
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO HUMANO E
TECNOLOGIAS**

**SENDO DE POSIÇÃO ARTICULAR DE OMBRO E CERVICAL DE ATLETAS
OVERHEAD COM E SEM DOR NO OMBRO**

RENAN MECA PONTES FERREIRA

**Rio Claro – SP
2025**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO HUMANO E
TECNOLOGIAS**

**SENSO DE POSIÇÃO ARTICULAR DE OMBRO E CERVICAL DE ATLETAS
OVERHEAD COM E SEM DOR NO OMBRO**

RENAN MECA PONTES FERREIRA

Dissertação apresentada ao Instituto de
Biotecnologia do Câmpus de Rio Claro,
Universidade Estadual Paulista, como
parte dos requisitos para obtenção do
título de Mestre em Desenvolvimento
Humano e Tecnologias. .

Orientador: Dra. Cristiane Rodrigues
Pedroni.

Coorientador: Dra. Gisele Garcia Zanca.

**Rio Claro – SP
2025**

F383s Ferreira, Renan Meca Pontes
Senso de posição articular de ombro e cervical de
atletas overhead com e sem dor no ombro / Renan
Meca Pontes Ferreira. -- Rio Claro, 2025
53 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual
Paulista (UNESP), Instituto de Biociências, Rio Claro
Orientadora: Cristiane Rodrigues Pedroni
Coorientadora: Gisele Garcia Zanca

1. Propriocepção. 2. Lesões musculoesqueléticas.
3. Controle motor. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp.
Dados fornecidos pelo autor(a).



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Câmpus de Rio Claro



CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO: SENSO DE POSIÇÃO ARTICULAR DE OMBRO E CERVICAL DE ATLETAS
OVERHEAD COM E SEM DOR NO OMBRO

AUTOR: RENAN MECA PONTES FERREIRA

ORIENTADORA: CRISTIANE RODRIGUES PEDRONI

COORIENTADORA: GISELE GARCIA ZANCA

Aprovado como parte das exigências para obtenção do Título de Mestre em Desenvolvimento Humano e Tecnologias, área: Tecnologias nas Dinâmicas Corporais pela Comissão Examinadora:

Profa. Dra. CRISTIANE RODRIGUES PEDRONI (Participação Virtual)

Departamento de Fisioterapia e Terapia Ocupacional / UNESP - Faculdade de Filosofia e Ciências de Marília - SP

Profa. Dra. MICHELE FORGIARINI SACCOL (Participação Virtual)

Departamento de Fisioterapia / UFSM - Universidade Federal de Santa Maria - RS

Prof. Dr. GUILHERME THOMAZ DE AQUINO NAVA (Participação Virtual)

Departamento de Fisioterapia / UFSCar - Universidade Federal de São Carlos - SP

Rio Claro, 03 de abril de 2025

Instituto de Biociências - Câmpus de Rio Claro -
Avenida 24-A s. 1515, 13506900

ib.rc.unesp.br/pos-graduacao/pos-graduacao-technica-de-pos/programas/desenvolvimento-humano-e-tecnologias/CNPJ: 48.031.918/0018-72.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus, por me dar força, saúde e sabedoria para seguir em frente, mesmo nos momentos mais desafiadores desta jornada.

Gostaria de expressar minha profunda gratidão à minha orientadora, Cristiane Rodrigues Pedroni e à minha Co Orientadora, Gisele Garcia Zanca, pela paciência, orientação impecável e apoio constante ao longo de todo o processo de pesquisa. Seu conhecimento, dedicação e incentivo foram essenciais para a realização deste trabalho.

Sou imensamente grato(a) à minha família, especialmente ao meu pai e minha mãe, pelo amor, paciência e apoio incondicional durante toda a trajetória acadêmica. Vocês foram minha base, minha motivação e minha força. Sem vocês, eu não teria chegado até aqui.

Aos meus amigos, meu muito obrigado por estarem ao meu lado em todos os momentos. Suas palavras de incentivo, apoio emocional e momentos de descontração foram fundamentais para meu equilíbrio durante essa fase tão intensa.

Agradeço também aos participantes da pesquisa e a todas as pessoas que, de alguma forma, contribuíram para o desenvolvimento deste trabalho.

Por fim, agradeço à minha instituição, UNESP, que me proporcionou as condições necessárias para crescer academicamente e realizar este trabalho com excelência.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior-Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001

RESUMO

Introdução: O ombro é frequentemente lesionado em esportes que envolvem movimentos rápidos acima da cabeça. A propriocepção tem se destacado no âmbito esportivo devido à sua relação com o aumento do risco de lesões, recorrência de lesões e o tempo de recuperação de atletas *overhead*. Ombro e cervical compartilham músculos entre si além da inervação, gerando uma interdependência regional. Assim, alterações em uma região podem ser frequentemente associadas a alterações na outra. Portanto, a hipótese deste estudo é de que tanto atletas *overhead* com incapacidade no ombro segundo o Quick DASH apresentam alterações na propriocepção tanto de ombro quanto de cervical. **Objetivo:** O estudo teve como objetivo identificar se existem alterações no senso de posição articular do ombro e da cervical de atletas *overhead*, com e sem incapacidade do ombro. **Metodologia:** Trata-se de um estudo observacional e transversal. Foram incluídos atletas de ambos os sexos, com idade entre 18 e 35 anos, praticantes de modalidades esportivas consideradas *overhead* há pelo menos dois anos. Foram utilizados os questionários *Neck Disability Index* (NDI) e o *Quick Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand* (Quick DASH) e para quantificar a disfunção de ombro e cervical respectivamente, bem como uma anamnese inicial para caracterização da amostra e coleta de dados antropométricos. O senso de posição articular da cervical e de ombro foram registrados usando o teste de reposicionamento articular ativo. O participante deveria alcançar ângulo-alvo de 30 graus para cervical, e 60 e 80 graus de rotação lateral de ombro, tendo uma tolerância de $\pm 2^\circ$. **Análise dos Dados:** Os participantes da pesquisa foram divididos em dois grupos de acordo com a incapacidade no ombro. Os dados foram registrados na forma de média e desvio padrão e foi verificada a normalidade dos dados pelo teste Shapiro-Wilk, seguido de teste t não pareado ou Mann-Whitney, conforme a distribuição dos dados. Também foram aplicados testes de correlação entre os escores dos questionários, os erros de reposicionamento articular (ombro e de cervical) e outras variáveis, utilizando o teste de correlação de Spearman ou Pearson, dependendo da normalidade. A análise foi realizada com o GraphPad Prism 9.0, considerando o valor de significância de 0,05. **Resultados:** A ADM foi reduzida no movimento de extensão cervical no grupo com incapacidade. Correlações significativas foram encontradas entre os movimentos cervicais de extensão e flexão com o QuickDASH e o NDI, enquanto a inclinação cervical do lado dominante correlacionou-se apenas com o QuickDASH. Enquanto no

senso de posição para o ângulo de 60° do ombro, também foram observadas correlações significativas. Bem como, foi identificada uma menor força de flexão cervical em indivíduos com maior NDI, e um menor LDP no ECOM esteve associado a um maior NDI.

Palavras-chave: propriocepção; controle motor, lesões musculoesqueléticas.

ABSTRACT

Introduction: The shoulder is frequently injured in sports involving rapid overhead movements. Proprioception has gained prominence in the sports field due to its association with increased risk of injury, recurrence of injuries, and recovery time in overhead athletes. The shoulder and cervical spine share muscles and innervation, creating regional interdependence. Therefore, changes in one region are often associated with changes in the other. Based on this, the hypothesis of this study is that overhead athletes with shoulder disability, as assessed by the QuickDASH, present proprioceptive alterations in both the shoulder and the cervical spine. **Objective:** The aim of this study was to identify whether there are alterations in the joint position sense of the shoulder and cervical spine in overhead athletes with and without shoulder disability. **Methods:** This is an observational cross-sectional study. Athletes of both sexes, aged between 18 and 35 years, who had been practicing overhead sports for at least two years, were included. The Neck Disability Index (NDI) and the Quick Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (QuickDASH) questionnaires were used to assess cervical and shoulder dysfunction, respectively. An initial anamnesis was conducted to characterize the sample and collect anthropometric data. Joint position sense (JPS) of the cervical spine and shoulder was assessed using the active joint repositioning test. Participants were asked to reach a target angle of 30° for the cervical spine, and 60° and 80° of lateral shoulder rotation, with a tolerance of $\pm 2^\circ$. **Data Analysis:** Participants were divided into two groups according to the presence or absence of shoulder disability. Data were expressed as mean and standard deviation. Normality was assessed using the Shapiro-Wilk test, followed by either an unpaired t-test or Mann-Whitney test, depending on data distribution. Correlation tests were also performed between questionnaire scores, joint repositioning errors (shoulder and cervical), and other variables using either Spearman's or Pearson's correlation tests, depending on normality. Analysis was conducted using GraphPad Prism 9.0, with a significance level set at 0.05. **Results:** Cervical extension range of motion was reduced in the group with shoulder disability. Significant correlations were found between cervical extension and flexion movements and the QuickDASH and NDI scores, while dominant-side cervical inclination was correlated only with the QuickDASH. Additionally, significant correlations were found in shoulder joint position sense at the 60° angle. Reduced cervical flexion strength was observed in individuals with higher NDI scores,

and lower pressure pain threshold in the sternocleidomastoid (SCM) muscle was associated with higher NDI scores.

Keyword: proprioception; motor control, musculoskeletal injuries.

LISTA DE FIGURA

Figura 1. Avaliação do limiar de dor por pressão de trapézio superior (A), esternocleidomastoideo (B) e tibial anterior (C) utilizando algômetro digital.

Figura 2. Avaliação do senso de posição cervical, posicionamento neutro (A), rotação (B) e flexão (C) utilizando o CROM.

Figura 3. Avaliação do senso de posição articular do ombro: A) posição inicial em rotação neutra; B) ângulo-alvo de 60° de rotação lateral; C) ângulo-alvo de 80° de rotação lateral do ombro.

Figura 4. Posições inicial e final da avaliação isocinética nos movimentos de rotação medial e lateral do ombro.

Figura 5. Posições inicial da avaliação de força muscular cervical no movimento de extensão.

Fonte: próprio autor.

Figura 6. Posições inicial da avaliação de força muscular cervical no movimento de inclinação.

Fonte: próprio autor.

Figura 7. Posições inicial da avaliação de força muscular cervical no movimento de flexão.

Fonte: próprio autor.

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Características da amostra em relação aos dados antropométricos, prática no esporte e escores dos questionários, considerando a amostra total, atletas com dor no ombro dominante e sem dor.

TABELA 2 - Medidas de amplitude de movimento articular (em graus) de cervical e ombro de atletas *overhead* com e sem dor no ombro dominante.

TABELA 3 - Medidas de erro de reposicionamento articular (em graus) da cervical e do ombro de atletas *overhead* com e sem dor no ombro dominante.

TABELA 4 - Valores médios de força muscular isométrica máxima de atletas *overhead* com e sem dor no ombro dominante.

TABELA 5 - Valores médios de limiar de dor por pressão dos músculos avaliados de atletas *overhead* com e sem dor no ombro dominante.

