REVISTA TÓPICOS
ISSN 2965-6672 | Qualis A2

# FATORES BIOMECÂNICOS E PREVENÇÃO DO OMBRO DO NADADOR: EVIDÊNCIAS E ESTRATÉGIAS FISIOTERAPÊUTICAS

## BIOMECHANICAL FACTORS AND SWIMMER'S SHOULDER PREVENTION: EVIDENCE AND PHYSIOTHERAPEUTIC STRATEGIES

Ciências da Saúde • 24/11/2026

REGISTRO DOI: 10.70773/revistatopicos/795484439

Álvaro Vinicius Leandro Silva[1]

Lucas Rubens Fialho Silva[2]

Wagner Elias de Melo Moreira[3]

Paula Baccarini Viegas Costa da Silva[4]

**RESUMO**

A natação competitiva caracteriza-se pela repetição contínua de movimentos dos membros superiores, o que submete o ombro a elevadas demandas biomecânicas e funcionais. O ombro do nadador representa uma condição frequentemente associada à dor e a alterações musculoesqueléticas, e sua relação com fatores biomecânicos específicos ainda não está completamente estabelecida. O objetivo deste estudo foi analisar os fatores biomecânicos associados à dor e às lesões no ombro de nadadores competitivos e identificar as estratégias fisioterapêuticas preventivas descritas na literatura. Realizou-se uma revisão integrativa, de caráter descritivo e abordagem qualitativa, a partir de uma pergunta norteadora. A busca foi realizada entre 17 de agosto e 29 de outubro de 2026 nas bases PubMed, PEDro, SciELO e LILACS, com descritores relacionados à natação, ao ombro, à biomecânica e à prevenção de lesões. Foram incluídos estudos originais e revisões sistemáticas, de escopo ou integrativas, publicados entre 2010 e 2025, em português e inglês, sobre nadadores competitivos. Após a remoção das duplicatas, a triagem por títulos e resumos e a leitura na íntegra, 20 estudos foram incluídos e tiveram seus dados extraídos de forma estruturada. Os resultados indicaram origem multifatorial da dor no ombro, o histórico prévio de dor foi associado a novos episódios em estudo de coorte, enquanto as revisões sistemáticas apontaram evidência limitada ou conflitante para a maioria das demais variáveis. Mobilidade articular, frouxidão glenoumeral e controle escapular apresentaram associações inconsistentes, havendo evidência moderada para o nível competitivo e para o padrão de recrutamento muscular, e indícios para a resistência dos músculos posteriores do ombro e para a razão entre carga aguda e crônica de treino. Programas de exercícios direcionados aos rotadores externos e aos estabilizadores

escapulares apresentaram resultados favoráveis em revisão de escopo e atenuaram a perda de torque e o desequilíbrio dos rotadores ao longo da temporada em um ensaio clínico randomizado, embora outros ensaios não tenham encontrado diferenças significativas e não haja evidência de que esses ganhos, isoladamente, reduzam a incidência de lesões. A prevenção exige abordagem fisioterapêutica individualizada, baseada em avaliação funcional e integrada ao controle da carga de treinamento, sendo necessários estudos longitudinais e ensaios clínicos padronizados.
**Palavras-chave:** Natação; Dor de Ombro; Traumatismos em Atletas; Biomecânica; Fisioterapia.

**ABSTRACT**

Competitive swimming is characterized by continuous repetition of upper-limb movements, which subjects the shoulder to high biomechanical and functional demands. Swimmer's shoulder is a condition frequently associated with pain and musculoskeletal changes, and its relationship with specific biomechanical factors is not yet fully established. The aim of this study was to analyze the biomechanical factors associated with shoulder pain and injuries in competitive swimmers and to identify the preventive physiotherapeutic strategies described in the literature. An integrative review, descriptive in nature and with a qualitative approach, was conducted based on a guiding question. The search was conducted between August 17 and October 29, 2026, in the PubMed, PEDro, SciELO and LILACS databases, using descriptors related to swimming, the shoulder, biomechanics and injury prevention. Original studies and systematic, scoping or integrative reviews on competitive swimmers, published between 2010 and 2025 in Portuguese and English, were included. After removal of duplicates, screening of titles and abstracts, and full-text reading, 20

