

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA

Ombro de nadador, como prevenir? Estratégias de prevenção focadas em fatores de risco modificáveis - Uma Revisão Sistemática

Afonso Patrício Nunes da Costa Henriques

M

2025



**Ombro de nadador, como prevenir? Estratégias de prevenção focadas em
fatores de risco modificáveis – Uma Revisão Sistemática**

Dissertação de candidatura ao grau de Mestre em Medicina, submetida ao Instituto de Ciências
Biomédicas Abel Salazar – Universidade do Porto

Estudante: Afonso Patrício Nunes da Costa Henriques

Aluno do 6.º ano profissionalizante do Mestrado Integrado em Medicina
Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar, Universidade do Porto
Endereço de correio eletrónico: up201705272@up.pt

Orientador: Professora Doutora Maria João Novais de Sousa Andrade

Assistente Graduada Sénior de Medicina Física e Reabilitação no Centro Hospitalar Universitário
de Santo António
Professora Catedrática Convidada do Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar

Junho, 2025

Ombro de nadador, como prevenir? – Uma Revisão Sistemática

Autor: Afonso Patrício Nunes da Costa Henriques



Orientador : Professora Doutora Maria João Novais de Sousa Andrade .



Junho, 2025

Agradecimentos

Gostaria de expressar a minha profunda gratidão à minha orientadora, Professora Doutora Maria João Novais de Sousa Andrade, pela sua disponibilidade, orientação, rigor científico e acompanhamento ao longo de todas as fases deste projeto, que foram essenciais para a sua concretização. Em especial, agradeço o apoio prestado numa fase inicial, em que me encontrava extremamente perdido, e em que a sua orientação foi fundamental para me guiar e encontrar o rumo certo para a realização deste trabalho.

Queria agradecer aos meus colegas em especial à Carolina, ao Vasco e à Beatriz pela estima, amizade e apoio.

Aos meus pais pelo amor, esforço e dedicação incondicionais que foram os pilares de todo o meu percurso.

À minha avó e às minhas tias, pelo apoio e carinho que demonstraram.

A todos, o meu muito obrigado.

Resumo

Introdução: O "ombro de nadador" é a lesão mais comum entre nadadores competitivos tendo diversos fatores de risco, sido identificados e estudados. A prevenção dessa lesão tem sido amplamente investigada, com programas de exercícios terapêuticos, focados no fortalecimento da musculatura estabilizadora e na correção de desequilíbrios musculares. Esses programas têm mostrado resultados promissores, na redução do risco de lesões e são frequentemente complementados por ajustes na técnica e na gestão do volume de treino.

Objetivo: Esta revisão sistemática visa identificar e avaliar a eficácia de diferentes estratégias de prevenção, na redução dos fatores de risco modificáveis e analisar o seu impacto na incidência do ombro de nadador, em nadadores de competição.

Metodologia: Em janeiro de 2025, foi realizada uma pesquisa nas bases de dados *PubMed*, *Scopus*, *Web of Science* e com a *IA ChatGPT Premium*. Foram incluídos artigos que atendiam aos seguintes critérios: ensaios clínicos randomizados, publicados entre 2010 e 2025, em língua inglesa, com participantes nadadores de ambos os sexos, com idades entre 10 e 45 anos, que praticavam natação competitiva pelo menos três vezes por semana (inclusive), com pelo menos 1 ano de prática na modalidade e sem histórico de lesões. Como critérios de exclusão, os participantes não poderiam praticar outros desportos que pudessem provocar dor no ombro, nem apresentar patologias no ombro que causassem efeitos semelhantes. O risco de viés foi avaliado utilizando a ferramenta *Cochrane RoB 2*.

Resultados: Dos 685 artigos identificados, foram selecionados quatro, dos quais dois apresentaram resultados significativos. Observaram-se efeitos positivos na estabilidade da coifa dos rotadores, no aumento da força e resistência dos rotadores externos e na redução da perda de força, durante a época de natação, dos rotadores internos e externos. Além disso, houve um resultado favorável na correção da postura.

Conclusão: Existe uma grande heterogeneidade e escassez de evidências, com alta qualidade metodológica sobre o tema. No entanto, programas realizados fora da água, com duração de 12 a 16 semanas, parecem apresentar resultados promissores no aumento da força dos rotadores internos e externos, além de melhorar a estabilidade da coifa dos rotadores. Além disso programas com duração de 8 semanas parecem ser suficientes para produzir melhorias da postura, o que pode reduzir a incidência do ombro de nadador. No entanto, em termos de redução de incidência, não houve nenhum estudo encontrado que compare esta variável.

Palavras-chave (termos *MeSH* e keywords): “swimming”, “therapeutic exercise”, “shoulder”, “swimmer’s shoulder”, “injury prevention”.

Abstract

Introduction: "Swimmer's shoulder" is the most common injury among competitive swimmers, and several risk factors have been identified and studied. The prevention of this injury has been widely investigated, with therapeutic exercise programs focused on strengthening the stabilizing muscles and correcting muscular imbalances. These programs have shown promising results in reducing the risk of injury and are often complemented by technical adjustments and training volume management.

Objectives: This systematic review aims to identify and evaluate the effectiveness of different prevention strategies in reducing modifiable risk factors and to analyze their impact on the incidence of swimmer's shoulder in competitive swimmers.

Methodology: In January 2025, a search was conducted in the PubMed, Scopus, Web of Science databases, and using the premium ChatGPT AI. Articles were included if they met the following criteria: randomized clinical trials published between 2010 and 2025, in English, with participants who were swimmers of both genders, aged between 10 and 45 years, practicing competitive swimming at least 3 times a week (inclusive), with at least 1 year of experience in the sport and no history of injuries. As exclusion criteria, participants could not practice other sports that might cause shoulder pain, nor have shoulder pathologies that could produce similar effects. The risk of bias was assessed using the Cochrane RoB 2 tool."

Results: Of the 685 articles identified, four were selected, of which two showed significant results. Positive effects were observed on rotator cuff stability, increased strength and endurance of the external rotators, and reduced strength loss of both internal and external rotators during the swimming season. In addition, there was a favorable outcome in posture correction.

Conclusion: There is great heterogeneity and a scarcity of high-quality methodological evidence on the subject. Dryland programs lasting 12 to 16 weeks appear to show promising results in increasing the strength and endurance of the internal and external rotators, as well as improving rotator cuff stability. Furthermore, programs lasting 8 weeks appear to be sufficient to produce improvements in posture, which may reduce the incidence of swimmer's shoulder. However, in terms of incidence reduction, no study was found that compared this variable.

Keywords (MeSH terms and keywords): "swimming", "therapeutic exercise", "shoulder", "swimmer's shoulder", "injury prevention", "sports injuries".

Lista de abreviaturas

ABD – abdução

ACSM – American College of Sports Medicine

ASES – American Shoulder and Elbow Surgeons shoulder assessment

DASH – Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand

FHP – postura da cabeça projetada

FLX – flexão

HABD – abdução horizontal

IA – Inteligência Artificial

RE – rotação externa

RI – rotação interna

RM – repetição máxima

ROM – amplitude de movimento

RSP – postura do ombro arredondado

SANE – Single Assessment Numeric Evaluation

SP – posição de pé

Índice

Agradecimentos	i
Resumo	ii
Abstract	iv
Lista de abreviaturas	v
Lista de Tabelas	vii
Lista de Figuras.....	viii
Introdução	1
Metodologia	3
Resultados	5
Discussão	9
Conclusão.....	12
Apêndice	14
Bibliografia	27

Lista de Tabelas

Tabela I- Fatores de risco para o ombro de nadador

Tabela II –Tabela de Critérios de Inclusão e Exclusão para Ensaios Clínicos Randomizados

Tabela III - Tabela de termos de pesquisa utilizados

Tabela IV- Características gerais dos artigos incluídos

Tabela V- Descrição detalhada dos exercícios nos programas de treino

Lista de Figuras

Figura 1- Fluxograma do processo de seleção dos artigos

Figura 2 - Sumário do risco de viés, com avaliação de cada domínio para cada ensaio

Figura 3 - Sumário do risco de viés, com a avaliação de cada domínio para cada ensaio

Introdução

A natação de alta competição é uma modalidade desportiva de elevada exigência física. Trata-se de uma modalidade única, que utiliza o tronco para a força propulsiva, sendo que 90% da força produzida, vem primariamente do torque do ombro. Para além disso, a braçada na natação exige que o ombro realize amplitudes extremas de movimento, enquanto uma força muscular intensa é exercida sobre as estruturas articulares⁽¹⁾. Os nadadores frequentemente realizam mais de 14.000 metros por dia e completam cerca de 16.000 braçadas por semana^(2,3). Este volume e intensidade de treino, tornam o ombro a articulação mais frequentemente afetada por lesões, com uma prevalência de dor no ombro elevadíssima, variando entre 40% e 91% ao longo da carreira dos atletas^(4,5).