TABELA 6 - Valores médios dos parâmetros de força de rotação lateral e medial e relação antagonista/agonista de atletas *overhead* sem dor relatada no ombro e com dor relatada no ombro domina

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CROM	<i>Cervical Range of Motion</i>
DASH	<i>Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand</i>
DOM	Dominante
ECOM	Esternocleidomastoideo
EXT	Externa
INT	Interna
IMC	Índice de Massa Corporal
J	<i>Joules</i>
JPS	<i>Joint Position Sense</i>
KGF	Quilograma de Força
LDP	Limiar de Dor por Pressão
N	<i>Newton</i>
NDI	<i>Neck Disability Index</i>
N• m	<i>Newton-metro</i>
ROT	Rotação
TS	Trapézio Superior

SUMÁRIO

Sumário

1. INTRODUÇÃO.....	114
2. OBJETIVOS.....	15
3. REVISÃO DA LITERATURA.....	15
3.1. PROPRIOCEPÇÃO.....	16
3.2. RELAÇÃO ENTRE OMBRO E CERVICAL.....	16
3.3. OMBRO DO ATLETA OVERHEAD	18
4. METODOLOGIA	18
4.1 GONIOMETRIA CERVICAL	20
4.2 LIMAR DE DOR POR PRESSÃO	20
4.3 SENSO DE POSIÇÃO ARTICULAR DA CERVICAL	21
4.4 SENSO DE POSIÇÃO ARTICULAR DO OMBRO	22
4.5 FORÇA MUSCULAR ISOCINÉTICA DE OMBRO	24
4.6 FORÇA MUSCULAR CERVICAL	25
5. RESULTADOS	27
6. DISCUSSÃO.....	35
7. CONCLUSÃO	38
7. REFERÊNCIAS	39

1. INTRODUÇÃO

A propriocepção tem atraído cada vez mais interesse nos campos do esporte e da reabilitação, isso se deve a sua habilidade individual de integrar sinais sensoriais provenientes de mecanorreceptores para assim determinar as posições dos segmentos corporais e movimentos no espaço (Ylmaz *et al.*, 2024).

Esportes *overhead* tem risco elevado de lesões no ombro, devido aos movimentos executados em alta velocidade ou em posições extremas, se relacionando de forma direta a possíveis comprometimentos da propriocepção e das capacidades de movimentos articulares. Atletas dessas modalidades frequentemente apresentam adaptações no movimento que afetam a mobilidade, a força muscular do ombro e a propriocepção, o que pode gerar uma diminuição da capacidade de percepção de movimento articular e percepção da posição. Esse déficit proprioceptivo contribui para o aumento do risco de lesões, já que a falta de ajustes rápidos e precisos durante os movimentos pode levar a sobrecargas e posturas prejudiciais. Assim, a propriocepção desempenha um papel fundamental na prevenção de lesões e na manutenção de um desempenho adequado para os praticantes de esportes *overhead* (Liaghat *et al.*, 2023., Nodehi-Moghadam *et al.*, 2012, Gharisia *et al.*, 2021).

A propriocepção é responsável pela estabilização articular, controle postural e controle motor, através de uma interpretação feita em conjunto com as informações aferentes obtidas (Riemann e Lephart, 2002, Moon *et al.*, 2021, Héroux *et al.*, 2022).

Os mecanorreceptores proprioceptivos localizados na cápsula articular, nos ligamentos, músculos, e nos tecidos cutâneos periféricos, fornecem informações para o sistema nervoso central, onde são processadas em conjunto a outras informações aferentes, resultando em um comando motor (Ager *Et al.*, 2021). O sistema nervoso desempenha um papel crucial na prevenção de lesões na articulação glenoumeral, uma propriocepção aguçada contribui para ajustes de movimentos em tempo real, evitando movimentos prejudiciais ao ombro. (Ager *et al.*, 2021).

A conexão funcional entre ombro e cervical ocorre pelo compartilhamento de músculos, que auxiliam na mobilidade e na estabilidade. Essa interação possibilita que alterações em uma dessas regiões afetem a outra a partir do recrutamento desses músculos. Além disso, disfunções no complexo do ombro estão relacionadas a dor cervical, participantes com dor cervical frequentemente apresentam alterações na

ativação muscular do complexo do ombro.(Cools *et al.*, 2014, Cagnie *et al.*, 2014). Ainda, exercícios com foco no complexo do ombro também diminuem dor e incapacidade cervical (Yildiz *et al.*, 2018).

A hipótese do estudo é a de que atletas overhead que tenham queixa de dor no ombro com pelo menos três meses de duração teriam déficits no senso de posição articular de cervical e de ombro, quando comparados com atletas sem dor. Ainda, espera-se que atletas com dor apresentem comprometimento do desempenho muscular tanto de cervical quanto de ombro e uma redução do limiar de dor por pressão.

2. OBJETIVOS

Identificar se existem diferenças nas variáveis de força, na ADM, LDP e no senso de posição articular do ombro e da cervical de atletas *overhead*, com e sem acometimento crônico de ombro.

3. REVISÃO DA LITERATURA

3.1. PROPRIOCEPÇÃO

A propriocepção pode ser dividida classicamente em três submodalidades: cinestesia, senso de força e senso de posição articular. A cinestesia consiste na percepção de movimento articular, o senso de força permite a noção da força gerada pela unidade musculotendínea, enquanto o senso de posição articular é a capacidade de localizar perceber o posicionamento de um segmento corporal em relação ao outro (Riemann e Lephart, 2002).

A propriocepção tem como uma de suas funções interpretar a posição do corpo no espaço, isso pode ser atestado por meio do teste de posição articular, que avalia a capacidade de reposicionamento do indivíduo após um deslocamento do corpo. Quando notamos um erro consistente de reposicionamento podemos dizer que há um desvio de calibração desse mecanismo de propriocepção (Yang e Wang, 2023).

Múltiplos mecanorreceptores se alinham em entradas sensoriais da propriocepção, fibras aferentes secundárias dos fusos musculares identificam o comprimento das fibras musculares, colaborando para o sentido da posição articular. As fibras musculares aferentes primárias do fuso muscular são responsáveis por notar as variações de comprimento do músculo e na velocidade da atividade muscular. Sinais sensoriais

acumulados pelos receptores são enviados para os neurônios da coroa dorsal na medula espinhal através de nervos periféricos. Esses sinais chegam no córtex cerebral pelas vias da medula espinhal. Graças a essa complexidade, a dor e a propriocepção podem influenciar no processamento neurofisiológico (Chen *et al.*, 2024).

A propriocepção tem despertado interesse nas áreas esportivas e de reabilitação, devido à relação com o aumento do risco de lesões, e ao tempo prolongado de recuperação, principalmente entre atletas com níveis proprioceptivos comprometidos. (Hams *et al.*, 2019, Pozzi *et al.*, 2020).

Os atletas de modalidades *overhead* geralmente apresentam inúmeras adaptações de movimento, sendo possível notar comprometimento de mobilidade, alterações de força muscular do ombro e déficits proprioceptivos. (Nodehi-Moghadam *et al.*, 2012, Sharma *et al.*, 2021) Portanto, o controle proprioceptivo adequado parece ser fundamental para o desempenho dos atletas de esportes overhead. (Kaczmarek *et al.*, 2023).

Receptores articulares tem um ângulo de ativação, o ângulo da articulação que se localiza próximo do limite do intervalo de movimento, é o ponto onde um aferente articular de adaptação lenta descarrega de forma tônica. Dependendo da localização na cápsula articular, os receptores podem ter diferentes ângulos de ativação. A proximidade deste limite do intervalo de movimento é percebida pela quantidade de receptores articulares ativos e pelas taxas de descarga (Proske, 2023)

As articulações cervicais, cápsulas, ligamentos e estruturas periarticulares possuem muitos receptores que emitem sinais proprioceptivos para interpretação, possibilitando uma propriocepção mais eficiente. A intensidade algica no pescoço, cansaço muscular e lesões cervicais estão relacionados a variações na percepção da posição articular, que normalmente são medidas como erro do reposicionamento articular (Reddy *et al.*, 2022).

Para a investigação da precisão proprioceptiva do pescoço, o teste de reposicionamento articular é frequentemente implementado. Por ter sido descrito pela primeira vez por Reveleita em 1991, o teste de reposicionamento articular tornou-se um importante teste de avaliação com excelente capacidade discriminatória entre participantes com dor crônica cervical e controles saudáveis e validade apropriada com outros métodos de medição cinemática (AlDahas *et al.*, 2023).

3.2. RELAÇÃO ENTRE OMBRO E CERVICAL

A conexão funcional entre o ombro e a cervical é dada pelo compartilhamento de músculos, proporcionando mobilidade e estabilidade e, conseqüentemente, permitindo a interferência de um sobre o outro quando estes músculos são recrutados (Cools *et al.*, 2014, Cagnie *et al.*, 2014).

Alterações no complexo do ombro também estão associadas com dor cervical (Cagnie *et al.*, 2014), bem como aqueles que possuem dor cervical possuem alteração de ativação muscular do complexo do ombro (Cools *et al.*, 2014, Cagnie *et al.*, 2014). Ainda, exercícios com foco no complexo do ombro também diminuem dor e incapacidade cervical (Yildiz *et al.*, 2018).

Estudo de Abass *et al.* (2023) investigou a influência da dor cervical na propriocepção do ombro de adultos jovens por meio do senso de posição articular com dinamometria isocinética e concluiu que participantes com acometimento doloroso cervical possuem um significativo prejuízo de propriocepção de ombro, especialmente no lado dominante.

Os participantes que apresentam dor cervical podem apresentar alguma disfunção escapular, bem como uma ativação comprometida dos músculos escapulotorácicos, como o serrátil anterior, rombóide, trapézio médio e peitoral menor. Diminuição de mobilidade segmentar de C7-T1 e T1-T2 levam a um quadro álgico no pescoço e no ombro (Rebelatto *et al.*, 2023).

Ao analisar a anatomia do pescoço e do ombro, é possível notar uma relação de dores comuns entre essas duas regiões. Responsável pela inervação sensorial primária do ombro, o nervo supraescapular, se origina no tronco superior do plexo braquial, especificamente nas raízes C5 e C6. Esse nervo passa por um trajeto que se estende até a fossa infrapino da escápula. A cápsula inferior do ombro de C5 e C6, e também pelo nervo axilar (Vorster *et al.*, 2008, Aszmann *et al.*, 1996, Katsuura *et al.*, 2020).

A dor no ombro por conta do impacto é uma queixa comum em 24% dos pacientes diagnosticados com radiculopatia cervical. Estudos indicam que aproximadamente 1 em cada 10 pacientes com radiculopatia cervical apresenta alguma condição comórbida no ombro. A escápula desempenha um papel importante como ponto de ligação entre a coluna cervical e o ombro. Um posicionamento inadequado da escápula pode causar disfunções mecânicas entre o pescoço e a escápula, conectados por inserções musculares, o que pode gerar dores cervicais recorrentes (Khan *et al.*, 2021).

3.3. OMBRO DO ATLETA OVERHEAD

Atletas *overhead* são expostos a grandes demandas biomecânicas do ombro, o que aumenta o risco de lesão. Se compararmos o ombro com as demais articulações principais do nosso corpo, notamos que o ombro é anatomicamente estruturado para flexibilidade do movimento e não para estabilidade. A demanda repetitiva observada em modalidades *overhead* podem superar as forças estabilizadoras do ombro, resultando em lesões (Kibler et al., 2013).