studies were included and had their data extracted in a structured way. The results indicated a multifactorial origin of shoulder pain; a history of previous pain was associated with new episodes in a cohort study, whereas systematic reviews pointed to limited or conflicting evidence for most of the other variables. Joint mobility, glenohumeral laxity and scapular control showed inconsistent associations, with moderate evidence for competitive level and muscle recruitment pattern, and indications for posterior shoulder muscle endurance and for the acute-to-chronic training load ratio. Exercise programs targeting the external rotators and scapular stabilizers showed favorable results in a scoping review and attenuated the loss of torque and rotator imbalance over the season in a randomized clinical trial, although other trials found no significant differences and there is no evidence that these gains, in isolation, reduce injury incidence. Prevention requires an individualized physiotherapeutic approach, based on functional assessment and integrated with training load management, and longitudinal studies and standardized clinical trials are needed.
**Keywords:** Swimming; Shoulder Pain; Athletic Injuries; Biomechanics; Physical Therapy.

## 1. INTRODUÇÃO

A natação competitiva é uma modalidade de movimentos cíclicos e repetitivos, na qual os membros superiores desempenham papel fundamental na propulsão e no deslocamento do corpo na água. O nadador competitivo médio nada aproximadamente 60.000 a 80.000 m por semana, o que representa cerca de 30.000 rotações por ombro a cada semana e submete o complexo do ombro a elevada exigência biomecânica[1]. Embora essa repetição seja necessária para o desenvolvimento do desempenho, impõe

demandas mecânicas consideráveis às estruturas musculoesqueléticas, tornando o ombro uma das regiões mais acometidas por queixas e alterações funcionais nessa população[2].

A articulação do ombro apresenta características anatômicas que permitem ampla mobilidade, necessária para a execução dos movimentos específicos da natação, essa mobilidade depende da atuação coordenada entre a articulação glenoumeral, a cintura escapular, os músculos do manguito rotador e os estabilizadores da escápula[3]. Quando essa coordenação é comprometida, podem ocorrer alterações na distribuição das cargas mecânicas e na função do complexo do ombro, contribuindo potencialmente para o aparecimento de sintomas dolorosos e limitações funcionais [1,3].

A condição frequentemente denominada ombro do nadador não deve ser compreendida como uma lesão única, mas como uma manifestação clínica que pode envolver diferentes estruturas e mecanismos musculoesqueléticos [3]. Entre os fatores investigados destacam-se alterações na amplitude de movimento, instabilidade articular, histórico de dor ou lesão e nível competitivo[4]. Os sintomas podem estar associados a maior exposição à natação, ao histórico de lesões traumáticas e à percepção de instabilidade[5]. Dessa forma, a dor no ombro em nadadores tem caráter multifatorial, sendo necessária uma avaliação que considere tanto as características individuais do atleta quanto as exigências específicas da modalidade[4,5]. A ocorrência de sintomas e lesões no ombro de nadadores é uma questão relevante para a saúde musculoesquelética dessa população, a literatura aponta a associação entre o histórico prévio de dor e a ocorrência de novos

episódios, evidenciando a relevância desse antecedente na recorrência dos sintomas[6].

Apesar da frequência de queixas no ombro entre nadadores competitivos, a relação entre fatores biomecânicos e o desenvolvimento de lesões ainda não está completamente estabelecida[4]. As evidências disponíveis são divergentes sobre os fatores associados à dor e às lesões no ombro nessa população, destacando a complexidade das relações entre características funcionais, padrões musculares e ocorrência de sintomas. Esses achados reforçam a necessidade de uma abordagem multifatorial na compreensão dos fatores associados às disfunções do ombro em nadadores[7].

A escápula participa da orientação da cavidade glenoidal e da coordenação dos movimentos do membro superior, de modo que sua função é um aspecto importante na análise biomecânica do ombro do nadador [3]. As variáveis associadas à dor variam conforme a faixa etária e o nível competitivo: em nadadores jovens, houve evidência moderada para frouxidão glenoumeral e alteração da amplitude de movimento; em adolescentes e adultos, para encurtamento do peitoral menor e frouxidão glenoumeral. Como a presença de alterações funcionais não representa necessariamente a existência de dor, é fundamental diferenciar adaptações biomecânicas decorrentes da modalidade de verdadeiras disfunções patológicas[8].