Em 1974, o termo “ombro de nadador” (*swimmer’s shoulder*) foi descrito pela primeira vez por Keneddy e Hawkins⁽¹⁾. É a lesão mais comum dos nadadores⁽⁷⁻¹¹⁾, afetando principalmente nadadores de alta competição^(4,5). Estima-se que 40-91% dos nadadores desenvolvam este problema, pelo menos uma vez durante a carreira^(8,12-14). É caracterizado por uma dor não específica na face anterior do ombro, resultante do impacto repetitivo da coifa dos rotadores sob o arco coraco-acromial^(2,9). É considerado secundário a microtraumas, sendo por isso um termo que pode representar inúmeras patologias do ombro⁽⁶⁾. Estas incluem síndrome de conflito sub-acromial, tendinite da coifa dos rotadores, lesões do *labrum*, laxidez ligamentar, desequilíbrio muscular que cause instabilidade, disfunção muscular e neuropatias por compressão nervosa^(1,15).

Fatores de risco modificáveis, são cruciais para a identificação de atletas, com risco de lesão⁽¹⁶⁾. Estes podem ser agrupados em 5 categorias: fatores de risco músculo-esqueléticos, de treino, epidemiológicos, psicológicos e relacionadas ao estilo de vida⁽³⁾.

Na tabela I encontram-se os principais fatores de risco para o “ombro de nadador”. Esta tabela foi elaborada com base nos trabalhos de Tavares et al,2022 e McKenzie et al,2023^(3,17).

Primeiramente, é de referir que os fatores de risco como a força máxima do ombro e amplitude de movimento (ROM) limitado foram historicamente associados a um aumento de risco de lesão do ombro. Os estudos mais recentes começam a refutar essa teoria⁽¹⁷⁾, sendo que o foco deve ser na resistência/*endurance* muscular do ombro⁽¹⁷⁾.

Dentro dos fatores músculo-esqueléticos mais precisamente os biomecânicos, os desequilíbrios musculares entre os rotadores internos e externos do ombro^(29,30) assim como a força-resistência^(1,21,20) são um dos maiores preditores do “ombro de nadador”^(3,18) sendo que a força-resistência, segundo diversos autores é o fator de risco intrínseco modificável, com maior

importância⁽¹⁷⁾. Estes fatores não apenas aumentam o risco de lesão, mas também comprometem o desempenho dos atletas, resultando em diminuição de performance atlética^(4,31).

Em relação ao treino, fatores como volume, intensidade, técnica e lado de respiração, contribuem substancialmente para a sobrecarga, no ombro dos nadadores. A gestão inadequada dessas variáveis pode levar a alterações biomecânicas e aumentar o risco de lesões^(3-5,29,32,33). Adicionalmente, fatores epidemiológicos, como lesões prévias e fatores psicológicos, como percepção subjetiva de dor, também têm sido identificados, como influentes na predisposição à dor no ombro⁽⁴⁾.

A prevenção do “ombro de nadador” tem sido amplamente estudada, com foco nos fatores de risco músculo esqueléticos e de treino. Programas de exercícios terapêuticos, direcionados ao fortalecimento da musculatura estabilizadora e à correção de desequilíbrios musculares, têm mostrado resultados promissores na redução do risco de lesões^(2,29). Esses programas são frequentemente complementados por ajustes na técnica e na gestão do volume de treino.

Nas últimas duas décadas, múltiplos estudos foram conduzidos para testar programas de prevenção dos fatores de risco do “ombro de nadador”⁽³⁾. Este trabalho tem como objetivo realizar uma revisão sistemática, de acordo com os critérios PRISMA, e identificar e avaliar a eficácia de diferentes estratégias de prevenção, na redução dos fatores de risco modificáveis, associados ao “ombro do nadador”, em atletas de competição. Pretende-se, ainda, analisar o impacto dessas intervenções na incidência, promovendo a saúde articular e contribuindo para a melhoria do desempenho desportivo, por meio de abordagens baseadas em evidências.

Metodologia

Esta revisão sistemática foi efetuada segundo as *guidelines* PRISMA 2020. Os critérios PICO (população, intervenção, comparação e *outcome*) foram utilizados na elaboração da pergunta de pesquisa, oferecendo suporte ao processo de seleção de artigos. Os critérios de inclusão e exclusão encontram-se na tabela II.

Fontes de informação e estratégia de pesquisa

Foi efetuada em dezembro-janeiro de 2024-2025, uma pesquisa de artigos que usem estratégias para reduzir a incidência de “ombro de nadador”, publicados nas bases de dados da *Pubmed*, *Scopus* e *Web of Science* e completada com a inteligência artificial (IA) do *Chat Gpt premium*. A pesquisa incluiu artigos entre 2010 e 2025 em língua inglesa. As pesquisas foram efetuadas com os termos de pesquisa indicados na Tabela III.

Processo de seleção

Primeiramente, foram identificados em janeiro de 2025 os artigos potencialmente relevantes, num total de 685. Após leitura do título e do abstrato foram selecionados 45 artigos. Seguidamente, procedeu-se a eliminação dos duplicados e a uma análise mais detalhada, resultando em 21 artigos. Os 21 artigos resultantes do processo anterior, foram lidos integralmente. Após a aplicação dos critérios de elegibilidade foram incluídos 4 artigos. A totalidade deste processo foi realizada por apenas um revisor. Dos 21 artigos foram excluídos artigos que não eram ensaios clínicos randomizados (8 artigos); em que a amostra não era de nadadores de competição (1 artigo); não era exclusivo a nadadores (1 artigo); não tinham o texto completo acessível (1 artigo); nadadores com menos de 10 anos (1 artigo); foco na *performance* dos nadadores e não na prevenção de patologia (1 artigo); foco na identificação do fator de risco e não na prevenção de patologia (4 artigos). No total foram incluídos 4 artigos, sendo que um deles foi usado a sua versão mais recente que saiu em março de 2025 ⁽¹⁶⁾ (ou seja na pós pesquisa e revisão de artigos). O processo de seleção está descrito de forma detalhada na figura 1.

Extração de dados

A Tabela IV apresenta um resumo das principais características dos estudos selecionados. Sumarizaram-se os estudos com base no título, primeiro autor, ano de publicação, descrição da

amostra (tamanho da amostra, número de *dropouts*, média das idades), intervenção em cada estudo, característica do programa de exercícios e conclusão. O processo foi conduzido por um único revisor.

Avaliação do risco de viés

O risco de viés dos ensaios clínicos randomizados incluídos foi avaliado com base na versão 2 da ferramenta de avaliação do risco de viés da *Cochrane (RoB 2)*⁽¹²⁾. Os resultados encontram-se na figura 2 e 3. O risco de viés global foi classificado como “low”, “some concerns” ou “high”, com base nos seguintes domínios: (i) processo de randomização, (ii) desvios da intervenção pretendida, (iii) dados dos *outcomes* em falta, (iv) aferição dos *outcomes* e (v) seleção dos resultados relatados. A avaliação de cada domínio foi realizada com base em questões sinalizadoras (cujas opções de resposta eram “Yes”, “Probably yes”, “Probably no”, “No”, “No information”, “Not applicable”), sendo o julgamento decidido por apenas um revisor.

Resultados

Seleção dos estudos

Nesta pesquisa, obtiveram-se, inicialmente, 10 artigos na base de dados PubMed, 531 artigos na Scopus, 114 artigos na Web of Science e 30 no ChatGpt Premium (685 artigos no total). Os duplicados foram identificados e removidos e, após aplicação dos critérios de elegibilidade e leitura do título e *abstracts*, obtiveram-se 21 artigos. Os artigos foram avaliados através de uma leitura integral e os critérios de elegibilidade foram aplicados na íntegra, sobrando 4 artigos.