Modalidades que possuem movimentos acima da cabeça possuem vários fatores de risco, como a fraqueza do supraespinhal, diminuição da rotação interna glenoumeral, maior força muscular unilateral, retardamento do fechamento da epífise de crescimento, déficit de força dos rotadores laterais do ombro, retroversão da cabeça umeral, além do mal posicionamento escapular (Steele et al., 2024).

O arremesso é considerado um dos movimentos mais rápidos executados pelo corpo humano, exigindo uma coordenação eficiente entre os segmentos corporais para uma funcionalidade ideal. Esse movimento, realizado acima da cabeça, depende da interação conectada dos segmentos, o que gera a cadeia cinética. No entanto, a dor no ombro é uma das queixas mais comuns entre os praticantes de modalidades *overhead*, devido ao alto risco de lesões por sobrecarga, resultantes de movimentos explosivos e repetitivos. As lesões por estresse repetitivo no ombro podem ter consequências graves, afetando tanto a rotina diária quanto a continuidade da prática esportiva. Além disso, a dor ou as lesões induzem o ombro a adaptar seus movimentos, reduzindo a capacidade física do indivíduo. Essas adaptações podem gerar alterações nos padrões de movimento, impactando a função da articulação do ombro e dos segmentos corporais adjacentes. Quando há uma deficiência na cadeia cinética, a carga no ombro aumenta, elevando o risco de lesões adicionais. Especificamente, os praticantes de modalidades *overhead* frequentemente apresentam alterações na mobilidade do ombro dominante em relação ao lado não dominante, com padrões adaptados que se manifestam como uma rotação externa excessiva e uma rotação interna reduzida no ombro dominante (Struyf et al., 2017; Hoppe et al., 2022; Burkhart et al., 2003; Borsa et al., 2008; Hoppe et al., 2022).

4. METODOLOGIA

Foi conduzido um estudo observacional e transversal. O projeto foi aprovado

pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Filosofia e Ciências - Campus Marília sob parecer nº 7.123.990 (Anexo 1) e obedeceu a resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde. Todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). A coleta de dados ocorreu no Centro Especializado em Reabilitação (CER).

Foram incluídos no estudo participantes (a) ambos os sexos; (b) idade entre 18 a 35 anos; (c) praticantes de esportes overhead há pelo menos 2 anos; (d) frequência de treino de pelo menos 3 dias na semana com duração de 2 horas por dia; (e) que tivessem pelo menos 30° de ADM nos movimentos de cervical e 80° de rotação externa de ombro. Foram excluídos participantes que (a) que estivessem fazendo uso de medicamento analgésico e/ou antiinflamatório; (b) que apresentassem comprometimentos que impedissem de realizar os procedimentos, como dor aguda incapacitante, alterações de sensibilidades e dificuldade de compreensão dos testes. Os participantes foram identificados coletando as seguintes informações durante a anamnese: Idade, massa corporal (kg), altura (m), IMC, tempo no esporte (anos), treino na semana (dias), duração do treino (horas), *Quick Disabilities of the arm, shoulder and hand* (DASH), módulo esportes do DASH e *Neck Disability Index* (NDI).

Para avaliar a incapacidade relacionada ao membro superior, foi aplicado o Quick DASH (DA SILVA *et al.*, 2020) (ANEXO 03). O Quick DASH é composto por 11 itens obrigatórios envolvendo a dificuldade para realizar atividades na semana anterior, com cinco opções de resposta para cada item. Os pontos são somados formando uma pontuação bruta que é convertida em uma escala de 0 a 100 pontos. Quanto maior a pontuação, maior será a incapacidade funcional. O módulo de esportes do questionário DASH foi utilizado para avaliar a incapacidade relacionada ao esporte. Foram considerados com algum nível de incapacidade os atletas que tiveram uma pontuação maior do que 6 pontos, para obter uma pontuação superior a 6 pontos, o nadador deve apresentar pelo menos uma dificuldade leve em 3 das 4 áreas avaliadas (dificuldade com a técnica usual, nadar devido à dor, desempenho abaixo do desejado e tempo de prática reduzido) ou uma dificuldade moderada a severa, ou ainda incapacidade, em pelo menos 1 dessas áreas (TATE *et al.*, 2012).

Para avaliar a incapacidade relacionada à coluna cervical, foi aplicado o questionário NDI (COOK *et al.*, 2006) (ANEXO 02). O NDI é um questionário específico para avaliar o grau de incapacidade gerada pela dor no pescoço e/ou pela limitação dos

movimentos do pescoço nas atividades diárias como autocuidado, levantamento de peso, leitura, concentração, capacidade de dirigir, sono, atividades ocupacionais, recreativas e ocorrência de dores de cabeça (Aljinovic et., 2023).

4.1 GONIOMETRIA CERVICAL

A avaliação da amplitude de movimento cervical foi realizada utilizando a ferramenta de amplitude de movimento cervical (*Cervical Range of Motion* - CROM) (Performance Attainment Associates, Roseville, MN, EUA), que é um instrumento válido e confiável para medir a amplitude de movimento cervical e senso de posição articular da cervical em participantes com e sem sintomas cervicais (Yee Won, 2019.; Izabela et al., 2020.; Ghorbani et al., 2020). A unidade tem formato de capacete, incluindo três inclinômetros para medir a amplitude de movimento em três planos (frontal, sagital e transversal).

Os participantes foram instruídos a sentar em uma cadeira com encosto durante o exame. O CROM foi fixado à cabeça do indivíduo por meio do velcro e o teste da posição teve início. Foram registradas as amplitudes dos seguintes movimentos: flexão, extensão, inclinação para a direita, inclinação para a esquerda, rotação para a direita e rotação para a esquerda, inicialmente foi realizada uma tentativa de familiarização, para melhor compreensão do teste, seguido por três repetições válidas para cada movimento e a média foi calculada, a ordem dos movimentos foi aleatorizada previamente com o uso de uma sequência gerada no website randomization.com.

4.2 LIMAR DE DOR POR PRESSÃO

A fim de avaliar o limiar de dor por pressão, foi utilizado um algômetro digital incluído no Dinamômetro Manual Digital modelo 01165A (Lafayette Instruments). Este aparelho registra a intensidade da pressão exercida sobre determinada superfície do corpo quando o indivíduo relata sensação de dor no local de aplicação (leitura digital). O aparelho contém uma barra com uma ponta circular plana de 1.0 cm² de diâmetro, com precisão de 0.005 Kg, que foi utilizada para aplicar pressão sobre os músculos trapézio superior, esternocleidomastoideo e tibial anterior, sendo que o músculo tibial anterior foi coletado para comparação entre os músculos cervicais e demais áreas do corpo, com velocidade de 1 cm/s, até que os participantes relataram sensação de dor, sendo o valor fixado no

visor do aparelho anotado (Figura 02). Os participantes foram instruídos a sentar em uma cadeira, e permanecer com a musculatura relaxada. Essa avaliação foi realizada 3 vezes em cada ponto, selecionados de forma aleatória de acordo com a sequência gerada no website randomization.com, foram registradas os valores obtidos em cada região, usando o quilograma de força (Kgf) como unidade de medida e feita a média. Valores menores indicam menor limiar de dor, e valores maiores indicam um maior limiar de dor.



Figura 1. Avaliação do limiar de dor por pressão de trapézio superior (A), esternocleidomastoideo (B) e tibial anterior © utilizando algômetro digital. Fonte: próprio autor

4.3 SENSO DE POSIÇÃO ARTICULAR DA CERVICAL

O senso de posição articular da cervical foi avaliado com a utilização do CROM, por meio do teste de reposicionamento articular ativo. Foram utilizados os ângulos-alvo de 30 graus de flexão, extensão, inclinação e rotação para ambos os lados. Este alvo foi escolhido por ter sido utilizado em estudo anterior que demonstrou boa confiabilidade (Alahmari *et al.*, 2017).

Os participantes foram instruídos a sentar-se em uma cadeira e fechar os olhos durante o exame. O CROM foi fixado à cabeça do indivíduo por meio de velcro e o teste da posição teve início, com o examinador pedindo para que o voluntário movesse a cabeça até o ângulo alvo de 30 graus em qualquer um dos movimentos, mantendo essa posição por cinco segundos e solicitando ao sujeito que se lembrasse do posicionamento obtido. O mesmo procedimento foi adotado para todos os alvos, considerando uma tolerância de dois graus para o posicionamento, ou seja,

considerava-se que o ângulo-alvo havia sido atingido quando o participante posicionou a cervical entre 28 e 32 graus. A cabeça foi então retornada ao seu estado neutro de posição. O voluntário foi então instruído a mover ativamente o pescoço e reposicionar-se na posição alvo. Para cada tentativa realizada o ângulo-alvo era medido, podendo assim haver alterações entre o posicionamento de cada repetição, desde que respeitado os dois graus de tolerância.

Uma vez sinalizado pelo sujeito que está na posição solicitada, o posicionamento em graus era anotado. Os movimentos foram aleatorizados previamente com o uso de uma sequência gerada no website randomization.com. O erro de reposicionamento articular foi calculado como a diferença entre o ângulo-alvo efetivamente atingido e o ângulo reposicionado em cada repetição. Para as análises, foram utilizadas as médias dos erros das três repetições de cada movimento avaliado.



Figura 2. Avaliação do senso de posição cervical, posicionamento neutro (A), rotação (B) e flexão (C) utilizando o CROM.

4.4 SENSO DE POSIÇÃO ARTICULAR DO OMBRO

As avaliações do senso de posição articular do ombro foram realizadas no membro dominante por meio do Teste de Reposicionamento Articular Ativo utilizando um inclinômetro digital (Acummar–modelo ACU001), com resolução de um grau. Foram avaliados os dois ângulos alvos: 60° e 80° de rotação lateral, partindo da posição inicial em rotação neutra, com o braço a 90° de abdução no plano frontal. O inclinômetro foi fixado por uma braçadeira esportiva de neoprene à região distal do antebraço do atleta, logo acima da articulação radiocarpal. O membro dominante foi definido como aquele que o voluntário possui preferência para arremessar.

Durante os testes, os atletas permaneceram sentados em uma cadeira com

encosto, com os pés alinhados e apoiados no chão, os olhos fechados (HAIK et al., 2013; ZANCA; MATTIELLO; KARDUNA, 2015). Em um esforço para diminuir o feedback tátil, não foram utilizados dispositivos ou restrições para estabilizar o tronco ou a escápula(ZANCA; MATTIELLO; KARDUNA, 2015). Apenas o braço foi apoiado em um suporte de metal, alinhado de forma a manter o ombro a 90° de abdução no plano frontal durante a realização dos movimentos de rotação.

Previamente a realização dos testes, o avaliador instruiu de forma verbal o atleta sobre os procedimentos. A tentativa de reposicionamento para familiarização do sujeito com os procedimentos foi realizada em um ângulo diferente dos que foram avaliados durante os testes. O movimento de rotação lateral, utilizou o ângulo de $30 \pm 2^\circ$. Em um primeiro momento, o atleta moveu o ombro ativamente, seguindo o comando verbal “sobe, devagar, sobe”), partindo da posição inicial de rotação neutra até o ângulo-alvo avaliado em rotação lateral, até o avaliador realizar um estímulo verbal de parar o movimento quando o ângulo alvo fosse atingido (“para, memoriza e volta’). Foi tolerada uma diferença de $\pm 2^\circ$ para cada alvo, ou seja, foi considerado que o alvo havia sido atingido entre 58 e 62° e entre 78 e 82° de rotação lateral. O atleta então manteve o braço nesta posição por 3 segundos para memorização. Em seguida, foi solicitado o retorno para a posição inicial, relaxando o braço. Em um segundo momento, o de reposicionamento, o atleta foi instruído a mover o ombro de forma lenta até interromper o movimento quando acredita ter atingido o ângulo alvo memorizado inicialmente. Esta tarefa de reposicionamento foi realizada sem auxílio verbal (VAFADAR; CÔTÉ; ARCHAMBAULT, 2016). A sequência dos ângulos alvos a serem obtidos foram aleatorizadas previamente com o uso de uma sequência gerada no website randomization.com.