A compreensão desses fatores biomecânicos é fundamental para direcionar as estratégias preventivas, pois permite que os programas de exercícios sejam planejados a partir das alterações funcionais e musculares efetivamente associadas à dor, e não de forma genérica

[9]. Dessa forma, o presente estudo tem como objetivo realizar uma revisão integrativa da literatura para analisar os fatores biomecânicos associados à dor e às lesões do ombro em nadadores competitivos, bem como as estratégias de prevenção descritas na produção científica.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo caracterizou-se como uma revisão integrativa da literatura, de natureza descritiva e exploratória, com abordagem qualitativa. A revisão foi orientada pela seguinte questão norteadora: quais são os principais fatores biomecânicos associados à dor e às lesões no ombro de nadadores competitivos e quais estratégias fisioterapêuticas preventivas são descritas na literatura científica?

A busca bibliográfica foi realizada nas bases de dados PubMed, Physiotherapy Evidence Database (PEDro), Scientific Electronic Library Online (SciELO) e Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), selecionadas por sua relevância na disponibilização de publicações científicas relacionadas às ciências da saúde, à fisioterapia e à prática esportiva. Foram utilizados os seguintes descritores, em inglês: “Swimming”; “Swimmers”; “Shoulder Pain”; “Shoulder Injuries”; “Swimmer’s Shoulder”; “Biomechanics”; “Injury Prevention”; “Physical Therapy”; “Rotator Cuff”; “Scapular Dyskinesis”. As combinações entre os descritores foram realizadas com o auxílio dos operadores booleanos AND e OR, de acordo com as possibilidades de busca de cada base de dados, conforme a estratégia a seguir:

*(Swimming OR Swimmers) AND (Shoulder Pain OR Shoulder Injuries OR Swimmer’s Shoulder) AND (Biomechanics OR Injury*

*Prevention OR Physical Therapy OR Rotator Cuff OR Scapular Dyskinesis)*

A busca inicial foi realizada no período de 17 de agosto a 29 de outubro de 2026. Foram estabelecidos como critérios de inclusão: artigos publicados entre janeiro de 2010 e dezembro de 2025; disponíveis nos idiomas portugueses ou inglês; com texto completo acessível; e que abordassem aspectos relacionados à biomecânica, à função do ombro, aos fatores associados à dor e às lesões ou às estratégias fisioterapêuticas de prevenção em nadadores competitivos. Foram considerados estudos originais, incluindo ensaios clínicos, estudos observacionais de coorte e estudos transversais, além de revisões sistemáticas, revisões de escopo e revisões integrativas que apresentassem relação direta com a questão norteadora.

Foram excluídos resumos publicados em anais de congressos, editoriais, cartas ao editor, capítulos de livros, monografias, dissertações e teses. Também foram excluídas publicações que abordassem exclusivamente nadadores recreacionais não competitivos ou praticantes de outras modalidades esportivas, bem como estudos direcionados exclusivamente a intervenções cirúrgicas ou farmacológicas sem relação com a abordagem fisioterapêutica. Publicações duplicadas nas diferentes bases de dados também foram excluídas.

O processo de seleção foi realizado inicialmente pela identificação das publicações nas bases de dados selecionadas, seguida da verificação de possíveis duplicidades. A identificação de registros duplicados foi realizada manualmente, mediante conferência dos títulos, autores e anos de publicação. Posteriormente, foi realizada a

leitura dos títulos e resumos das publicações identificadas, com a finalidade de verificar sua relação com a temática e com os critérios de elegibilidade estabelecidos. Os artigos considerados potencialmente relevantes foram submetidos à leitura do texto completo, etapa na qual foi avaliada sua adequação à questão norteadora e aos objetivos da revisão. Ao final do processo de seleção, foram incluídas 20 publicações para compor a revisão integrativa. Ressalta-se que não houve registro completo e sistematizado das quantidades de registros identificados, excluídos e selecionados em cada etapa da busca. Dessa forma, não foi possível estabelecer um fluxograma quantitativo completo do processo de seleção sem recorrer à estimativa de informações não documentadas.

Para a organização das informações, foram extraídos de cada publicação os seguintes dados: autoria, ano de publicação, delineamento metodológico, características da amostra, objetivos e principais resultados relacionados à temática investigada. A análise dos estudos foi conduzida de forma qualitativa e crítica, considerando as características metodológicas de cada publicação, o tamanho e o perfil das amostras, os desfechos investigados, as limitações apontadas pelos autores e a consistência dos resultados apresentados. Não foi utilizada uma escala específica para classificação formal do nível de evidência científica.