Risco de viés dos estudos

Na avaliação dos ensaios quanto ao processo de randomização, o Tavares et al,2025⁽¹⁶⁾ e Hiberd et al, 2012⁽²⁹⁾ foram classificados como *low risk*, Lynch et al,2010⁽³⁴⁾ foi classificado como alto risco e o Batalha et al, 2015⁽³¹⁾ como *some concerns*. Relativamente a diferenças significativas entre os grupos na *baseline*, não se verificou diferenças significativas em nenhum dos grupos. A sequência de alocação, foi realizada em quase todos os artigos e descrita em quase todos os artigos. A exceção foi Batalha et al, 2015⁽³¹⁾ e Lynch et al,2010⁽³⁴⁾, que não descreveram a maneira de como o processo de randomização da alocação foi realizado tendo sido como classificados como “*probably yes*”, não havendo uma alteração no algoritmo de risco. O principal problema na avaliação dos ensaios, quanto ao processo de randomização, reside na pergunta de se a sequência de alocação foi ocultada. Ambos os estudos Tavares et al,2025⁽¹⁶⁾ e Hibberd et al,2012⁽²⁹⁾ referem que a alocação foi ocultada e referem como esta ocorreu. Contudo o estudo Lynch et al,2010⁽³⁴⁾ refere que a atribuição do grupo não foi ocultada aos examinadores, podendo causar um risco de vieses, e assim este estudo foi considerado de alto risco relativamente a randomização. O estudo Batalha et al, 2015⁽³¹⁾ não refere informações nenhuma sobre este aspeto.

Relativamente ao viés, devido a desvios da intervenção pretendida, todos os estudos foram considerados de baixo risco.

Quanto ao domínio dos *outcomes* em falta, na maioria dos estudos considerou-se que os dados estavam disponíveis para todos os participantes randomizados, sendo classificados como “*low risk*”. A única exceção foi o estudo Hibberd et al,2012⁽²⁹⁾ em que 7 atletas foram excluídos do estudo por incumprimento do plano, lesão ou falha em reportar o pós teste. Para além disso, 6 dados da cinética escapular foram perdidos, devido ao mau funcionamento dos recetores eletromagnéticos. Assim, alguns dados foram perdidos devido a falha técnica, assumindo um caráter aleatório e outros foram perdidos por causa individual, sendo que podem ter dependido do

seu valor real, o que nos indica uma forte possibilidade de afetarem o resultado, tendo sido classificada como *high risk*.

No domínio de aferição dos *outcomes*, todos os estudos foram classificados como *low risk*. Em nenhum estudo foi considerado o método de aferição do *outcome* inadequado. O único estudo em que os examinadores estavam ocultados em relação à intervenção foi o Hibberd et al, 2012⁽²⁹⁾. Contudo nos restantes estudos apesar de isto não se ter verificado, entendeu-se como improvável que a avaliação dos *outcomes*, tenha sido influenciada pelo conhecimento da intervenção recebida pelos participantes.

Em relação ao domínio de seleção dos resultados relatados, todos os resultados receberam a classificação de *low risk*, uma vez que, os estudos não demonstram nenhuma alteração do plano original. Para além disso, considerou-se que em nenhum dos estudos era provável que os resultados a serem avaliados tivessem sido selecionados a partir de múltiplas medições dos *outcomes* ou de análises de dados elegíveis.

Os resultados do cálculo do risco de vieses encontram-se nas figuras 2 e 3.

Síntese dos estudos

Hibberd et al, 2012⁽²⁹⁾ conduziram um estudo clínico randomizado para avaliar a eficácia de um programa de treino de 6 semanas, com intervenção de 3 vezes por semana, projetado para melhorar a força dos estabilizadores do ombro; da escápula e da cinética escapular, em nadadores universitários. Quarenta e quatro nadadores da Divisão I participaram no estudo, tendo 7 sido eliminados (3 por não cumprimento do programa, 3 não apareceram no final e 1 devido a lesão), ficando 20 nadadores no grupo de intervenção e 17 no grupo controlo. O grupo de estudo, realizou exercícios de fortalecimento usando bandas elásticas da marca *Thera-band*, as resistências eram ajustadas a cada 2 a 4 semanas pelo instrutor, para garantir a resistência ideal; caso o indivíduo percebesse que o exercício estava muito leve, poderia solicitar uma reavaliação para antecipar a troca. O plano de treino foi composto por exercícios de flexão e extensão do ombro, rotação interna e externa a 90 graus de abdução, remadas baixas, padrões de aceleração e de desaceleração D2, socos escapulares, Y Ts e Ws (explicados na tabela V). No plano de treino foram ainda incorporados exercícios de alongamento, como o “*sleeper stretch*”; “*corner stretch*”.

A força foi medida através de um dinamómetro de mão: foram medidas a força de flexão, extensão, abdução, adução, rotação interna e externa do ombro e a retração escapular, retração com rotação descendente e retração com rotação ascendente. A cinética escapular foi avaliada usando um

dispositivo de rastreamento eletromagnético integrado, com software “Motion Monitor”, a subjetividade da funcionalidade do ombro foi avaliada usando os scores *Single Assessment Numeric Evaluation* (SANE) e *Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand* (DASH). Os dados da cinética escapular, foi perdida de 6 nadadores, por problemas nos recetores eletromagnéticos

Na força de abdução e na força de flexão do ombro, apesar do aumento em relação ao grupo de controlo, não foram encontradas diferenças significativas, entre o grupo intervencionado e o controlo. A força de retração escapular e extensão do ombro aumentou em ambos os grupos, mas comparativamente entre eles também não houve diferenças. Em termos da cinética escapular, o grupo de intervenção apresentou uma maior rotação interna a 0° e 30°. Os Scores SANE e DASH (scores subjetivos) não apresentaram diferenças significativas entre o grupo de controlo e o grupo de estudo.

Os resultados do estudo, não foram considerados significativos e o programa de treino não foi considerado eficaz. Para além disso; quer no grupo controlo, quer no de intervenção, houve um aumento da rotação interna, retração e elevação escapular assim como da força de extensão do ombro. A principal descoberta deste estudo, foi o aumento da força de abdução e flexão no grupo experimental, em direção à sua significância estatística em contraste com o grupo de controlo, no qual se observou uma diminuição desses parâmetros (não estatisticamente significativa). Assim, o plano de intervenção não foi considerado eficaz, servindo apenas como base orientadora para futuros protocolos.

Lynch et al, 2010⁽³⁴⁾ conduziram um estudo clínico randomizado para avaliar os efeitos de um programa de exercício físico, para correção da postura e aumento da força muscular dos ombros em nadadores de elite. O foco principal foi melhorar a postura dos nadadores, aumentar a força e diminuir a dor e disfunção do ombro. Foram selecionados 28 nadadores de competição universitários. O programa demorou 8 semanas e os exercícios eram feitos 3 vezes por semana e consistiam em: Y aé E, L até Y, retrações escapulares, flexibilidade do peitoral e *chin tucks* (Tabela V). Os examinadores não estavam ocultados relativamente ao grupo atribuído, mas os resultados pré-teste só foram gravados e não comparados até que as avaliações pós-intervenção fossem concluídas.

Foi medido o alinhamento da postura com base em 3 métodos diferentes: O ângulo cervical foi usado para medir a postura da cabeça projetada (FHP) com um inclinómetro. A postura do ombro arredondado (RSP) foi medida através da distância escapular e translação anterior do ombro. A força dos músculos do trapézio médio, inferior e serrado anterior foi medido com um dinamómetro portátil de mão e uma autoavaliação da dor e da função do ombro, através do *American Shoulder and Elbow Surgeons shoulder assessment* (ASES). Todos os participantes foram testados antes da intervenção e

depois, quer o grupo de controlo, quer o grupo intervencionado.

Os resultados foram os seguintes: houve uma melhoria na postura, nos parâmetros da translação anterior do ombro e do ângulo cervical, não se encontrando diferenças na distância escapular. Assim sendo, houve uma melhoria na postura comparando com o grupo de controlo. A força muscular aumentou em ambos os grupos, não havendo diferenças significativas entre o grupo controlo e o de intervenção. Em termos de dor e função do ombro (ASES), também não houve mudanças significativas entre o grupo experimental e controlo.

Batalha et al, 2015⁽³¹⁾ conduziram um estudo clínico randomizado, para avaliar a eficácia de um plano de treino compensatório, na força e estabilidade da coifa dos rotadores, em nadadores de elite. 40 nadadores de competição, masculinos, foram divididos por um grupo de treino e um grupo experimental, ambos com 20 nadadores. Foi acrescentado um grupo controlo, de 16 rapazes sedentários, com demografias idênticas. O plano de treino foi feito com bandas elásticas (da marca “Thera bands”) e teve uma duração de 16 semanas, 3 vezes por semana. Era constituído por 3 exercícios realizados em 3 series, as duas primeiras de 20 repetições e a última até a exaustão, com especial enfoque nos rotadores externos da coifa e estabilizadores do ombro. O programa de treino foi ajustado, se os nadadores conseguissem fazer mais de 30 repetições, a resistência da banda elástica era aumentada, para esse exercício. Todos os nadadores começaram com a banda vermelha (2.3 a 3 kg de resistência).