Em cada ângulo-alvo foram registradas três tentativas de reposicionamento e anotada a média do erro absoluto (VAFADAR; CÔTÉ; ARCHAMBAULT, 2016). O erro absoluto de reposicionamento articular foi calculado como a diferença entre o ângulo-alvo efetivamente atingido e o ângulo reposicionado em cada repetição. Para as análises, foram utilizadas as médias dos erros das três repetições de cada movimento avaliado.



Figura 3. Avaliação do senso de posição articular do ombro: A) posição inicial em rotação neutra; B) ângulo-alvo de 60° de rotação lateral; C) ângulo-alvo de 80° de rotação lateral do ombro. Fonte: próprio autor

4.5 FORÇA MUSCULAR ISOCINÉTICA DE OMBRO

Para avaliar a força muscular isocinética, foi utilizado um dinamômetro isocinético Biodex®, modelo System 4 (Biodex Medical Systems, New York – USA). O ambiente de avaliação foi climatizado e a temperatura mantida entre 22°C e 24°C durante todo o procedimento. O voluntário foi encaminhado para o instrumento de avaliação, sendo posicionado sentado, com o peito e quadril estabilizados com faixas para evitar compensações durante a realização do teste, o ombro abduzido a 90° e o cotovelo fletido em 90°, avaliação foi realizada de forma bilateral (TRUNT; FISHER; MACFADDEN, 2022). Essa posição foi adotada devido a sua similaridade com o plano de movimento de um arremesso. Foram realizadas três práticas do movimento com força submáxima para familiarização do voluntário com o equipamento; em seguida, foi dado o estímulo verbal para que fosse realizada a força máxima durante o teste de cinco repetições feito a 90°/s, seguido de dez repetições do segundo protocolo realizada a 180/s. Houve um intervalo de 40 segundos de repouso entre os testes. Para o teste de cinco repetições o valor considerado foi o do pico de torque, voltado mais para a interpretação de força muscular, enquanto para o teste de dez repetições o dado obtido foi de trabalho total, tendo assim maior enfoque em resistência muscular. A avaliação foi realizada bilateralmente, sendo avaliado primeiro o membro dominante (Cvjetkovic et al., 2015; Gomi et al., 2020; Zvijac et al., 2014).



Figura 4. Posições inicial e final da avaliação isocinética nos movimentos de rotação medial e lateral do ombro. Fonte: próprio autor.

4.6 FORÇA MUSCULAR CERVICAL

Para avaliar a força cervical foi utilizado o dinamômetro manual digital Lafayette (Lafayette Instrument Company, Lafayette®), foram avaliados os movimentos de flexão, extensão e inclinação bilateral. Os participantes foram posicionados com faixas rígidas acima do joelho, na linha articular do ombro, para evitar qualquer tipo de compensação nos movimentos.

A flexão cervical foi medida com o voluntário em decúbito dorsal, com os braços ao lado do corpo, pernas estendidas, o dinamômetro foi posicionado com o uso de faixas rígidas no osso frontal. A extensão cervical foi medida com o voluntário em decúbito ventral, braços ao lado do corpo e pernas estendidas, o dinamômetro foi posicionado com o uso de faixas rígidas no osso occipital. A inclinação cervical foi medida com o voluntário em decúbito lateral, braços cruzados em frente ao corpo, pernas estendidas e o dinamômetro foi posicionado com o uso de faixas rígidas na têmpora.

Todos os movimentos tiveram uma primeira realização com força submáxima a fim de familiarizar o participante com o movimento e após isso três tentativas com força máxima durante cinco segundos, os três valores foram anotados e a média calculada (GORLA et al., 2023).



Figura 5. Posições inicial da avaliação de força muscular cervical no movimento de extensão. Fonte:próprio autor.

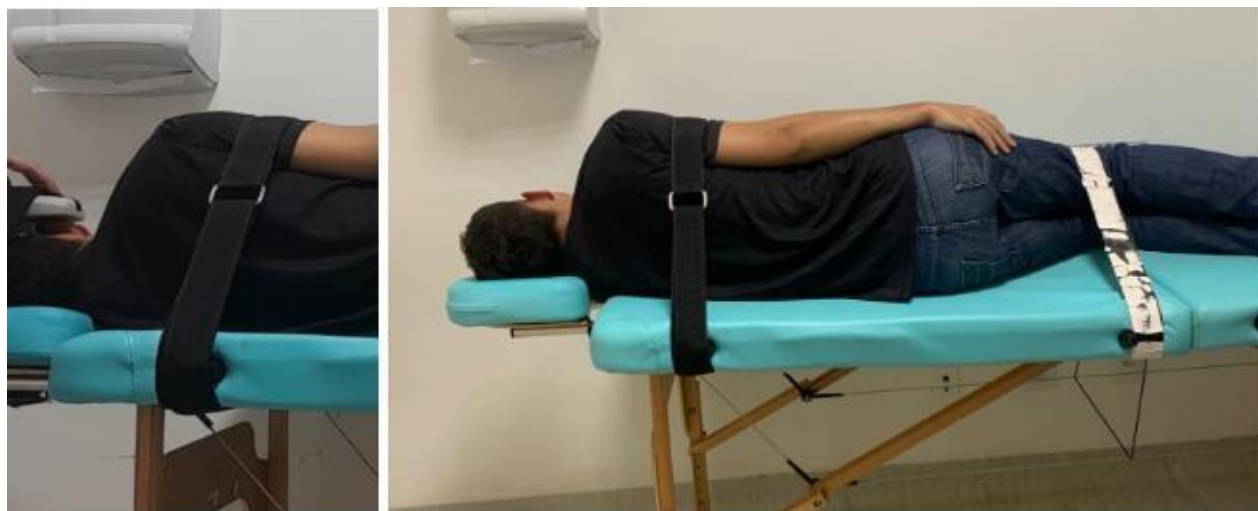


Figura 6. Posições inicial da avaliação de força muscular cervical no movimento de inclinação. Fonte: próprio autor.



Figura 7. Posições inicial da avaliação de força muscular cervical no movimento de flexão. Fonte:próprio autor.

5. RESULTADOS

Foram avaliados 40 atletas, sendo 10 mulheres e 30 homens. Destes, 11 praticavam handebol e 29 basquete. Do total, 29 não apresentavam e 11 apresentavam algum nível de incapacidade relacionada ao esporte, considerando os resultados do módulo de esportes do DASH.

A seguir, serão apresentados dados referentes às características da amostra e a comparação das variáveis avaliadas entre os atletas com e sem incapacidade relacionada ao esporte.

Para tal, foi realizada uma análise comparativa após a verificação da normalidade dos dados pelo teste Shapiro-Wilk, seguido de teste t não pareado ou teste de Mann-Witney a depender da normalidade.

Em seguida, foram realizados testes de correlação entre os escores dos questionários, os erros de reposicionamento articular tanto de cervical quanto de ombro com as demais variáveis registradas neste estudo. Para tal, foram realizados testes de correlação de Spearman ou Person, dependendo da normalidade dos dados, utilizando o programa estatístico Graph Pad Prism 9.0 e considerando um índice de significância de 0,05.

A tabela 01 apresenta as características da amostra total e dividida em atletas com e sem incapacidade relacionada ao esporte. É possível observar uma amostra homogênea nas características antropométricas e idade, bem como os tempos de prática e de rotina de treinos foram semelhantes. Conforme esperado, houve maior escore no questionário QuickDASH e seu módulo de esporte, porém o NDI apresentou-se com escore maior nos atletas com incapacidade relacionada ao esporte, indicando também uma disfunção cervical destes atletas.

Tabela 01. Características da amostra em relação aos dados antropométricos, prática no esporte e escores dos questionários, considerando a amostra total, atletas com incapacidade e sem incapacidade relacionada ao esporte.

Amostra Total (n = 40)	Sem Incapacidade (n = 29)	Com Incapacidade (n= 11)	Comparação entre atletas com e sem incapacidade (p)
---------------------------------------	--	---	--

Idade (anos)	18,75 ± 3,73	18,34 ± 3,60	19,81 ± 4,04	0,32
Massa Corporal (quilos)	74,4 ± 13,91	73,06 ± 14,37	77,9 ± 12,53	0,15
Altura (metros)	1,80 ± 0,12	1,80 ± 0,13	1,80 ± 0,12	0,95
IMC	22,75 ± 2,67	22,27 ± 2,38	24,01 ± 3,10	0,06
Tempo no esporte (anos)	5,85 ± 4,27	5,89 ± 4,22	5,72 ± 4,60	0,91
Treino na semana (dias)	4,62 ± 0,74	4,6 ± 0,6	4,45 ± 0,93	0,37
Duração do treino (horas)	2,35 ± 0,52	2,29 ± 0,49	2,5 ± 0,59	0,26
Quick DASH	7,55 ± 9,26	3,99 ± 4,19	16,93 ± 12,33	<0,0001*
DASH Módulo esportes	5,87 ± 2,43	4,62 ± 0,67	9,18 ± 2,27	<0,0001*
NDI	3,32 ± 2,96	2,48 ± 1,76	5,54 ± 4,25	0,0024*

* $p < 0,05$, indicando diferença significativa entre os grupos.

Considerando as variáveis avaliadas, a seguir serão apresentados os comparativos entre os grupos com e sem incapacidade no que se refere às medidas de amplitude de movimento, erros de reposicionamento articular da cervical e do ombro, desempenho muscular e limiar de dor a pressão.

Em relação a amplitude de movimento articular, apenas os valores de extensão da cervical foram diferentes entre os grupos ($p < 0,05$), sendo maiores para os atletas sem incapacidade. Os demais valores tanto de amplitude cervical quanto de rotação do ombro não foram diferentes entre os grupos (Tabela 02).

Tabela 02. Medidas de amplitude de movimento articular (em graus) de cervical e ombro de atletas *overhead* com e sem incapacidade no ombro dominante.

Medida Angular	Sem Incapacidade (n = 29)	Com Incapacidade (n = 11)	p
Flexão	71,93 ± 9,72	67,69 ± 9,61	0,22

	Extensão	87,4 ±11,16	77,15 ±17,24	0,03*
	Inclinação lateral para o lado dominante	57,49 ±9,84	52,6 ±8,77	0,15
Cervical	Inclinação lateral para o lado não dominante	57,33 ±8,47	52,42 ±10,19	0,13
	Rotação para o lado dominante	85,49 ±10,6	79,93 ±10,55	0,14
	Rotação para o lado não dominante	82,18 ±10,81	78,9 ±11,36	0,40
	Rotação medial	64,63 ±18,02	86,54 ±22,34	0,81
Ombro	Rotação Lateral	66,15 ±18,3	89,93 ±22,58	0,67

* p<0,05, indicando diferença significativa entre os grupos.