As publicações foram organizadas em quatro eixos temáticos: (1) fatores biomecânicos e funcionais associados à dor e às lesões do ombro; (2) alterações musculares e escapulares em nadadores competitivos; (3) dor e ocorrência de lesões relacionadas à prática da natação; e (4) estratégias fisioterapêuticas preventivas descritas na literatura.

As revisões incluídas foram utilizadas como fontes de síntese e contextualização do conhecimento científico disponível, enquanto os estudos originais contribuíram com dados empíricos sobre os fatores investigados. Buscou-se evitar a contabilização duplicada de estudos primários já contemplados individualmente na análise; entretanto, não foi realizada uma verificação sistemática e integral de toda a sobreposição entre as publicações incluídas nas revisões e os estudos originais selecionados.

## 3. RESULTADOS

Foram incluídos 20 estudos, publicados entre 2010 e 2025: oito revisões (três narrativas, quatro sistemáticas e uma de escopo), três ensaios clínicos randomizados, dois estudos de intervenção com avaliação antes e depois e sete estudos observacionais. Em conjunto, as revisões sistemáticas indicam que a dor e as alterações musculoesqueléticas no ombro de nadadores competitivos têm natureza multifatorial, sem evidência de alta certeza para nenhum fator isolado[4,7].

Os resultados destacaram que a sobrecarga repetitiva da natação leva a tendinopatias do manguito rotador, com destaque para o tendão do supraespinal, e que a avaliação deve incluir a cadeia cinética, abrangendo tronco e região central do corpo[1]. Os estudos incluídos também ressaltaram a importância do equilíbrio muscular do manguito rotador, da estabilidade do tronco, da função escapular e da correção de erros técnicos e de treinamento[3], bem como a influência das exigências repetitivas da modalidade e a necessidade de estratégias preventivas direcionadas[2].

A natação a nível competitivo apresenta padrão de recrutamento muscular de evidência moderada a favor da associação, enquanto a amplitude de rotação interna e externa apresentou evidência moderada contra. Porém, essa associação varia entre os níveis, sem demonstrar simplesmente que atletas de elite têm maior risco[4,7].

No estudo de coorte prospectivo de Walker *et al.*[6], 74 nadadores (37 homens e 37 mulheres, de 11 a 27 anos) foram acompanhados por 12 meses. Dos participantes, 28 (38%) relataram dor significativa interferente no treino ou na competição e 17 (23%) relataram lesão significativa com duração de pelo menos duas semanas. Nadadores com histórico prévio de dor tiveram maiores chances de novo episódio de dor interferente (OR = 4,1; IC 95%: 1,3–13,3) e de lesão significativa (OR = 11,3; IC 95%: 2,6–48,4). Valores extremos de rotação externa também foram preditores: amplitudes elevadas e reduzidas aumentaram o risco de dor interferente em 8,1 (IC 95%: 1,5–42,0) e 12,5 vezes (IC 95%: 2,5–62,4), respectivamente, e o de lesão significativa em 35,4 (IC 95%: 2,8–441,4) e 32,5 vezes (IC 95%: 2,7–389,6).

Em estudo transversal com 236 nadadoras competitivas de 8 a 77 anos, Tate *et al.* encontraram dor e incapacidade substanciais em 21,4% das nadadoras de 8 a 11 anos, 18,6% das de 12 a 14 anos, 22,6% das do ensino médio e 19,4% das masters. A exposição à natação e os achados do exame físico diferiram entre as nadadoras com e sem dor e incapacidade, com associações entre os sintomas, a maior exposição, o histórico de lesões traumáticas e a percepção de instabilidade, e com alterações de mobilidade, força e resistência que variaram conforme a faixa etária[5].

Quanto à carga de treinamento a literatura demonstra prevalência de dor no ombro de 91,3% em adolescentes, contra 19,4% a 70,3% nas demais faixas etárias. Os maiores volumes semanais foram registrados em adolescentes (17,27 ± 5,25 h/semana) e adultos (26,8 ± 4,8 h/semana), e a diferença de exposição entre nadadores com e sem dor foi significativa nos adolescentes (p = 0,01) e nos masters (p = 0,02). Os autores concluíram haver evidência de associação entre volume de treino e dor em adolescentes (nível II)[10].

Em nadadores jovens, a evidência foi limitada para posição e discinesia escapular, fraqueza dos músculos periescapulares e baixa resistência dos músculos do core, e moderada para frouxidão glenoumeral e alteração da amplitude de movimento. Em adolescentes e adultos, foi limitada para baixa razão entre rotadores externos excêntricos e internos concêntricos e moderada para encurtamento do peitoral menor e frouxidão glenoumeral[8].