A força dos rotadores internos e externos foi medida, usando um dinamómetro isocínético, na posição sentado no pré teste e no pós teste (no final das 16 semanas). Foram utilizadas duas velocidades 1.04 rad/s (para 3 repetições) e 3.14 rad/s (para 20 repetições), para a rotação interna e externa, sendo o valor usado o *peak torque*, ou seja, o valor mais alto registado durante as repetições.

Os resultados foram positivos no grupo experimental, sendo que houve uma melhoria significativa na força dos rotadores externos, sendo mais significativa para a rotação externa em velocidades lentas (1.04 rad/s) do que movimentos rápidos (3.14 rad/s): Para além disso a ação concêntrica a 3.14 rad/s só apresentou diferenças significativas no ombro dominante. Já na rotação interna não houve melhorias significativas nas velocidades 1.04 rad/s e 3.14 rad/s. O rácio entre a força dos rotadores externos e internos sofreu melhorias significativas em todas as condições.

Tavares et al, 2025⁽¹⁶⁾ conduziram um estudo em 2022-2023 para verificar a eficácia de dois programas de treino, um de pesos e outro de elásticos, durante um período de 12 semanas, 2 vezes por semana, para prevenir lesões nos ombros de nadadores nos rotadores internos e externos, com o objetivo secundário de avaliar as diferenças dos dois planos de treino.

O programa de treino consistiu em 12 semanas, 2 vezes por semana com 5 exercícios

realizados durante 5 segundos na fase concêntrica e excêntrica. rotação interna a 90 graus, rotação externa a 90 graus, socos escapulares Ts e Ys (Tabela V) . O grupo do treino com pesos realizou o exercício com peso usando *Domyos weights* (1,2,3,4 ou 5 kg) e o grupo das bandas elásticas, usou bandas da marca *POWER BODYTONE* (10,15,20,25,30 Kg). O grupo de controlo sofreu uma intervenção falsa. A carga usada foi de 75 % de 1 repetição máxima (RM), e após 6 semanas esse 1 RM foi testado outra vez e a carga ajustada de acordo.

Antes do início das 12 semanas e no final das 12 semanas o pico de torque máximo da rotação interna e externa do ombro dominante, foi medido a 60, 120 e 180 graus usando um dinamómetro isocinético numa posição semelhante á posição corporal dos atletas, durante a braçada.

Os resultados mostraram que na ausência de um plano de exercícios, os valores de pico de torque para os rotadores internos e externos diminuíram, especialmente na fase concêntrica dos rotadores internos. Relativamente à estabilidade da coifa dos rotadores, os resultados mostraram que os grupos experimentais demonstraram menos desequilíbrios, comparado com o grupo controlo.

Acrescenta-se que ambos os programas de treino minimizaram a típica perda de pico de torque durante a época de natação e os efeitos de treino de elásticos, comparado com o treino de pesos, não foi significativo. Contudo, o treino com pesos mostrou um maior impacto no rácio convencional, e o treino com elásticos foi mais eficaz no rácio funcional.

Discussão

Os resultados desta revisão sistemática fornecem uma visão abrangente sobre a eficácia de diferentes programas de prevenção para o “ombro de Nadador”. A análise dos quatro estudos incluídos revelou resultados mistos, com alguns protocolos mostrando melhorias na força e estabilidade da coifa dos rotadores, enquanto outros não demonstraram eficácia significativa.

Intervenções Efetivas

Os estudos de Batalha et al,2015⁽³¹⁾ e Tavares et al,2025⁽¹⁶⁾ evidenciaram que os programas de treino com elásticos e pesos (usado só no estudo de Tavares et al,2025 ⁽¹⁶⁾) apresentaram um impacto positivo, na prevenção da perda de força e estabilidade da coifa dos rotadores, ao longo da época de natação. O treino com elásticos, mostrou-se eficaz em melhorar/preservar a força dos rotadores externos e estabilidade da coifa em ambos os estudos.

No estudo de Tavares et al,2025⁽¹⁶⁾, apesar de não terem existido diferenças significativas entre os planos do treino, o treino com pesos, demonstrou um maior impacto na rácio convencional e o de elásticos na estabilização funcional da coifa dos rotadores, abrindo janela para os treinadores escolherem o plano de treino em função das fraquezas do atleta. Contudo, nadadores afirmam que preferem bandas elásticas devido à sua portabilidade⁽¹⁶⁾. O estudo de Tavares et al,2025⁽¹⁶⁾ veio mostrar que, 5 exercícios a 75% do 1 RM durante 12 semanas, 2 vezes por semana, é eficaz, como medida de prevenção. Acrescenta-se, que os autores aconselham a introduzir o plano de treino na pré época⁽¹⁶⁾, contudo o estudo também apresenta limitações, como o facto de ser uma amostra populacional pequena podendo impactar a sua validade externa.

O estudo de Batalha et al, 2015⁽³¹⁾ apesar de mostrar algumas dúvidas no risco de viés e o teste isocinético ter sido realizado na posição sentada, o que não é específico da natação, também apresentou resultados promissores, especialmente no rácio entre os rotadores externos e internos compartilhando dados positivos neste aspeto com o trabalho de Tavares et al,2025⁽¹⁶⁾, com o bónus de que realmente aumentou a força dos rotadores externos ao contrário do Tavares et al,2025⁽¹⁶⁾ que só preveniu a sua perda.

É importante referir que o treino aquático intensivo provoca desequilíbrios musculares, facto apoiado pelo estudo de Batalha et al,2015⁽³¹⁾ e Tavares et al,2025⁽¹⁶⁾ que vieram suportar outros estudos que também chegaram à mesma conclusão⁽³⁵⁾. Acrescenta-se que o rácio convencional e o rácio entre a força dos rotadores externos e internos são apoiados e validados por múltiplos estudos como fator de risco para diversas lesões^(4,17,21,36), tendo os dois estudos demonstrado impacto positivo nesse aspeto.

Um ponto importante é que o estudo Batalha et al,2015⁽³¹⁾ foi conduzido para nadadores mais novos, com uma média de 14-15 anos e o Tavares et al em uma média de 19-20 anos, podendo estes dados demográficos serem úteis na escolha de um plano de prevenção adequado.

Intervenções Pouco Eficazes

Por outro lado, os estudos de Hibberd et al, 2012⁽²⁹⁾ e Lynch et al, 2010⁽³⁴⁾ apresentaram resultados pouco promissores. No caso do estudo de Hibberd et al,2012⁽²⁹⁾, o programa de treino não foi considerado eficaz, isto pode ter sido devido à eliminação de 7 participantes e à perda de dados, havendo assim uma redução nas informações disponíveis para a análise. Os resultados obtidos indicam que os ganhos foram limitados e não traduzidos numa melhoria significativa em termos de funcionalidade e redução do risco de lesão.

O estudo de Lynch et al, 2010⁽³⁴⁾ apesar de demonstrar melhorias na postura⁽³⁴⁾ não

evidenciou ganhos significativos em termos de força muscular ou na avaliação subjetiva do funcionamento do ombro. No entanto, é importante destacar que as medidas posturais utilizadas por Lynch et al, 2010⁽³⁴⁾ podem ter utilidade no desenvolvimento de futuros programas preventivos, sendo que os exercícios de elasticidade foram escolhidos na premissa de que a FHP e RSP são causadas por rigidez no elevador da escápula, no esternocleidomastóideo e no grupo muscular do peitoral. Acrescento que resultados positivos no estudo vieram corroborar estudos prévios^(29,37).

De realçar que, ambos os estudos podem ter mostrado resultados negativos em termos de força, porque não têm o tempo mínimo de 10 semanas aconselhado pela *American College of Sports Medicine* (ACSM), para produzir resultados em termos de força e endurance⁽³⁸⁾.

É importante referir que, em nenhum dos 4 estudos foi usada uma grande amostra populacional nem um foco na *endurance* muscular, sendo por isso importante para investigações futuras, utilizar amostras mais amplas e explorar a parte da força-*endurance*.

Apesar das limitações, esta revisão destaca o potencial dos programas de treino focados no fortalecimento da coifa dos rotadores e dos estabilizadores do ombro como uma estratégia preventiva bastante relevante. Contudo, ainda são necessários estudos com maior rigor metodológico e com maiores populações para estabelecer protocolos de treino baseados em evidências sólidas.

Devido às limitações e heterogeneidade dos programas de treino, torna-se difícil tirar conclusões fortes. Contudo, observou-se, que tanto o programa de 6 e 8 semanas não foram suficientes para provocar mudanças significativas na força dos nadadores, o que está em conformidade com as recomendações das *guidelines* da ACSM⁽³⁸⁾. Parece no entanto que exercícios que melhoram o encurtamento muscular da escápula, do esternocleidomastóideo e no grupo muscular do peitoral (como "chin tucks" e exercícios para melhorar a flexibilidade do peitoral) quando realizados durante 8 semanas são suficientes para mudanças de postura significativas na FHP e RSP, ao contrário dos ganhos de força que necessitam de intervenções mais prolongadas.