Não foram encontradas diferenças entre as medidas de erro de reposicionamento articular tanto da cervical quanto do ombro, indicando que o senso de posição articular não era diferente entre atletas com e sem incapacidade (Tabela 03).

Tabela 03. Medidas de erro de reposicionamento articular (em graus) da cervical e do ombro de atletas overhead com e sem incapacidade.

Senso de Posição articular	Sem Incapacidade no ombro Dom (n = 29)	Com Incapacidade Ombro Dom (n = 11)	p
Coluna Cervical			
Flexão	2,65 ± 1,75	2,9 ± 1,52	0,52
Extensão	3,4 ± 2,02	2,48 ± 2,11	0,07
Inclinação lateral para o lado dominante	2,11 ± 1,43	1,87 ± 0,83	0,99
Inclinação lateral para o lado não dominante	2,29 ± 1,44	1,93 ± 1,09	0,60
Rotação para o lado dominante	3,05 ± 1,5	2,78 ± 1,29	0,63

Ombro

60° de rotação lateral	3,21 ± 1,9	3,81 ± 1,33	0,13
80° de rotação lateral	3,51 ± 1,55	2,84 ± 1,24	0,20

* $p < 0,05$, indicando diferença significativa entre os grupos.

Em relação aos desempenho dos músculos cervicais, não foram observadas diferenças nos valores de força geradas durante os movimentos cervicais de flexão, extensão e inclinação quando comparados atletas com e sem incapacidade relacionada ao esporte (Tabela 04).

Tabela 04. Valores médios, normalizados pela massa corporal, de força muscular isométrica máxima de músculos cervicais de atletas *overhead* com e sem incapacidade relacionada ao esporte.

Força (Kgf*Kg)	Sem Incapacidade (n = 29)	Com Incapacidade (n = 11)	p
Flexão	16,11 ±5,67	16,76 ±5,08	0,74
Extensão	19,89 ±5,21	22,49 ±7,26	0,21
Inclinação lateral para o lado dominante	19,43 ±4,84	18,84 ±4,27	0,72
Inclinação lateral para o lado não dominante	21,99 ±14,08	18,73 ±4,07	0,45

* $p < 0,05$, indicando diferença significativa entre os grupos

Semelhante ao achado houve quando comparados os valores de LDP, com ausência de diferença significativa entre os LDP dos músculos avaliados em atletas com e sem incapacidade relacionada ao esporte (Tabela 05).

Tabela 05. Valores médios de limiar de dor à pressão (kPa) dos músculos cervicais e do músculo tibial anterior em atletas *overhead* com e sem incapacidade no ombro dominante.

LDP	Sem Incapacidade (n = 29)	Com Incapacidade (n = 11)	p
ECOM Dom	236,8 ±78,44	276,53 ±138,8	0,61
ECOM Não Dom	266,8 ±111,93	272,51 ±128,81	0,97
TS Dom	582,92 ±245,3	610,5 ±265,9	0,74
TS Não Dom	582,0 ± 189,6	746,6 ±490,7	0,60
Tibial Dom	1289,6 ±399,9	81170,5 ±296,1	0,26

ECOM = esternocleidomastoideo; TS = trapézio superior; Dom = dominante

* p<0,05, indicando diferença significativa entre os grupos

A tabela 06 mostra os parâmetros de desempenho muscular durante os movimentos de rotação medial e lateral mensurados por dinamometria isocinética. Foram registrados os valores de pico de torque medido a 90°/s, trabalho total e a relação antagonista/agonista dos rotadores avaliado a 180°/s. Não foram encontradas diferenças significativas quando comparados os valores dos atletas com e sem dor no ombro.

Tabela 06. Valores médios dos parâmetros da avaliação isocinética de rotação medial e lateral de ombro e relação da antagonista/agonista de atletas overhead com e sem incapacidade no ombro dominante.

	Sem Incapacidade (n = 29)	Com Incapacidade (n = 11)	p
Pico de Torque Rot Ext Dom	37,64 ±12,5	38,57 ± 12,97	0,62
Pico de Torque Rot Int Dom (Kgf)	40,6 ±15,89	41,0 ± 14,47	0,93
Pico de Torque Rot Ext Não Dom	36,51 ±11,31	36,78 ± 9,3	0,94
Pico de Torque Rot Int Não Dom	39,18 ±14,88	38,8 ± 12,18	0,94
Trabalho Total Rot Ext Dom (J)	197,0 ±106,9	186,6 ± 72,0	0,76
Trabalho Total Rot Int Dom (J)	325,1 ±145,4	307,2 ± 140,5	0,72
Trabalho Total Rot Ext Não Dom	213,7 ±201,8	161,6 ± 73,0	0,41
Trabalho Total Rot Int Não Dom	276,6 ±133,6	253,8 ± 135,6	0,63
Relação agonista/antagonista Dom	71,28 ± 39,5	84,95 ± 33,91	0,30

Relação antagonista/agonista Não dom	89,91 ± 13,99	95,6 ± 20,66	0,31
--------------------------------------	---------------	--------------	------

Pico de torque - 90°/s; Trabalho total - 180°/s; Relação antagonista/agonista - 180°/s

* $p < 0,05$, indicando diferença significativa entre os grupos.

Quando observadas as correlações entre os valores do Dash módulo esportes e do NDI, é possível identificar que possivelmente exista uma relação da alteração da coluna cervical com a incapacidade dos atletas avaliados, tendo em vista que, além da correlação positiva significativa entre dash e NDI, alguns valores de ADM cervical se correlacionaram negativamente com os maiores escores destes questionários ($p < 0,05$), ocorrendo o mesmo para os erros de reposicionamento articular do ombro a 60° de rotação lateral. (Tabela 07).

Tabela 07. Correlação dos valores de escore do Quick Dash e NDI com as variáveis de amplitude, força e LDP

Variáveis	dash		NDI	
	r	p	r	p
Dash	1	1	0,362	0,012
NDI	0,36*	0,01*	1	1
Flexão Cervical	-0,341*	0,018*	-0,280*	0,043*
Extensão Cervical	-0,284*	0,042*	-0,313	0,030
Inclinação cervical	-0,276*	0,049*	-0,120	0,413
lado Dominante				
Inclinação cervical	-0,219	0,138	0,0161	0,913
lado não				
dominante				
Rotação cervical	-0,225	0,128	-0,122	0,405
lado dominante				
rotação cervical	-0,084	0,573	-0,191	0,191
lado não				
dominante				
JPS Flexão	0,1909	0,198	-0,138	0,346
cervical				
JPS extensão	-0,205	0,166	-0,218	0,136
cervical				
JPS Inclinação	-0,076	0,610	-0,009	0,951
cervical lado				
dominante				
JPS Inclinação	0,009	0,948	0,1126	0,445

cervical lado não dominante				
JPS rotação	-0,170	0,253	-0,126	0,391
cervical lado dominante				
JPS rotação	-0,104	0,484	-0,103	0,485
cervical lado não dominante				
ADM Rotação	0,093	0,534	0,1565	0,288
Medial Ombro				
ADM Rotação	-0,006	0,964	0,0849	0,566
Lateral Ombro				
JPS 60° ombro	0,348*	0,016*	0,3056*	0,034*
JPS 80° ombro	-0,122	0,411	-0,009	0,949
Força	0,047	0,752	-0,334	0,020*
Normalizada				
a				
Flexão cervical				
Força normalizada	0,127	0,393	-0,042	0,773
Extensão Cervical				
Força normalizada	0,011	0,939	-0,061	0,676
Inclinação cervical D				
Força normaliz	0,036	0,806	-0,120	0,413
Inclinação cervical ND				
LDP ECOM Dom	-0,073	0,621	-0,249*	0,086*
LDP ECOM não Dm	-0,039	0,792	-0,282*	0,051*
LDP TS D	-0,028	0,846	-0,235	0,107
LDP TS ND	0,011	0,938	-0,178	0,224

* p<0,05, indicando diferença significativa entre os grupos

A tabela 08 mostra os valores de correlação entre os LDP dos músculos cervicais com os erros no JPS, sendo possível observar uma correlação positiva entre os valores

de LDP de todos os músculos avaliados com o erro de reposicionamento, ou seja, quanto maior era o LDP, também maior era o erro destes sujeitos na maior angulação testada de 80°.

Tabela 08. Correlação dos valores de LDP com as variáveis de JPS

	ECOM D		ECOM ND		TS D		TS ND	
	r	p	r	p	r	p	r	p
JPS Flexão cervical	0,10	0,50	0,13	0,36	0,01	0,96	0,01	0,95
JPS extensão cervical	-0,03	0,82	0,03	0,86	-0,17	0,23	-0,16	0,25
JPS Inclinação cervical lado dominante	-0,03	0,83	0,00	1,00	0,02	0,89	0,10	0,49
JPS Inclinação cervical lado não dominante	-0,11	0,45	-0,04	0,78	-0,13	0,36	-0,08	0,59
JPS rotação cervical lado dominante	0,20	0,16	0,23	0,11	0,18	0,20	0,09	0,53
JPS rotação cervical lado não dominante	0,11	0,44	0,08	0,59	0,19	0,19	0,16	0,25
JPS 60° ombro	-0,16	0,25	-0,15	0,30	-0,18	0,21	-0,17	0,22
JPS 80° ombro	0,36	0,01	0,33	0,02	0,26	0,04	0,32	0,02
	*	*	*	*	*	*	*	*

* $p < 0,05$, indicando diferença significativa entre os grupos

6. DISCUSSÃO

A hipótese inicial deste estudo sugeria que atletas *overhead* com incapacidade no ombro apresentariam diferenças nas medidas de força, ADM, LDP e JPS em comparação aos atletas sem incapacidade no ombro. Esperava-se que essas diferenças estivessem relacionadas à disfunção em consequência dessa incapacidade no ombro, o que poderia afetar negativamente a mobilidade articular e a força muscular, bem como afetar o senso de posição articular desses atletas. Os resultados obtidos confirmaram parcialmente essa hipótese. Foi encontrada uma diferença significativa na extensão cervical, que foi menor nos atletas com incapacidade no ombro. Esse resultado apoia a ideia de que o acometimento no ombro pode impactar a mobilidade na articulação, neste caso na cervical, que pode estar associada a alterações funcionais devido ao esforço excessivo ou compensações em decorrência dessa dor incapacitante no ombro. No entanto, referente às variáveis de força muscular, LDP e JPS seriam significativamente diferentes entre os grupos não confirmados. Sugerindo que a limitação na ADM, a força muscular e JPS podem ser preservadas em atletas com incapacidade no ombro.

A relação entre a região cervical e o complexo do ombro é amplamente reconhecida na literatura, tendo em vista que compartilham conexões biomecânicas e neuromusculares. Disfunções cervicais podem levar a alterações na ativação muscular do ombro, resultando em padrões compensatórios, afetando essa articulação. A relação entre a coluna cervical e o ombro é amplamente documentada na literatura, bem como os resultados deste estudo. Alterações na região cervical podem impactar diretamente a funcionalidade do ombro, devido a proximidade anatômica e a conexão neurológica entre as estruturas. Foi observado neste estudo uma correlação entre NDI e QuickDASH com a ADM cervical e o erro de reposicionamento articular no ombro a 60° de rotação lateral indicando uma relação entre alterações na coluna cervical e a incapacidade funcional nos atletas, sugerindo que o comprometimento cervical pode ser um fator importante na deficiência funcional associada a essas condições, bem como dito por Katsuura *et al* (2020) em uma revisão destacando que disfunções cervicais podem levar a compensações no ombro, colaborando para a manutenção da dor e da incapacidade funcional por consequência. Esses resultados obtidos mostram a importância de uma abordagem integrada, visando intervenções mais eficazes.