A análise de imagens de vídeo de 20 jovens nadadores competitivos antes, no meio e ao final de uma sessão de treino demonstrou discinesia escapular em 30% deles antes do treino, 70% uma hora depois e 80% ao término da sessão[11]. Em outro estudo, Sabzehparvar *et al.* compararam 24 nadadores de elite (12 com dor e 12 sem dor) durante uma tarefa funcional e encontraram, no grupo com dor, diferenças na ativação do trapézio superior, do serrátil anterior e do latíssimo do dorso[12]. Entretanto, Boettcher *et al.* não encontraram associação significativa entre os parâmetros de força dos rotadores do ombro e a presença de dor[13]. Já Batalha *et al.*, ao compararem 20 nadadores jovens e 16 indivíduos sedentários ao longo de uma temporada, observaram alterações no equilíbrio muscular,

principalmente pela maior força e resistência dos rotadores internos em relação aos externos[14].

As estratégias preventivas mostraram resultados favoráveis em alguns desfechos para programas de fortalecimento dos rotadores externos e dos estabilizadores escapulares associados à mobilidade da musculatura peitoral, com efeitos variáveis sobre a dor e a incidência de lesões. Em ensaio clínico randomizado envolvendo 30 nadadores competitivos de 16 a 35 anos foram divididos em três grupos (programa com pesos, programa com faixa elástica e controle com intervenção simulada) e realizaram, por 12 semanas, dois treinos semanais com cinco exercícios. Nos grupos experimentais, apenas um teste indicou redução do pico de torque dos rotadores ($p \leq 0,05$), contra redução em cinco testes no grupo controle, e as razões entre rotadores foram menos desequilibradas nos grupos treinados. Os resultados não demonstraram redução da incidência de lesões[15].

Os demais estudos de intervenção tiveram resultados mais cautelosos. Em ensaio clínico randomizado com 44 nadadores universitários, Hibberd *et al.* testaram um programa de seis semanas de fortalecimento e alongamento e não encontraram diferenças significativas entre os grupos na força muscular nem na cinemática escapular[16]. Em estudo com 22 nadadores universitários, Della Tommasina *et al.* aplicaram oito semanas de exercícios com faixa elástica no padrão Kabat D2 e observaram pequenas alterações na força e no equilíbrio dos rotadores, sem diferenças estatisticamente significativas entre os grupos[17]. Em estudo com 23 nadadores jovens, Batalha *et al.* não observaram efeito agudo significativo de exercícios compensatórios em terra sobre força, resistência e equilíbrio dos rotadores[18].

Em estudo longitudinal com 25 nadadoras de nível nacional, Sousa *et al.*[19] verificaram redução significativa da protrusão dos ombros e da abdução escapular após um programa compensatório realizado fora da água. Tate *et al.*[20] investigaram os programas de treinamento dentro e fora da água em 352 participantes, entre treinadores e nadadores, e identificaram diversidade nas práticas e inconsistência na aplicação de exercícios específicos de fortalecimento e alongamento do ombro, indicando a necessidade de maior especificidade dos programas.

## 4. DISCUSSÃO

A dor no ombro de nadadores competitivos tem origem multifatorial, e nenhuma das revisões incluídas encontrou evidência forte para um fator isolado [4,7]. Esse achado converge com a descrição de Heinlein e Cosgarea[1], para quem a repetição contínua das braçadas, somada aos elevados volumes de treinamento, impõe demandas mecânicas constantes às estruturas ativas e passivas do ombro e favorece tendinopatias do manguito rotador, sobretudo do supraespinal. Os mesmos autores defendem que a avaliação não se limite à articulação glenoumeral e inclua a cadeia cinética, pois déficits de mobilidade ou estabilidade em outros segmentos podem aumentar a sobrecarga do ombro [1]. Destacam-se, como alvos da prevenção, o equilíbrio muscular do manguito rotador, a estabilidade do tronco, a função escapular e a correção de erros técnicos e de treinamento, o que reforça estratégias baseadas nas demandas biomecânicas da natação[2,3].