Segundo as conclusões desta revisão, o plano e treino do estudo Batalha et al, 2015⁽³¹⁾ em comparação com o Tavares et al, 2025⁽¹⁶⁾, parece uma melhor opção para aumentar a força dos atletas principalmente dos rotadores externos, favorecendo um plano mais longo com menos exercícios mas com maior frequência de treino e repetições no plano de treino. Apesar do estudo de Batalha et al, 2015⁽³¹⁾ só ter usado 3 exercícios, 2 destes, assemelham-se muito aos Ts e Ys (Tabela V) realizados no estudo de Tavares et al, 2025⁽¹⁶⁾ reforçando a eficácia destes⁽²⁹⁾. Acrescenta-se ainda, que ambos os estudos foram muito eficazes na estabilização da coifa dos rotadores, tendo melhorado os rácios entre os rotadores externos e internos.

Parece também que exercícios que melhorem o encurtamento muscular da escápula, do esternocleidomastoideu e no grupo muscular do peitoral (como “*chin tucks*” e exercícios para melhorar a e-flexibilidade do peitoral) podem melhorar a FHP e RSP.

As principais limitações desta revisão são a escassez de estudos e a baixa qualidade metodológica dos mesmos, o que torna quase impossível tirar uma conclusão concreta sobre o plano de treino. No entanto, apontam direções sobre como devemos orientar as intervenções para prevenir a lesão no “ombro de nadador”. Outra limitação importante deste trabalho, é a ausência de avaliação da redução da incidência do “ombro de nadador”, focando-se apenas nos fatores de risco modificáveis associados. Isso destaca a completa escassez do estudo sobre este tópico e a necessidade de futuros estudos para melhor compreender essa relação. Para além disso, apesar de se ter tirado conclusões acerca dos planos de treino sobre os desequilíbrios dos rotadores externos e internos, a relação dos planos de treino com a força-resistência em vez da força máxima exercida pelo nadador, continua uma incógnita e face às evidências mais recentes é um tópico que deverá ser estudado.

Um achado particularmente interessante desta revisão foi a identificação de um protocolo de estudo concluído entre de 2022-2023⁽³⁹⁾, cujo artigo científico, publicado em março de 2025 foi usado nesta revisão, (Tavares et al., 2025⁽¹⁶⁾). Este estudo apresentou o menor risco de viés entre os artigos analisados e não teria sido incluído sem o uso de IA. A sua incorporação enriqueceu significativamente a revisão, evidenciando o papel fundamental dessas tecnologias no futuro da pesquisa científica.

Conclusão

Esta revisão sistemática destacou a importância de estratégias preventivas específicas para o “ombro de nadador”, uma condição multifatorial comum entre nadadores de alta competição. Os estudos analisados evidenciaram que intervenções como o fortalecimento dos músculos do ombro, estabilização da coifa e programas de correção postural são eficazes na redução de fatores de risco associados.

Apesar das evidências a escassez dos estudos, as limitações metodológicas e a ausência de seguimentos a longo prazo, ressaltam a necessidade de investigações mais robustas. Além disso, a integração de programas multimodais que combinem o fortalecimento/*endurance* muscular com o treino dos estabilizadores centrais e estratégias posturais, permanece um campo pouco explorado, mas promissor.

Em termos práticos, recomenda-se a implementação de programas personalizados baseados nas necessidades individuais dos nadadores, incorporando exercícios específicos e progressivos que abordem desequilíbrios musculares e biomecânicos. Essas estratégias não apenas contribuirão para a prevenção de lesões, mas também para a melhoria do desempenho e da qualidade de vida dos atletas.

Conclui-se, portanto, que, embora avanços relevantes tenham sido alcançados, ainda persistem lacunas significativas na literatura, que necessitam ser preenchidas por meio de pesquisas futuras. Destacam-se, especialmente, a necessidade de estudos com maior rigor metodológico, com amostras mais robustas e de maior duração, que explorem diferentes fatores de risco nomeadamente à luz das novas evidências, a força-resistência e a sua relação com a incidência do “ombro de nadador”. Além disso, é importante salientar o papel crescente da IA, que tende a assumir uma função cada vez mais relevante no apoio à produção e revisão de artigos científicos.

Apêndice

Tabela I - Fatores de risco para o “ombro de nadador

Tipo	Fatores de risco
Músculo-esquelético	Força -endurance^(3,4,8,1,19,21-23) Postura do ombro^(4,8,9,18) Instabilidade gleno-humeral^(4,5,9) Propriocepção^(4,9) Discinesia escapular^(4,5,9) ROM do ombro^(4,8,9,18) Relação de força entre rotação externa excêntrica e rotação interna concêntrica.^(13,21) Relação de força entre rotação externa excêntrica e rotação interna excêntrica.⁽¹³⁾ Relação de força entre rotação externa concêntrica e excêntrica versus rotação interna concêntrica e excêntrica⁽²¹⁾ Grossura do tendão do supra-espinhoso⁽²²⁾ Diferenças nos perfis de recrutamento muscular⁽²³⁻²⁵⁾
Treino	Natação de competição^(3,19,25) Volume^(4,18,26) Intensidade⁽⁴⁾ Aquecimento por mais de 10 minutos ou menos de 5 minutos⁽²⁷⁾ Relação entre a carga aguda e crônica⁽¹⁸⁾ Técnica⁽¹⁸⁾ Anos de experiência⁽⁴⁾ Treino cruzado⁽⁴⁾
Epidemiologia	Historial de dor no ombro ou lesões ^(4,17,26)
Psicológicos	Perspetiva subjetiva da dor e crenças ^(18,26,28)
Estilos de vida	Estatuto social ⁽⁴⁾

Tabela II - Tabela de Critérios de Inclusão e Exclusão para Ensaios Clínicos Randomizados

Critérios de Inclusão	Critérios de Exclusão
• Nadadores que pratiquem natação competitiva pelo menos 3 vezes por semana. • Idade entre 10 e 45 anos, de gênero feminino e/ou masculino. • Prática da modalidade de natação há pelo menos 1 ano. • Ensaios clínicos randomizados controlados publicados entre 2010 e 2025, em língua inglesa.	• Estudos que envolvam nadadores não competitivos. • Estudos que envolvam outras modalidades que possam provocar patologias no ombro. • Nadadores com idade inferior a 10 anos e superior a 45 anos. • Indivíduos com outras patologias capazes de causar dores no ombro

Tabela III - Tabela de termos de pesquisa utilizados

Base de Dados	Termos de Pesquisa
PubMed	1º Bloco (Mesh): “swimming” OR “shoulder joint” OR “shoulder” OR “scapula” 2º Bloco (Mesh): “Exercise Therapy” OR “Muscle strength” OR “Range of motion, Articular” OR “Muscle, skeletal” 3º Bloco(Keyword: “swimmer shoulder” Crossover dos 3 blocos com o conector #1 AND #2 AND #3
Scopus	<i>swimmer AND shoulder AND prevention AND "clinical trials" OR "clinical trials as a topic" OR "randomized controlled trial" OR "Randomized Controlled Trials as Topic" OR "controlled clinical trial" OR "Controlled Clinical Trials" OR "random allocation" OR "Double-Blind Method" OR "Single-Blind Method" OR "Cross-Over Studies" OR "Placebos" OR "multicenter study" OR "double blind procedure" OR "single blind procedure" OR "crossover procedure" OR "clinical trial" OR "controlled study" OR "randomization" OR "placebo"</i>
Web of Science	<i>swimmer AND injury prevention.</i>
ChatGPT Premium	Busca por artigos que sejam <i>Randomized Clinical Trials</i> relacionados à prevenção do ombro de nadador.