Os resultados encontrados apontam uma relação entre a ADM e o erro no teste de reposicionamento articular cervical no movimento de extensão com maiores níveis de incapacidade apontados pelo NDI. Os achados sugerem que indivíduos com maior incapacidade, apresentam menor ADM bem como menor erro no teste de reposicionamento articular cervical.

A redução da ADM em indivíduos com maior incapacidade pode ser atribuída a diversos fatores biomecânicos e neurofisiológicos, em estudos recentes indicam que alterações estruturais e funcionais na coluna cervical, como rigidez segmentar, aumento da co-contração muscular e comprometimento motor, podem contribuir para a limitação do movimento. Por exemplo, Bortolazzo *et al* (2015) avaliou os efeitos da manipulação cervical alta sobre a atividade eletromiográfica dos músculos mastigatórios e a ADM de abertura da boca em mulheres com disfunção temporomandibular, indicando que tais intervenções podem influenciar a função muscular e a mobilidade articular. Essa restrição de movimento pode ser um mecanismo compensatório para evitar posições que exacerbam a dor ou provocam instabilidade na região cervical.

Por outro lado, o menor erro no teste de reposicionamento articular cervical em

indivíduos com maior incapacidade sugere uma possível relação entre controle proprioceptivo e restrição de movimento. A propriocepção cervical está relacionada à funções musculares e ao sistema vestibular, que transmitem informações sobre a posição da cabeça no espaço. Indivíduos com dor crônica na região cervical frequentemente apresentam alterações na entrada aferente proprioceptiva, o que pode afetar negativamente a capacidade de reposicionamento. No entanto, a menor ADM de extensão cervical poderia limitar os deslocamentos articulares e reduzir os erros no teste de reposicionamento, tendo em vista que movimentos menores requerem menor precisão para retornar à posição inicial. Esses achados reforçam a hipótese de que indivíduos com maior incapacidade cervical podem apresentar padrões motores mais restritos, possivelmente como uma estratégia adaptativa para minimizar a dor e aumentar a estabilidade segmentar corroborando com os achados de Borges *et al* (2013) e Reis *et al* (2010).

Outros achados deste estudo indicam que indivíduos com menor LDP apresentam maior incapacidade funcional pelo NDI. Esse achado é condizente com a literatura existente, que indica que a sensibilidade à dor está associada à gravidade da incapacidade funcional, como a dor cervical.

A relação entre LDP e incapacidade pode ser explicada pelo fato de indivíduos com menor limiar de dor vivenciam uma maior percepção da dor em respostas a estímulos comuns no dia a dia. Isso pode gerar um ciclo de inatividade física e aumento da incapacidade funcional, como Moura *et al* (2017) encontraram uma correlação entre hipersensibilidade à dor e limitações nas atividades diárias em pacientes com dor crônica cervical. Em contrapartida, Bonturi *et al* (2024), mostraram que a incapacidade funcional também pode ser afetada por fatores psicossociais, como ansiedade, depressão e catastrofização da dor, que podem aumentar a percepção de incapacidade por uma diminuição da tolerância à dor.

Além disso, o presente estudo encontrou indivíduos com maior incapacidade no NDI, apresentaram menor força de flexão cervical. Essa relação reforça a hipótese de que a fraqueza dos músculos flexores do pescoço pode contribuir para a incapacidade funcional, devido à perda do controle motor e a dificuldade de estabilização. Apoiado na revisão sistemática de Blomgren *et al* (2018), que encontrou fortes indícios de que o treinamento dos músculos flexores melhora a coordenação neuromuscular em indivíduos

com dor cervical crônica, sendo fundamental na melhora desses indivíduos. No entanto, o mesmo estudo nos mostrou que o treinamento isolado dos flexores tem impacto limitado na força e na resistência muscular indicando assim a necessidade de uma abordagem multifatorial.

7. CONCLUSÃO

Este estudo teve como objetivo investigar as diferenças entre as variáveis de força, ADM, LDP e JPS em atletas *overhead* com e sem incapacidade no ombro. Os resultados obtidos indicam que a ADM, especificamente na extensão cervical, foi significativamente menor nos atletas com incapacidade. Além disso, os atletas com incapacidade no ombro apresentam escores mais elevados nos questionários QuickDASH e NDI, sugerindo assim uma maior limitação funcional.

7. REFERÊNCIAS

- ABASS MY; SHENDY W; SAMIR H; *et al.* Assessment of shoulder proprioception in patients with chronic mechanical cervical pain: A comparative study. **PubMed**, 2023.
- AGER, AL; DORIEN BB *et al.* Can a Conservative Rehabilitation Strategy Improve Shoulder Proprioception? A Systematic Review. **Journal of Sport Rehabilitation**, v. 30, n. 1, p. 136–151, 2021.
- ALAHMARI, KA; AHMAD PSS, Irshad; *et al.* Intra- and inter-rater reliability of neutral head position and target head position tests in patients with and without neck pain. **Brazilian Journal of Physical Therapy**, v. 21, n. 4, p. 259–267, 2017.
- ALAHMARI, KA; TEDLA JS; SAMUEL PS; *et al.* The effect of Kinesiotaping on cervical proprioception in athletes with mechanical neck pain—a placebo-controlled trial. **BMC Musculoskeletal Disorders**, v. 21, n. 1, 2020.
- ALDAHAS, A. *et al.* Measurement properties of cervical joint position error in people with and without chronic neck pain. *PloS one*, v. 18, n. 10, p. e0292798, 2023.
- ALJINOVIĆ, J. *et al.* Neck Disability Index detects higher neck-related disability levels among physiotherapists and family medicine specialists than among dentists. *Healthcare (Basel, Switzerland)*, v. 11, n. 4, 2023.
- ALMOGBIL, I. H. *et al.* Prevalence of shoulder and neck pain among healthcare workers in the central region of Saudi Arabia. *Cureus*, v. 15, n. 7, p. e42286, 2023.
- ARENDT-NIELSEN L; MORLION, B; PERROT, S; *et al.* Assessment and manifestation of central sensitisation across different chronic pain conditions. **European Journal of Pain**, v. 22, n. 2, p. 216–241, 2017.
- ASZMANN O.C., DELLON A. L., BIRELY B. T., McFARLAND E. G. Innervation of the human shoulder joint and its implications for surgery. *Clin Orthop Relat Res.* 1996;(330):202-207.
- BENNELL, KL; WEEE; CROSSLEY, KM; *et al.* Effects of experimentally-induced anterior knee pain on knee joint position sense in healthy individuals. **Journal of Orthopaedic Research**, v. 23, n. 1, p. 46–53, 2005.
- BLOMGREN, J. *et al.* Effects of deep cervical flexor training on impaired physiological functions associated with chronic neck pain: a systematic review. *BMC musculoskeletal disorders*, v. 19, n. 1, p. 415, 2018.
- BORGES, M. DE C. *et al.* Avaliação da qualidade de vida e do tratamento fisioterapêutico em pacientes com cervicalgia crônica. *Fisioterapia em Movimento*, v. 26, n. 4, p. 873–881, 2013.
- BORSA, P. A.; LAUDNER, K. G.; SAUERS, E. L. Mobility and stability adaptations in the shoulder of the overhead athlete: a theoretical and evidence-based perspective. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, v. 38, n. 1, p. 17–36, 2008.

BORTOLAZZO, G. L.; PIRES, P. F; DIABI-FILHO, A. V; BERNI, K, C, S; RODRIGUES, B. M; BIGATON, D. R. Efeitos da manipulação cervical alta sobre a atividade eletromiográfica dos músculos mastigatórios e amplitude de movimento de abertura da boca em mulheres com disfunção temporomandibular: ensaio clínico randomizado e cego . *Fisioterapia e Pesquisa*, [S. l.], v. 22, n. 4, p. 426–434, 2015.

BRUMAGNE, S; DIERS, M; LIEVEN DANNEELS; *et al.* Neuroplasticity of Sensorimotor Control in Low Back Pain. **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, v. 49, n. 6, p. 402–414, 2019.

BURKHART, S. S.; MORGAN, C. D.; KIBLER, W. B. The disabled throwing shoulder: spectrum of pathology Part III: The SICK scapula, scapular dyskinesis, the kinetic chain, and rehabilitation. *Arthroscopy: the journal of arthroscopic & related surgery: official publication of the Arthroscopy Association of North America and the International Arthroscopy Association*, v. 19, n. 6, p. 641–661, 2003.

CAGNIE, B; FILIP S; COOLS, A *et al.* The Relevance of Scapular Dysfunction in Neck Pain: A Brief Commentary. **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, v. 44, n. 6, p. 435–439, 2014.

CHEN, X. *et al.* The effect of joint position sense therapy on chronic shoulder pain with central sensitization. *Medicine*, v. 103, n. 15, p. e37786, 2024.

CLARK, N; ULRIK RÖIJEZON ; TRELEAVEN, J. Proprioception in musculoskeletal rehabilitation. Part 2: Clinical assessment and intervention. **Manual Therapy**, v. 20, n. 3, p. 378–387, 2015.

COOK, C; *et al.* Cross-cultural adaptation and validation of the Brazilian Portuguese version of the Neck Disability Index and Neck Pain and Disability Scale. *Spine*, v. 31. n. 14, p. 1621–1627, 2006.

COOLS, A. M. *et al.* The challenge of the sporting shoulder: From injury prevention through sport-specific rehabilitation toward return to play. *Annals of physical and rehabilitation medicine*, v. 64, n. 4, p. 101384, 2021.

COOLS, A; STRUYF F; DE MEY K; *et al.* Rehabilitation of scapular dyskinesis: from the office worker to the elite overhead athlete. **British Journal of Sports Medicine**, v. 48, n. 8, p. 692–697, 2013.

COOMBES, Stephen ; MISRA, Gaurav. Pain and motor processing in the human cerebellum. **Pain**, v. 157, n. 1, p. 117–127, 2016.

DA SILVA, N. C. *et al.* Reliability, validity and responsiveness of Brazilian version of QuickDASH. *Musculoskeletal Science & Practice*, v. 48, p. 102163, 2020

DE VRIES J; ISCHEBECK BC; VOOGT, L; *et al.* Joint position sense error in people with neck pain: A systematic review. **Manual Therapy**, v. 20, n. 6, p. 736–744, 2015.

EHRENBRUSTHOFF K; RYAN, C; GRÜNEBERG, C; *et al.* A systematic review and meta-analysis of the reliability and validity of sensorimotor measurement instruments in people with chronic

clowbackpain. **Musculoskeletal Science andPractice**, v. 35, p. 73–83, 2018.

ELSIG, S; HANNU LUOMAJOKI; SATTELMAYER, M; *et al.* Sensorimotor tests, such as movement control and laterality judgment accuracy, in persons with recurrent neck pain and controls. A case-control study. **Manual Therapy**, v. 19, n. 6, p. 555–561, 2014.