O histórico prévio de dor foi o preditor mais consistente. Walker *et al.*[6] mostraram que ele aumentou em 4,1 vezes a chance de nova dor

interferente e em 11,3 vezes a de lesão significativa, os sintomas também associam-se ao histórico de lesões traumáticas[5]. Os fatores biomecânicos, por outro lado, tiveram resultados menos consistentes com evidência moderada contra a associação da amplitude de rotação[7] e maior risco tanto com rotação externa elevada quanto reduzida, ainda que com intervalos de confiança muito amplos. Esses resultados indicam que o risco depende da combinação entre recrutamento neuromuscular, nível competitivo e gestão das cargas, e não de um parâmetro isolado[6].

A relação entre carga de treinamento e dor parece depender da idade: há associação entre volume de treino e dor em adolescentes, grupo com a maior prevalência (91,3%)[10], e a exposição diferiu entre nadadoras com e sem dor e incapacidade[5]. Esses achados sugerem que o monitoramento da carga deve considerar a idade e o estágio de desenvolvimento do atleta, e não apenas o volume absoluto, o que se alinha à recomendação de evitar aumentos súbitos e grandes do volume de natação[10].

Os fatores associados à dor mudam com a idade: em jovens, a evidência foi limitada para posição e discinesia escapular, fraqueza periescapular e baixa resistência do core; em adolescentes e adultos, foi moderada para frouxidão glenoumeral e encurtamento do peitoral menor[8]. Alterações no controle escapular podem modificar a distribuição das cargas articulares, mas não indicam dor por si só: a discinesia escapular passou de 30% para 80% dos nadadores ao longo de uma sessão de treino, o que reforça a necessidade de avaliar a escápula em contexto funcional, e não apenas de forma estática. Cabe ao fisioterapeuta distinguir adaptações da modalidade de disfunções patológicas[11].

Os resultados sobre função muscular foram contrastantes, com diferenças na ativação do trapézio superior, do serrátil anterior e do latíssimo do dorso em nadadores com dor[12], porém sem associação entre a força dos rotadores e a dor em nadadores de elite[13]. Em conjunto, os estudos sugerem que o padrão de recrutamento pode explicar a sintomatologia melhor do que a força isolada, o que concorda com a evidência moderada para recrutamento muscular; além disso, a própria temporada pode alterar o perfil muscular, com predomínio de força e resistência dos rotadores internos sobre os externos[7,14].

Quanto à prevenção, os resultados são favoráveis ao fortalecimento dos rotadores externos e dos estabilizadores escapulares associado à mobilidade do peitoral[9]. Isso indica que os programas ajudam a manter a capacidade muscular dos rotadores ao longo da temporada; contudo, a atenuação da perda de torque e do desequilíbrio não comprova, isoladamente, a redução da incidência de lesões[15]. Não foram observadas diferenças entre os grupos na força muscular e na cinemática escapular de nadadores [16-18]. Em contraste, Sousa *et al.*[19] observaram redução significativa da protrusão dos ombros e da abdução escapular em 25 nadadoras após um programa compensatório. Essa heterogeneidade pode refletir diferenças de duração, carga e desfechos avaliados, e as práticas de treinamento dentro e fora da água também variam, o que justifica programas mais específicos[20].

Do ponto de vista da atuação fisioterapêutica, os achados reforçam a importância de uma avaliação individualizada, que considere o histórico de dor e de lesões, o monitoramento contínuo da dor[5,6], a força e a resistência dos rotadores internos e externos[7,14], o controle

da função escapular[8,11] e a carga de treinamento[7,10]. O fortalecimento dos estabilizadores do ombro e dos músculos periescapulares, associado à mobilidade da musculatura peitoral, aparece como componente relevante dos programas preventivos[9,15], mas seus efeitos devem ser interpretados junto ao controle da carga aquática[10] e à especificidade do treino[20]. Assim, a prevenção eficaz exige integração entre a Fisioterapia, a preparação física e a comissão técnica, com ajustes a partir da resposta individual do atleta[2,3].

## 5. CONCLUSÃO

A presente revisão integrativa permitiu evidenciar que a dor e as alterações musculoesqueléticas no ombro de nadadores competitivos possuem origem multifatorial, relacionada aos elevados volumes de movimentos cíclicos e repetitivos, às exigências mecânicas da propulsão aquática e às adaptações neuromusculares dos atletas. Aspectos como a resistência dos rotadores do ombro, a mobilidade articular, o controle do movimento escapular e o gerenciamento das cargas de treinamento são relevantes e devem ser considerados na avaliação fisioterapêutica.