Tabela IV- Características gerais dos artigos

Estudo	Amostra (tamanho, desistentes/eli minado, média de idades)	Intervenção	Exercícios do grupo/grupos de intervenção	Duração do Programa /ajustes	Conclusão
Tavares et al, 2025	30 nadadores competitivos divididos: 10 para o grupo de controlo, 10 para o grupo do treino de pesos e 10 para o grupo de treino de elásticos. Zero desistentes/eliminados com idades, (19.00 +- 3.92 anos); (19.90 +- 2.92 anos); (19.60 +- 2.99 anos), respetivamente	Programa de pesos: intervenção com pesos <i>Domyos</i> 1,2,3,4 ou 5 kg Programa de elásticos: intervenção com bandas de resistência elástica POWER BODYTONE com resistências 10,15,20,25 ou 30 kg Grupo de controlo: Intervenção falsa com exercícios e mobilidade do ombro usados para aquecimento.	5 exercícios: rotação interna a 90 graus, rotação externa a 90 graus, socos escapulares Ts e Ys. 2 sets de 10 repetições para cada exercício com 1 minuto de descanso entre estes. Cada repetição consiste em 5 segundo na fase concêntrica e excêntrica Exercícios explicados melhor na tabela V *	12 semanas, 2x/semana, resistência/carga começou com 75 % de 1RM, e após 6 semanas esse 1RM foi testado outra vez e a carga ajustada outra vez em ambos os programas de treino.	A ausência do programa de exercícios resultou em reduções mais significativas nos valores de pico de torque tanto nos rotadores internos e externos, com quedas particularmente elevadas na força concêntrica dos rotadores internos. A estabilidade da coifa teve resultados positivos em ambos os programas de treino. Não houve diferenças significativas entre os programas de treino.

Batalha et al., 2015	40 nadadores de competição masculinos foram divididos num grupo de treino aquático (14.65 +- 0.49 anos) e num grupo experimental (14.45 +- 0.51 anos) ambos com 20 nadadores. O grupo de controlo, com demográficas idênticas, era de 16 rapazes, sedentários de (14.69 +- 0.48 anos)	Programa com elásticos: nadadores usaram bandas de resistência elástica da marca <i>Thera-Band</i> e realizaram 3 exercícios Grupo de treino aquático: restrito ao treino aquático Grupo de controlo: não fez atividade física	Cada exercício do plano de treino foi realizado três vezes, sendo que os dois primeiros sets consistiam em 20 repetições e o último era executado até à exaustão Exercícios explicados melhor na tabela V *2	16 semanas, 3x/semana. Se os nadadores conseguissem fazer mais de 30 repetições a resistência da banda elástica era aumentada para esse exercício. Todos os nadadores começaram com a banda vermelha (2.3 a 3 kg de resistência)	Nas medições realizadas com o dinamómetro em 1.04 rad/s e 3.04 rad/s houve resultados estatisticamente significativos na força máxima de rotação externa e no rácio da força dos rotadores externos e internos. Contudo, a ação concêntrica a 3,14 rad/s apresentou diferenças significativas apenas no ombro dominante.
Hibberd et al., 2012	44 nadadores universitários, 20 no grupo de intervenção (19.2 +- 1.2 anos) e 17 no grupo de controlo, 7 foram eliminados (19.4 +- 1.2 anos)	Programa experimental: bandas de resistência elástica da marca <i>Thera-band</i> Grupo de controlo: sem treino	2 sets, 15 repetições. Flexão do ombro e extensão, rotação interna e externa a 90 graus, remadas baixas, socos escapulares, Ys, Ts, WS, "sleeper stretch", "Corner stretch". Exercícios explicados em pormenor na tabela V *3	6 semanas, 3x/semana. Atletas foram avaliados a cada 2 semanas para verificar se as resistências não estavam, nem muito fáceis, nem muito difíceis	O programa de treino não foi considerado eficaz

Lynch et al, 2010	28 nadadores de competição foram divididos em 2 grupos cada um com 14 nadadores. Um grupo de intervenção (19.20 anos) e um grupo controlo (19.20 anos)	Grupo de intervenção: treino de exercícios Grupo de controlo: sem treino de exercícios	3 sets de 10 repetições em todos os exercícios: Y até W L até Y Retração escapular Flexibilidade do peitoral <i>Chin tucks</i> Exercícios explicados em pormenor na tabela V *4	8 semanas, 3x/semana	Houve uma melhoria na postura (no FHP e RSP, sendo que na distância escapular não houve alterações significantes), mas não houve uma melhoria significativa entre o grupo de controlo e o da intervenção quer em termos de força, da propriocepção, de dor e de função do ombro.
-------------------	--	---	--	----------------------	--

Tabela V– Descrição detalhada dos exercícios nos programas de treino

Tavares et al, 2025	* Rotação interna (RI) a 90° • Peso: Posição supina, ombro a 90° abdução (ABD), 90° ER, cotovelo a 90° flexão (FLX). Movimento: RI do ombro (5s) e retorno à posição inicial (5s). • Elástico: Posição de pé (SP), ombro a 90° ABD, cotovelo a 90° FLX, elástico fixo à altura do ombro. Movimento: RI do ombro a 90° (5s) e retorno à posição inicial (5s). Rotação externa (RE) a 90°: • Peso: SP, ombro a 90° ABD, cotovelo a 90° FLX. Movimento: RE do ombro a 90° (5s) e retorno à posição inicial (5s). • Elástico: SP, ombro a 90° ABD, cotovelo a 90° FLX, elástico fixo à altura do ombro. Movimento: RE do ombro a 90° (5s) e retorno à posição inicial (5s). Socos Escapulares: • Peso: SP, ombro a 90° ABD, cotovelo a 90° FLX. Movimento: extensão do cotovelo (5s) e retorno à posição inicial (5s). • Elástico: SP, ombro a 90° ABD, cotovelo a 90° FLX, elástico fixo à altura do ombro. Movimento: extensão do cotovelo (5s) e retorno à posição inicial (5s). T's: • Peso: SP, ombro a 90° FLX e cotovelo totalmente estendido. Movimento: abdução horizontal (HABD) do ombro a 90° (5s) e retorno à posição inicial (5s). • Elástico: SP, ombro a 90° FLX e cotovelo totalmente estendido, elástico fixo à altura do ombro. Movimento: HABD do ombro a 90° (5s) e retorno à posição inicial (5s). Y's: • Peso: SP, ombro a 90° FLX e cotovelo totalmente estendido. Movimento: HABD do ombro a 90° + máxima FLX do ombro (5s) e retorno à posição inicial (5s). • Elástico: SP, ombro a 90° FLX e cotovelo totalmente estendido, elástico fixo à altura do ombro. Movimento: HABD do ombro a 90° + máxima FLX do ombro (5s) e retorno à posição inicial (5s).
Batalha et al., 2015	*2 Exercício 1: Os nadadores começaram o exercício na posição anatômica de referência, com ligeiro aumento da ABD dos membros superiores e com a banda elástica em tensão. A progressão envolveu ABD bilateral dos membros superiores e rotação externa, até atingir um ângulo de 50–60° entre os braços e o tronco. Exercício 2: Os nadadores começaram com o ombro a 90° de FLX no plano escapular, com o cotovelo em total FLX e as mãos em total pronação acima da cintura escapular. A progressão envolveu a extensão completa bilateral do cotovelo e FLX total do ombro. Exercício 3: A posição inicial foi idêntica à descrita no Exercício 1. Os atletas progrediram para a ABD bilateral dos membros superiores no plano escapular até o final da amplitude de movimento, perto de 160° de ABD.

Hibberd et al., 2012	*3 Flexão do Ombro: O nadador fica de costas para a parede, com o cotovelo estendido e o antebraço em posição neutra (com o polegar apontado para cima). Levanta o braço em total do ombro e depois retorna à posição inicial, mantendo o cotovelo estendido e o antebraço neutro. A banda elástica é presa a uma base estável à altura da ponta dos dedos do nadador. Extensão do Ombro: O nadador fica de frente para a parede, com o cotovelo estendido, o antebraço em posição neutra e o ombro fletido a 90°. Move o ombro para extensão máxima e retorna à posição inicial, mantendo o cotovelo estendido e o antebraço neutro. A banda elástica é presa à altura da ponta dos dedos com o ombro totalmente fletido. RE do Ombro a 90°: O nadador fica de frente para a parede com o ombro abduzido e o cotovelo fletido a 90°. Inicia com o ombro em RI total, move o braço para rotação externa total e retorna à posição inicial. A banda elástica é presa à altura da ponta dos dedos do nadador. RI do Ombro a 90°: O nadador fica de costas para a parede, com o ombro abduzido e o cotovelo fletido a 90°. Inicia com o ombro em rotação externa total, move para RI total e retorna à posição inicial. A banda elástica é presa à altura da ponta dos dedos com o ombro totalmente fletido. Remadas Baixas (Low Rows): O nadador fica de frente para a base estável com o cotovelo estendido e a escápula projetada para a frente. Move a escápula para retração total, dobrando o cotovelo e retornando à posição inicial. A banda elástica é presa à altura da ponta dos dedos do nadador. Aceleração do Lançamento: O nadador fica de costas para a parede, com o ombro abduzido e o cotovelo fletido a 90°. Inicia com o ombro em rotação externa total e move o braço cruzando o corpo, simulando a fase de aceleração do lançamento. A banda elástica é presa à altura da ponta dos dedos com o ombro totalmente fletido. Desaceleração do Lançamento: O nadador fica de frente para a parede, com o ombro em flexão de 30°. Puxa a banda elástica para trás até que o ombro esteja em extensão total e a escápula retraída. Ao atingir a extensão total, move o ombro para 90° de rotação externa, abdução do ombro e flexão do cotovelo. Depois, controla a resistência enquanto retorna à posição inicial. Exercício "Y": O nadador começa com os ombros fletidos a 90°, cotovelos estendidos e as palmas das mãos para baixo. Levanta os ombros até 180° e retorna à posição inicial, mantendo o controle no retorno. A banda elástica é presa à altura da ponta dos dedos. Exercício "T": O nadador começa com os ombros fletidos a 90°, cotovelos estendidos e as palmas das mãos para baixo. Abduz os ombros horizontalmente até 180° e retorna à posição inicial, mantendo o controle. A
------------------------------------	---

