysiology to clinical management. **Journal of Orthopaedics and Traumatology**, v. 26, n. 1, p. 12–22, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1186/s10195-025-00789-1>.
- PARASKEVOPOULOS, Eleftherios et al. The adjunctive benefits of mirror cross education on kinetic chain exercise approach in volleyball athletes with scapular dyskinesia. **The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, Turin, v. 62, n. 1, p. 98–109, 2022. DOI: 10.23736/S0022-4707.21.12127-2.
- PASCOAL, A. G.; RIBEIRO, A.; INFANTE, J. P. Scapular resting posture and scapulohumeral rhythm adaptations in volleyball players: implications for clinical shoulder assessment in athletes. **Sports**, Basel, v. 11, n. 6, p. 114, 2023. DOI: <https://doi.org/10.3390/sports11060114>.
- RIBEIRO, L. P.; BARRETO, R. P. G.; FERNANDES, R. A. S.; CAMARGO, P. R. What factors contribute to the Scapular Assistance Test result? A classification and regression tree approach. **PLOS ONE**, v. 17, n. 10, e0276662, 2022.
- SILVA, S. B. et al. Scapulohumeral rhythm, posterior capsule stiffness, shoulder muscle strength and flexibility in young unilateral and bilateral overhead athletes. **BMC Musculoskeletal Disorders**, v. 26, p. 681, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12891-025-08957-6>.
- TASOUJIAN, Ehsan et al. Does the combination of pain and dyskinesia alter scapular kinematics during shoulder elevation with and without elastic resistance? **Journal of Bodywork and Movement Therapies**, v. 40, p. 403–410, 2024. DOI: 10.1016/j.jbmt.2024.02.050.
- TEACHMEANATOMY. Anatomical terms of movement. [S.l.]: **TeachMeAnatomy**, 2025.
- TRASOLINI, Nicholas A. et al. Biomechanical analysis of the throwing athlete and its impact on return to sport. **Arthroscopy, Sports Medicine, and Rehabilitation**, New York, v. 4, n. 1, p. e83–e91, 2022. DOI: 10.1016/j.asmr.2021.09.027.
- ZAGO, M. et al. Fatigue-induced scapular dyskinesia in healthy overhead athletes. **Frontiers in Bioengineering and Biotechnology**, v. 8, p. 302, 2020. DOI: <https://doi.org/10.3389/fbioe.2020.00302>.