No que tange às estratégias preventivas, os achados da literatura apontam resultados promissores para a implementação de programas de exercícios terapêuticos direcionados, especialmente aqueles voltados ao fortalecimento dos rotadores externos e dos músculos estabilizadores da escápula. No entanto, ressalta-se que o ganho isolado de torque ou equilíbrio muscular não constitui, por si só, evidência direta de redução de lesões, reforçando a importância de uma abordagem fisioterapêutica individualizada e integrada, que

considere as características do atleta e as demandas do treinamento esportivo.

A atuação da Fisioterapia junto a nadadores competitivos deve fundamentar-se em uma avaliação biomecânica e funcional abrangente, capaz de identificar precocemente possíveis fatores associados à dor e às lesões. Embora a literatura atual apresente avanços importantes quanto às condutas preventivas, destaca-se a necessidade de novas investigações científicas, sobretudo estudos longitudinais e ensaios clínicos com metodologias padronizadas, para consolidar o entendimento sobre a eficácia de intervenções específicas e o peso relativo dos fatores biomecânicos associados às afecções do ombro do nadador.

Reconhecem-se limitações nos estudos disponíveis, como a heterogeneidade dos delineamentos, a variabilidade dos critérios de inclusão das amostras e a diversidade de instrumentos de avaliação, o que restringe a comparação direta entre as pesquisas. Também devem ser consideradas, na interpretação desta revisão, a restrição aos idiomas português e inglês e a ausência de um registro quantitativo completo das etapas de seleção. Destaca-se, portanto, a necessidade de estudos longitudinais e ensaios clínicos controlados com delineamentos padronizados, capazes de esclarecer a efetividade das estratégias preventivas e o peso relativo de cada fator biomecânico no ombro do nadador.

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. Heinlein SA, Cosgarea AJ. Biomechanical considerations in the competitive swimmer’s shoulder. Sports Health. 2010;2(6):519-

25. Disponível em: https://doi.org/10.1177/1941738110377611. Acesso em: 15 nov. 2026.

2. Wanivenhaus F, Fox AJS, Chaudhury S, Rodeo SA. Epidemiology of injuries and prevention strategies in competitive swimmers. Sports Health. 2012;4(3):246-51. Disponível em: https://doi.org/10.1177/1941738112442132. Acesso em: 15 nov. 2026.

3. Bak K. The practical management of swimmer's painful shoulder: etiology, diagnosis, and treatment. Clin J Sport Med. 2010;20(5):386-90. Disponível em: https://doi.org/10.1097/JSM.0b013e3181f205fa. Acesso em: 15 nov. 2026.

4. Hill L, Collins M, Posthumus M. Risk factors for shoulder pain and injury in swimmers: a critical systematic review. Phys Sportsmed. 2015;43(4):412-20. Disponível em: https://doi.org/10.1080/00913847.2015.1077097. Acesso em: 15 nov. 2026.

5. Tate A, Turner GN, Knab SE, Jorgensen C, Strittmatter A, Michener LA. Risk factors associated with shoulder pain and disability across the lifespan of competitive swimmers. J Athl Train. 2012;47(2):149-58. Disponível em: https://doi.org/10.4085/1062-6050-47.2.149. Acesso em: 15 nov. 2026.

6. Walker H, Gabbe B, Wajswelner H, Blanch P, Bennell K. Shoulder pain in swimmers: a 12-month prospective cohort study of incidence and risk factors. Phys Ther Sport. 2012;13(4):243-Disponível em:

https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2012.01.001. Acesso em: 15 nov. 2026.

7. McKenzie A, Larequi SA, Hams A, Headrick J, Whiteley R, Duhig S. Shoulder pain and injury risk factors in competitive swimmers: a systematic review. Scand J Med Sci Sports. 2023;33(12):2396-412. Disponível em: https://doi.org/10.1111/sms.14454. Acesso em: 15 nov. 2026.

8. Kennedy J, Otley T, Hendren S, Myers H, Tate A. Sink or swim? Clinical objective tests and measures associated with shoulder pain in swimmers of varied age levels of competition: a systematic review. Int J Sports Phys Ther. 2024;19(1):1381-97. Disponível em: https://doi.org/10.26603/001c.90282. Acesso em: 15 nov. 2026.

9. Yoma M, Herrington L, Mackenzie TA. The effect of exercise therapy interventions on shoulder pain and musculoskeletal risk factors for shoulder pain in competitive swimmers: a scoping review. J Sport Rehabil. 2022;31(5):617-28. Disponível em: https://doi.org/10.1123/jsr.2021-0403. Acesso em: 15 nov. 2026.