	banda elástica é presa à altura da ponta dos dedos. Exercício "W": O nadador começa com os ombros fletidos a 90º, cotovelos estendidos e as palmas das mãos para baixo. Abduz os ombros 25º, dobra os cotovelos 90º e retrai os ombros, retornando depois à posição inicial. A banda elástica é presa à altura da ponta dos dedos. Soco Escapular (<i>Scapular Punch</i>): O nadador fica de costas para a base estável, com o cotovelo fletido a 45º, braço abduzido a 60º e ombro internamente rodado a 45º. Move o braço para a frente em flexão horizontal, imitando um abraço, e retorna à posição inicial. A banda elástica é presa ao nível dos ombros. Alongamentos: <i>Sleeper Stretch:</i> Deitado de lado, o braço é elevado a 90º e a rotação interna é feita passivamente com o braço oposto. Mantém-se por 30s e repete-se duas vezes. <i>Corner Stretch:</i> O nadador está de pé com o braço a 90º de ABD e cotovelo fletido a 90º. Com a mão numa superfície plana, roda o tronco afastando-se do braço para aumentar a ABD horizontal. Mantém-se por 30s e repete-se duas vezes.
Lynch et al., 2010	*4 De Y para W Os nadadores formam a letra "Y" com os braços e o corpo, começando com os braços flexionados e abduzidos a 120º em relação ao tronco. Com os polegares apontados para cima, os atletas, primeiro, retraem e deprimem a escápula, certificando-se de que o trapézio superior estivesse relaxado. Depois, elevaram os braços 10 a 12 cm. Mantendo a retração da escápula, flexionaram os cotovelos e moveram-se para uma posição de extensão de ombro, de modo que os braços formassem a letra "W". De L para Y Os atletas começaram com os braços abduzidos a 90º e os cotovelos flexionados a 90º. Em seguida, retraíram a escápula e externamente rodaram os braços, mantendo 90º de ABD do ombro durante todo o exercício. Mantendo a retração da escápula, elevaram os braços acima da cabeça e estenderam completamente os cotovelos, de modo que formassem a letra "Y". Retração escapular Os atletas foram posicionados em uma "<i>prone hip bridge</i>" com os antebraços e os dedos dos pés apoiando o corpo no chão ou na mesa. Em seguida, empurraram-se para cima 1-2 cm, progredindo a escápula, mas tentando ativamente evitar a escápula alada. Exercícios de flexibilidade dos peitorais Os atletas deitaram-se de costas sobre um rolo de espuma alinhado com a coluna. Começaram contraindo o transverso do abdômen e achatando a curva lombar contra o rolo de espuma. Depois, trouxeram os braços para cima do abdômen, com ombros e cotovelos flexionados a 90º, de modo que os antebraços e as palmas das mãos estivessem tocando. Os atletas então abduziram horizontalmente os ombros e retraíram as escápulas, mantendo os pulsos e cotovelos alinhados no mesmo plano do corpo. O alongamento foi mantido por 5s e repetido 10 vezes.

	<i>Chin tucks</i> (retração do queixo) Os atletas alongaram o pescoço empurrando o queixo para a mesa em um movimento totalmente posterior. Não era um exercício de flexão do pescoço, mas sim de retração do queixo em direção à garganta.
--	--

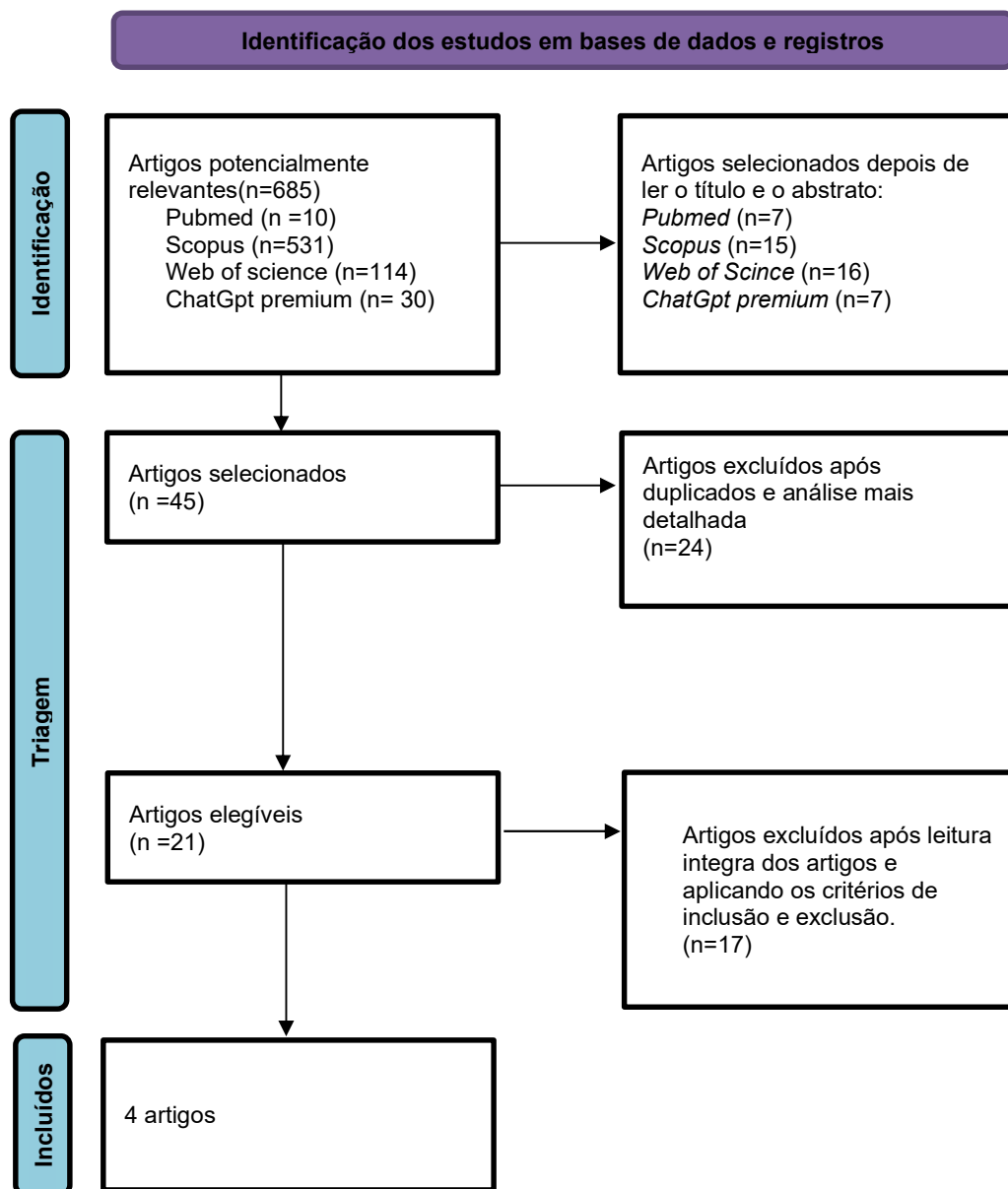


Figura 1- Fluxograma do processo de seleção de artigos

		Risk of bias domains					
		D1	D2	D3	D4	D5	Overall
Study	Hibberd et al, 2012						
	Lynch et al 2010						
	Batalha et al 2015						
	Tavares et al 2025						
		Domains: D1: Bias arising from the randomization process. D2: Bias due to deviations from intended intervention. D3: Bias due to missing outcome data. D4: Bias in measurement of the outcome. D5: Bias in selection of the reported result.					Judgement  High  Some concerns  Low

Figura 2- Sumário do risco de viés, com avaliação de cada domínio para cada ensaio