FELSON, DT; GROSS, KD; NEVITT, MC; *et al.* The effects of impaired joint position sense on the development and progression of pain and structural damage in knee osteoarthritis. **Arthritis & Rheumatism**, v. 61, n. 8, p. 1070–1076, 2009.

FOX, J. A. *et al.* Shoulder proprioception: A Review. *Journal of clinical medicine*, v. 13, n. 7, p. 2077–2077, 3 abr. 2024.

GHARISIA, O. *et al.* Effect of a novel stretching technique on shoulder range of motion in overhead athletes with glenohumeral internal rotation deficits: a randomized controlled trial. *BMC musculoskeletal disorders*, v. 22, n. 1, p. 402, 2021.

GHORBANI, F; MOJTABA KAMYAB ; AZADINIA F. Smartphone Applications as a Suitable Alternative to CROM Device and Inclinometers in Assessing the Cervical Range of Motion in Patients With Nonspecific Neck Pain. **Journal of Chiropractic Medicine**, v. 19, n. 1, p. 38–48, 2020.

GORLA, C. *et al.* Reference Values for Cervical Muscle Strength in Healthy Women Using a Hand-Held Dynamometer and the Association with Age and Anthropometric Variables. *Healthcare*, v. 11, n. 16, p. 2278–2278, 12 ago. 2023.

GOOSSENS N, JANSSENS L, CAEYENBERGHS K, *et al.* Differences in brain processing of proprioception related to postural control in patients with recurrent non-specific low back pain and healthy controls. *Neuroimage Clin* 2019;23:101881.

GOOSSENS, N; RUMMENS S; JANSSENS, L; *et al.* Association Between Sensorimotor Impairments and Functional Brain Changes in Patients With Low Back Pain. **American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation**, v. 97, n. 3, p. 200–211, 2018.

HAMS, A H.; EVANS, K; ADAMS, R; *et al.* Throwing performance in water polo is related to in-water shoulder proprioception. **Journal of Sports Sciences**, v. 37, n. 22, p. 2588–2595, 2019.

HÉROUX, M. E. *et al.* Proprioception: a new look at an old concept. *Journal of applied physiology (Bethesda, Md.: 1985)*, v. 132, n. 3, p. 811–814, 2022.

HODGES, PW. Is there a role for transversus abdominis in lumbo-pelvic stability? **Manual Therapy**, v. 4, n. 2, p. 74–86, 1999.

HOPPE, M. W. *et al.* Risk factors and prevention strategies for shoulder injuries in overhead sports: an updated systematic review. *Journal of experimental orthopaedics*, v. 9, n. 1, 2022.

IZABELA A; CARVALHO GF; FLORÊNCIO LL; *et al.* Intrarater and Interrater Reliability of the Flexion Rotation Test and Cervical Range of Motion in

People With Migraine. **Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics**, v. 43, n. 9, p. 874–881, 2020.

JEONG JH; KIM YK. Association of Scapular Dyskinesia with Neck and Shoulder Function and Training Period in Brazilian Ju-Jitsu Athletes. **Medicina-lithuania**, v. 59, n. 8, p. 1481–1481, 2023.

JULL, G ; FALLA, D. Does increased superficial neck flexor activity in the craniocervical flexion test reflect reduced deep flexor activity in people with neck pain? **Manual Therapy**, v. 25, p. 43–47, 2016..

KACZMAREK PIOTR; PRZEMYSŁAW LUBIATOWSKI; CISOWSKI, Paweł; *et al.* Handball players have superior shoulder proprioception - a prospective controlled study. **Journal of Shoulder and Elbow Surgery**, 2023.

KATSUURA, Y. *et al.* Overlapping, masquerading, and causative cervical spine and shoulder pathology: A systematic review. *Global spine journal*, v. 10, n. 2, p. 195–208, 2020.

KIBLER, W. B.; WILKES, T.; SCIASCIA, A. Mechanics and pathomechanics in the overhead athlete. *Clinics in sports medicine*, v. 32, n. 4, p. 637–651, 2013.

LEONARD, J.; HUTCHINSON, M. R. Shoulder injuries in skeletally immature throwers: review and current thoughts. *British journal of sports medicine*, v. 44, n. 5, p. 306–310, 2010.

LINTNER, D. *et al.* Glenohumeral internal rotation deficits in professional pitchers enrolled in an internal rotation stretching program. *The American journal of sports medicine*, v. 35, n. 4, p. 617–621, 2007.

MATRE, D; ARENDT- NIELSEN L ; KNARDAHL S. Effects of focalization and intensity of experimental muscle pain on ankle joint proprioception. **European Journal of Pain**, v. 6, n. 4, p. 245–260, 2002.

MCBETH, J; JONES, KA. Epidemiology of chronic musculoskeletal pain. **Best Practice & Research Clinical Rheumatology**, v. 21, n. 3, p. 403–425, 2007.

MEIER, Michael L; VRANA, Andrea ; SCHWEINHARDT, Petra. Low Back Pain: The Potential Contribution of Supraspinal Motor Control and Proprioception. **The Neuroscientist**, v. 25, n. 6, p. 583–596, 2018.

MOON, K. M. *et al.* Proprioception, the regulator of motor function. *BMB reports*, v. 54, n. 8, p. 393–402, 2021.

MOON, S. E.; KIM, Y. K. Neck and shoulder pain with scapular dyskinesia in computer office workers. *Medicina (Kaunas, Lithuania)*, v. 59, n. 12, 2023.

MOURA, C. DE C. *et al.* Assessment and correlation between subjective and physiological variables of chronic spinal pain. *Revista Dor*, v. 18, n. 3, 2017.

MYERS, J. B. *et al.* Glenohumeral range of motion deficits and posterior shoulder tightness in

throwers with pathologic internal impingement. The American journal of sports medicine, v. 34, n. 3, p. 385–391, 2006.

NODEHI-MOGHADAM A; NASRIN N; KHARAZMI A; *et al.* A Comparative Study on Shoulder Rotational Strength, Range of Motion and Proprioception between the Throwing Athletes and Non-athletic Persons. **Asian journal of sports medicine**, v. 4, n. 1, 2012.

YLMAZ, O; *et al.* Effects of proprioceptive training on sports performance: a systematic review. BMC sports science, medicine & rehabilitation, v. 16, n. 1, 2024.

PANJABI, MM. The Stabilizing System of the Spine. Part II. Neutral Zone and Instability Hypothesis. **Journal of Spinal Disorders**, v. 5, n. 4, p. 390–397, 1992.

PENG, B; YANG, L; LI, Y; *et al.* Cervical Proprioception Impairment in Neck Pain- Pathophysiology, Clinical Evaluation, and Management: A Narrative Review. **Pain and therapy**, v. 10, n. 1, p. 143–164, 2021.

PIVETA BONTURI, L.; DENISE PEREIRA ZIBU SILVA, B.; ALFIERI, F. Comparação da funcionalidade e limiar de tolerância de dor à pressão no ombro em indivíduos jovens e idosos- estudo observacional transversal: Comparison of functionality and pressure pain threshold of shoulder in young and elderly individuals- observacional cross-sectional study. Revista FisiSenectus, v. 12, n. 1, p. 1–11, 2024.

POESL M; CARVALHO GF; ADAMCZYK, WM; *et al.* Widespread Proprioceptive Acuity Impairment in Chronic Back Pain: A Cross- sectional Study. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 104, n. 9, p. 1439– 1446, 2023.

POZZI, F. *et al.* Preseason shoulder range of motion screening and in-season risk of shoulder and elbow injuries in overhead athletes: systematic review and meta-analysis. British journal of sports medicine, v. 54, n. 17, p. 1019–1027, 2020.

PROSKE, U. A reassessment of the role of joint receptors in human position sense. Experimental brain research, v. 241, n. 4, p. 943–949, 2023.

RADEBOLD, A; CHOLEWICKI J; POLZHOFFER, GK; *et al.* Impaired Postural Control of the Lumbar Spine Associated With Delayed Muscle Response Times in Patients With Chronic Idiopathic Low Back Pain. **Spine**, v. 26, n. 7, p. 724–730, 2001.

REBELATTO, M. N. *et al.* Cervical sensitivity, range of motion and strength in individuals with shoulder pain: A cross-sectional case control study. Musculoskeletal science & practice, v. 67, n. 102834, p. 102834, 2023.

REDDY, R. S. *et al.* Cervical joint position sense and its correlations with postural stability in subjects with fibromyalgia syndrome. Life (Basel, Switzerland), v. 12, n. 11, p. 1817, 2022.

REIS, F. J. J. DOS *et al.* Avaliação dos distúrbios do controle sensório-motor em pessoas com dor cervical mecânica: uma revisão. Fisioterapia em Movimento, v. 23, n. 4, p. 617–626, 2010.

REEVES NP; NARENDRA, KS ; CHOLEWICKI J. Spine stability: Lessons from balancing a

stick. **Clinical Biomechanics**, v. 26, n. 4, p. 325–330, 2011.

RIEMANN, Bryan L ; LEPHART, Scott M. The sensorimotor system, part I: the physiologic basis of functional joint stability. **Journal of athletic training**, v. 37, n. 1, p. 71–9, 2002.

RIEMANN, Bryan L ; LEPHART, Scott M. The sensorimotor system, part II: The role of proprioception in motor control and functional joint stability. **Journal of athletic training**, v. 37, n. 1, p. 80–84, 2002

ROLF- DETLEF T. The role of quantitative sensory testing in the prediction of chronic pain. **Pain**, v. 160, n. 1, p. S66–S69, 2019.

SALLES JI; VELASQUES, BR, Victor; *et al.* Strength Training and Shoulder Proprioception. **Journal of Athletic Training**, v. 50, n. 3, p. 277–280, 2015.

SEIFERT, F ; MAIHÖFNER, C. Functional and structural imaging of pain-induced neuroplasticity. **Current Opinion in Anesthesiology**, v. 24, n. 5, p. 515–523, 2011. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21822136/>>. Acesso em: 1 out. 2023.

SHARMA, S. *et al.* Progressive resistance exercises plus manual therapy is effective in improving isometric strength in overhead athletes with shoulder impingement syndrome: A randomized controlled trial. **BioMed research international**, v. 2021, p. 1–13, 2021.

STANTON, TR; LEAKE, HB; CHALMERS, J; *et al.* Evidence of Impaired Proprioception in Chronic, Idiopathic Neck Pain: Systematic Review and Meta-Analysis. **Physical therapy**, v. 96, n. 6, p. 876–887, 2016.

STRUYF, F. *et al.* Musculoskeletal dysfunctions associated with swimmers' shoulder. **British journal of sports medicine**, v. 51, n. 10, p. 775–780, 2017.

SEMBRANO J. N., YSON S. C., KANU O. C., *et al.* Neck-shoulder crossover: how often do neck and shoulder pathology masquerade as each other? **Am J Orthop (Belle Mead NJ)**. 2013;42:E76-E80.

STEELE, M. C. *et al.* Risk Factors for shoulder injuries in female athletes playing overhead sports: A Systematic Review. **Sports health**, p. 19417381241259987, 2024.

SUMMERS, SJ; SCHABRUN, SM; HIRATA RP; *et al.* Effect of sustained experimental muscle pain on joint position sense. **Pain reports**, v. 4, n. 3, p. e737–e737, 2019.