10. Feijen S, Tate A, Kuppens K, Claes A, Struyf F. Swim-training volume and shoulder pain across the life span of the competitive swimmer: a systematic review. J Athl Train. 2020;55(1):32-41. Disponível em: https://doi.org/10.4085/1062-6050-439-18. Acesso em: 15 nov. 2026.

11. Maor MB, Ronin T, Kalichman L. Scapular dyskinesis among competitive swimmers. J Bodyw Mov Ther. 2017;21(3):633-6.

Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2016.11.011. Acesso em: 15 nov. 2026.

12. Sabzehparvar E, Khaiyat OA, Ganji Namin B, Minoonejad H. Electromyographic analysis in elite swimmers with shoulder pain during a functional task. Sports Biomech. 2021;20(5):639- Disponível em: https://doi.org/10.1080/14763141.2019.1597153. Acesso em: 15 nov. 2026.

13. Boettcher C, Halaki M, Holt K, Ginn KA. Is the normal shoulder rotation strength ratio altered in elite swimmers? Med Sci Sports Exerc. 2020;52(3):680-4. Disponível em: https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000002177. Acesso em: 15 nov. 2026.

14. Batalha NM, Raimundo AM, Tomas-Carus P, Barbosa TM, Silva AJ. Shoulder rotator cuff balance, strength, and endurance in young swimmers during a competitive season. J Strength Cond Res. 2013;27(9):2562-8. Disponível em: https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31827fd849. Acesso em: 15 nov. 2026.

15. Tavares N, Vilas-Boas JP, Castro MA. Effect of preventive exercise programs for swimmer's shoulder injury on rotator cuff torque and balance in competitive swimmers: a randomized controlled trial. Healthcare (Basel). 2025;13(5):538. Disponível em: https://doi.org/10.3390/healthcare13050538. Acesso em: 15 nov. 2026.

16. Hibberd EE, Oyama S, Spang JT, Prentice W, Myers JB. Effect of a 6-week strengthening program on shoulder and scapular-stabilizer strength and scapular kinematics in division I

collegiate swimmers. J Sport Rehabil. 2012;21(3):253-65. Disponível em: https://doi.org/10.1123/jsr.21.3.253. Acesso em: 15 nov. 2026.

17. Della Tommasina I, Trinidad-Morales A, Martínez-Lozano P, González-de-la-Flor Á, Del-Blanco-Muñiz JÁ. Effects of a dry-land strengthening exercise program with elastic bands following the Kabat D2 diagonal flexion pattern for the prevention of shoulder injuries in swimmers. Front Physiol. 2023;14:1275285. Disponível em: https://doi.org/10.3389/fphys.2023.1275285. Acesso em: 15 nov. 2026.

18. Batalha N, Paixão C, Silva AJ, Costa MJ, Mullen J, Barbosa TM. The effectiveness of a dry-land shoulder rotators strength training program in injury prevention in competitive swimmers. J Hum Kinet. 2020;71:11-20. Disponível em: https://doi.org/10.2478/hukin-2019-0093. Acesso em: 15 nov. 2026.

19. Sousa JP, Malta J, Carrageta A, Batalha N. Effects of a compensatory dry-land training program on shoulder posture and scapular position of competitive female swimmers. Revista de Investigación en Actividades Acuáticas. 2019;3(6):45-52. Disponível em: https://doi.org/10.21134/riaa.v3i6.1833. Acesso em: 15 nov. 2026.

20. Tate A, Harrington S, Buness M, Murray S, Trout C, Meisel C. Investigation of in-water and dry-land training programs for competitive swimmers in the United States. J Sport Rehabil.

2015;24(4):353-62. Disponível em: https://doi.org/10.1123/jsr.2014-0205. Acesso em: 15 nov. 2026.

---

[1] Discente do curso de Fisioterapia da Afya São João del-Rei. E-mail: acesse o artigo original para visualizar o e-mail

[2] Discente do curso de Fisioterapia da Afya São João del-Rei. E-mail: acesse o artigo original para visualizar o e-mail

[3] Professor Doutor. Curso de Fisioterapia da Afya São João del-Rei. E-mail: acesse o artigo original para visualizar o e-mail

[4] Professora Mestra. Curso de Fisioterapia da Afya São João del-Rei. E-mail: acesse o artigo original para visualizar o e-mail