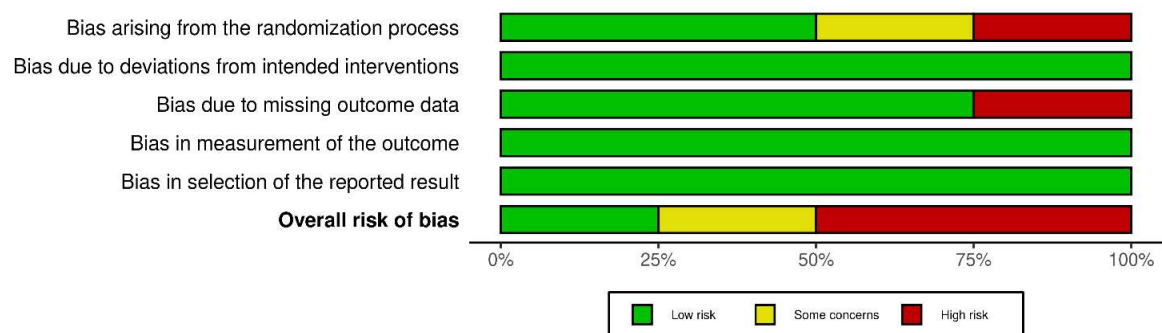


Figura 3 – Gráfico do risco de viés, representando a percentagem da classificação de todos os estudos em cada domínio

Bibliografia

1. Davis DD, Nickerson M, Varacallo MA. Swimmer's Shoulder. Em: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 [consultado a 20 de abril de 2025]. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK470589/>
2. Batalha N, Dias S, Marinho DA, Parraca JA. The Effectiveness of Land and Water based Resistance Training on Shoulder Rotator Cuff Strength and Balance of Youth Swimmers. *J Hum Kinet.* 2018;62:91–102.
3. Tavares N, Dias G, Carvalho P, Vilas-Boas JP, Castro MA. Effectiveness of Therapeutic Exercise in Musculoskeletal Risk Factors Related to Swimmer's Shoulder. *EJIHPE.* 2022;12(6):601–15.
4. Hill L, Collins M, Posthumus M. Risk factors for shoulder pain and injury in swimmers: A critical systematic review. *The Physician and Sportsmedicine.* 2015;43(4):412–20.
5. Wanivenhaus F, Fox AJS, Chaudhury S, Rodeo SA. Epidemiology of injuries and prevention strategies in competitive swimmers. *Sports Health.* 2012;4(3):246–51.
6. Heinlein SA, Cosgarea AJ. Biomechanical Considerations in the Competitive Swimmer's Shoulder. *Sports Health.* 2010;2(6):519–25.
7. 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.
8. Schlueter KR, Pintar JA, Wayman KJ, Hartel LJ, Briggs MS. Clinical Evaluation Techniques for Injury Risk Assessment in Elite Swimmers: A Systematic Review. *Sports Health.* 2021;13(1):57–64.
9. Struyf F, Tate A, Kuppens K, Feijen S, Michener LA. Musculoskeletal dysfunctions associated with swimmers' shoulder. *Br J Sports Med.* 2017;51(10):775–80.
10. 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):243–9.
11. 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.
12. Hill L, Mountjoy M, Miller J. Non-shoulder Injuries in Swimming: A Systematic Review. *Clin J Sport Med.* 2022;32(3):256–64.
13. Drigny J, Gauthier A, Reboursière E, Guermont H, Gremeaux V, Edouard P. Shoulder Muscle Imbalance as a Risk for Shoulder Injury in Elite Adolescent Swimmers: A Prospective Study. *J Hum*

Kinet. 2020;75:103–13.

14. Matzkin E, Suslavich K, Wes D. Swimmer's Shoulder: Painful Shoulder in the Competitive Swimmer. *J Am Acad Orthop Surg*. 2016;24(8):527–36.

15. Tovin BJ. Prevention and Treatment of Swimmer's Shoulder. *N Am J Sports Phys Ther*. 2006;1(4):166–75.

16. 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.

17. 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.

18. Feijen S, Struyf T, Kuppens K, Tate A, Struyf F. Prediction of Shoulder Pain in Youth Competitive Swimmers: The Development and Internal Validation of a Prognostic Prediction Model. *Am J Sports Med*. 2021;49(1):154–61.

19. Beach ML, Whitney SL, Dickoff-Hoffman S. Relationship of shoulder flexibility, strength, and endurance to shoulder pain in competitive swimmers. *J Orthop Sports Phys Ther*. 1992;16(6):262–8.

20. Abdelmohsen AM, Elhafez SM, Nabil BA. Core stability in adolescent swimmers with swimmer's shoulder syndrome. *Physiother Quart*. 2021;29(4):33–41.

21. Bak K, Magnusson SP. Shoulder strength and range of motion in symptomatic and pain-free elite swimmers. *Am J Sports Med*. 1997;25(4):454–9.

22. Sein ML, Walton J, Linklater J, Appleyard R, Kirkbride B, Kuah D, et al. Shoulder pain in elite swimmers: primarily due to swim-volume-induced supraspinatus tendinopathy. *Br J Sports Med*. 2010;44(2):105–13.

23. Hidalgo-Lozano A, Fernández-de-las-Peñas C, Calderón-Soto C, Domingo-Camara A, Madeleine P, Arroyo-Morales M. Elite swimmers with and without unilateral shoulder pain: mechanical hyperalgesia and active/latent muscle trigger points in neck-shoulder muscles. *Scand J Med Sci Sports*. 2013;23(1):66–73.

24. 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):639–49.

25. Wadsworth DJ, Bullock-Saxton JE. Recruitment patterns of the scapular rotator muscles in

- freestyle swimmers with subacromial impingement. *Int J Sports Med.* 1997;18(8):618–24.
26. 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.
27. Tessaro M, Granzotto G, Poser A, Plebani G, Rossi A. SHOULDER PAIN IN COMPETITIVE TEENAGE SWIMMERS AND IT'S PREVENTION: A RETROSPECTIVE EPIDEMIOLOGICAL CROSS SECTIONAL STUDY OF PREVALENCE. *Int J Sports Phys Ther.* 2017;12(5):798–811.
28. Hidalgo-Lozano A, Calderón-Soto C, Domingo-Camara A, Fernández-de-Las-Peñas C, Madeleine P, Arroyo-Morales M. Elite swimmers with unilateral shoulder pain demonstrate altered pattern of cervical muscle activation during a functional upper-limb task. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2012;42(6):552–8.
29. 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.
30. Keramat KU, Naveed Babur M. Pragmatic posterior capsular stretch and its effects on shoulder joint range of motion. *BMJ Open Sport Exerc Med.* 2020;6(1):e000805.
31. Batalha N, Raimundo A, Tomas-Carus P, Paulo J, Simão R, Silva AJ. Does a land-based compensatory strength-training programme influences the rotator cuff balance of young competitive swimmers? *Eur J Sport Sci.* 2015;15(8):764–72.
32. Laudner KG, Wenig M, Selkow NM, Williams J, Post E. Forward Shoulder Posture in Collegiate Swimmers: A Comparative Analysis of Muscle-Energy Techniques. *J Athl Train.* 2015;50(11):1133–9.
33. Aguiar R. As diversas causas de dor no ombro do nadador. *Radiol Bras.* 2008;41:X–X.
34. Lynch SS, Thigpen CA, Mihalik JP, Prentice WE, Padua D. The effects of an exercise intervention on forward head and rounded shoulder postures in elite swimmers. *Br J Sports Med.* 2010;44(5):376–81.
35. 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.
36. PubMed - Shoulder Muscle Imbalance as a Risk for Shoulder Injury in Elite Adolescent Swimmers: A Prospective Study [Internet]. Bethesda (MD): National Library of Medicine; [consultado 23 de março de 2025]. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33312299/>.

37. The Effect of Pectoralis Muscle Stretching on the Resting Position of the Scapula in Persons with Varying Degrees of Forward Head/Rounded Shoulder Posture [Internet]. [consultado a 21 de abril de 2025]. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1179/106698102790819247> .
38. Westcott W. ACSM strength training guidelines: Role in body composition and health enhancement. ACSM's Health Fit J. 2009;13(4):14–22 .
39. [Autor desconhecido]. Effect of two preventive exercise programs for swimmer's shoulder on the torque of shoulder rotator muscles in competitive swimmers: a randomized controlled trial. [Study protocol na Internet]. Coimbra: Polytechnic Institute of Coimbra; 2022 [consultado a 4 de junho de 2025]. Disponível em: https://cdn.clinicaltrials.gov/largedocs/85/NCT06552585/Prot_SAP_000.pdf .