SUZUKI, H; TAHARA, S; MITSUDA, M; *et al.* Current Concept of Quantitative Sensory Testing and Pressure Pain Threshold in Neck/Shoulder and Low Back Pain. **Healthcare**, v. 10, n. 8, p. 1485–1485, 2022.

TATE, A. *et al.* Risk factors associated with shoulder pain and disability across the lifespan of competitive swimmers. **J Athl Train**, v. 47, n. 2, p. 149–158, 2012.

TORKAMANI, M. H. *et al.* Relationships between cervical sagittal posture, muscle endurance, joint position sense, range of motion and level of smartphone addiction. **BMC musculoskeletal disorders**, v. 24, n. 1, p. 61, 2023.

TRELEAVEN, J; CLAMARON-CHEERS C; JULL, G. Does the region of pain influence the presence of sensorimotor disturbances in neck pain disorders? **Manual Therapy**, v. 16, n. 6, p. 636–640, 2011.

TRUNT A; FISHER, BT; MACFADDEN, LN. Athletic Shoulder Test Differences Exist Bilaterally in Healthy Pitchers. *International Journal of Sports Physical Therapy*. (2022 Jun 1;174).

VIERCK, CJ; WONG, F; KING, CD; *et al.* Characteristics of Sensitization Associated With Chronic Pain Conditions. **The Clinical Journal of Pain**, v. 30, n. 2, p. 119–128, 2014.

VORSTER W, LANGE C. P., BRIE’T R. J., *et al.* The sensory branch distribution of the suprascapular nerve: an anatomic study. *J Shoulder Elbow Surg*. 2008;17:500-502

VOS, T; LIM, SS; ABBAFATI C; *et al.* Global burden of 369 diseases and injuries in 204 countries and territories, 1990–2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. **The Lancet**, v. 396, n. 10258, p. 1204–1222, 2020.

WAND, BM; PARKITNY, L; O’CONNELL, NE; *et al.* Cortical changes in chronic low back pain: Current state of the art and implications for clinical practice. **Manual Therapy**, v. 16, n. 1, p. 15–20, 2011.

WATKINS, R. G., 4th; CHANG, D.; WATKINS, R. G., 3rd. Spinal injuries in the overhead athlete. *Current reviews in musculoskeletal medicine*, v. 15, n. 6, p. 521–534, 2022.

YANG, Q.-H.; WANG, X.-Q. Lumbar joint position sense measurement of patients with low back pain. *EFORT open reviews*, v. 8, n. 8, p. 639–650, 2023.

YEE WON, Yvonne K. The Reliability and Validity of a Measuring Tool of Cervical Range of Motion: A Review. **Sports Medicine and Injury Care Journal**, v. 1, n. 1, p. 1–4, 2019.

YILDIZ TI; TURGUT E; DÜZGÜN I. Neck and Scapula-Focused Exercise Training on Patients With Nonspecific Neck Pain: A Randomized Controlled Trial. **Journal of Sport Rehabilitation**, v. 27, n. 5, p. 403–412, 2018.

ANEXOS

UNESP - FACULDADE DE
FILOSOFIA E CIÊNCIAS -
CAMPUS DE MARÍLIA



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: ASPECTOS DA PROPRIOCEPÇÃO DE ATLETAS OVERHEAD COM E SEM ACOMETIMENTO DO COMPLEXO DO OMBRO E DA CERVICAL

Pesquisador: CRISTIANE RODRIGUES PEDRONI

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 83350624.8.0000.5406

Instituição Proponente: Faculdade de Filosofia e Ciências/ UNESP - Campus de Marília

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 7.123.990

Apresentação do Projeto:

o projeto "ASPECTOS DA PROPRIOCEPÇÃO DE ATLETAS OVERHEAD COM E SEM ACOMETIMENTO DO COMPLEXO DO OMBRO E DA CERVICAL", da pesquisadora Cristiane Rodrigues Pedroni foi submetido em 16/09/2024, CAAE:83350624.8.0000.5406. Trata-se de pesquisa da área desportiva, que investigará especificamente o complexo do ombro e cervical.

Objetivo da Pesquisa:

O estudo terá como objetivo avaliar o senso de posição da articulação glenoumeral e da cervical em atletas overhead, com e sem acometimento crônico de ombro e investigar se o comprometimento da propriocepção da articulação do ombro possui relação com a cervical.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

A pesquisadora afirma, como possíveis riscos, que existe a possibilidade de causar um desconforto durante avaliação de força dos músculos cervicais e do ombro, tendo em vista que o voluntário terá que executar sua força máxima, porém trata-se de um desconforto transitório apenas no momento da avaliação sem nenhum risco à saúde do mesmo.

Os benefícios aos voluntários do estudo são indiretos, pois o estudo servirá para contribuição do conhecimento da relação da cervical e do ombro no desempenho do atleta. Além disso

Endereço: Avenida Hygino Muzzi Filho, 737.

Bairro: Campus Universitário

CEP: 17.525-900

UF: SP

Município: MARÍLIA

Telefone: (14)3402-1346

E-mail: cep.marilia@unesp.br

Continuação do Parecer: 7.123.990

todos os voluntários serão orientados posteriormente a coleta de dados em relação a condição de suas articulações avaliadas e orientados quanto a prevenção de futuras lesões.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A pesquisa realizará uma avaliação física por meio de um dinamômetro isocinético, padrão ouro na avaliação de desempenho muscular e de uma outra avaliação que irá medir a mobilidade do ombro e da cervical por meio da amplitude de movimento. Os participantes serão separados em dois grupos: os que se queixam de dor e os que não se queixam. Os dados obtidos contribuirão para melhor entendimento sobre a presença de dor e condições articulares do ombro e cervical.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

O Projeto de pesquisa está bem delineado e contém todos os elementos textuais necessários para análise ética deste CEP.

O documento da Folha de rosto está preenchido com todas as informações necessárias e assinada pelo pesquisador e pelo responsável da instituição proponente.

O documento "autorização da instituição" onde será realizada a pesquisa contém o nome da pesquisa e o nome do pesquisador e, em seu conteúdo a responsável autoriza a pesquisa, dando fé com sua assinatura e carimbo institucional.

O documento Cronograma descreve as etapas que serão desenvolvidas, está adequado e é exequível.

O documento do TCLE está redigido adequadamente, com linguagem clara e acessível de forma clara, o nome e objetivo da pesquisa e está de acordo com a resolução 466/2012.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Aprovado

Considerações Finais a critério do CEP:

O CEP da FFC da UNESP de MARÍLIA, em reunião ordinária de 26/09/2024, após acatar o parecer do membro relator previamente aprovado para o presente estudo e atendendo a todos os dispositivos das resoluções 466/2012, 510/2016 e complementares, bem como ter aprovado

Endereço: Avenida Hygino Muzzi Filho, 737.

Bairro: Campus Universitário

UF: SP

Município: MARÍLIA

CEP: 17.525-900

Telefone: (14)3402-1346

E-mail: cep.marilia@unesp.br

UNESP - FACULDADE DE
FILOSOFIA E CIÊNCIAS -
CAMPUS DE MARÍLIA



Continuação do Parecer: 7.123.990

o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido como também todos os anexos incluídos na pesquisa, resolve APROVAR a pesquisa "ASPECTOS DA PROPRIOCEPÇÃO DE ATLETAS OVERHEAD COM E SEM ACOMETIMENTO DO COMPLEXO DO OMBRO E DA CERVICAL".

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2324921.pdf	16/09/2024 15:39:00		Aceito
Cronograma	CRONOGRAMA.pdf	16/09/2024 15:38:08	CRISTIANE RODRIGUES PEDRONI	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	28/05/2024 11:49:05	CRISTIANE RODRIGUES PEDRONI	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	autorizacao.pdf	28/05/2024 11:46:49	CRISTIANE RODRIGUES PEDRONI	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETOCEPRENAN.pdf	28/05/2024 11:45:22	CRISTIANE RODRIGUES PEDRONI	Aceito
Folha de Rosto	folha.pdf	28/05/2024 11:40:01	CRISTIANE RODRIGUES PEDRONI	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

MARÍLIA, 05 de Outubro de 2024

Assinado por:
MEIRE LUCI DA SILVA
(Coordenador(a))

Endereço: Avenida Hygino Muzzi Filho, 737.

Bairro: Campus Universitário

CEP: 17.525-900

UF: SP

Município: MARÍLIA

Telefone: (14)3402-1346

E-mail: cep.marilia@unesp.br

	1- Intensidade da dor
0	Eu não tenho dor nesse momento.
1	A dor é muito leve nesse momento.
2	A dor é moderada nesse momento.
3	A dor é razoavelmente grande nesse momento.
4	A dor é muito grande nesse momento.
5	A dor é a pior que se possa imaginar nesse momento.
	2 – Cuidado pessoal (se lavar, se vestir, etc)
0	Eu posso cuidar de mim mesmo(a) sem aumentar a dor.
1	Eu posso cuidar de mim mesmo(a) normalmente, mas isso faz aumentar a dor.
2	É doloroso ter que cuidar de mim mesmo e eu faço isso lentamente e com cuidado.
3	Eu preciso de ajuda, mas consigo fazer a maior parte do meu cuidado pessoal.
4	Eu preciso de ajuda todos os dias na maioria dos aspectos relacionados a cuidar de mim mesmo(a)
5	Eu não me visto, me lavo com dificuldade e fico na cama.
	3 – Levantar coisas
0	Eu posso levantar objetos pesados sem aumentar a dor.
1	Eu posso levantar objetos pesados, mas isso faz aumentar a dor.
2	A dor me impede de levantar objetos pesados do chão, mas eu consigo se eles estiverem colocados em uma boa posição, por exemplo em uma mesa.
3	A dor me impede de levantar objetos pesados, mas eu consigo levantar objetos com peso entre leve e médio se eles estiverem colocados em uma boa posição.
4	Eu posso levantar objetos muito leves.
5	Eu não posso levantar nem carregar absolutamente nada.
	4 – Leitura
0	Eu posso ler tanto quanto eu queira sem dor no meu pescoço.
1	Eu posso ler tanto quanto eu queira com uma dor leve no meu pescoço.
2	Eu posso ler tanto quanto eu queira com uma dor moderada no meu pescoço.
3	Eu não posso ler tanto quanto eu queira por causa de uma dor moderada no meu pescoço.
4	Eu mal posso ler por causa de uma grande dor no meu pescoço.
5	Eu não posso ler nada.
[7]	Pergunta não se aplica por não saber ou não poder ler.

5 – Dores de cabeça	
0	Eu não tenho nenhuma dor de cabeça.
1	Eu tenho pequenas dores de cabeça com pouca frequência.
2	Eu tenho dores de cabeça moderadas com pouca frequência.
3	Eu tenho dores de cabeça moderadas muito frequentemente.
4	Eu tenho dores de cabeça fortes frequentemente.
5	Eu tenho dores de cabeça quase o tempo inteiro.
6 – Prestar Atenção	
0	Eu consigo prestar atenção quando eu quero sem dificuldade.
1	Eu consigo prestar atenção quando eu quero com uma dificuldade leve.
2	Eu tenho uma dificuldade moderada em prestar atenção quando eu quero.
3	Eu tenho muita dificuldade em prestar atenção quando eu quero.
4	Eu tenho muitíssima dificuldade em prestar atenção quando eu quero.
5	Eu não consigo prestar atenção.
7 – Trabalho	
0	Eu posso trabalhar tanto quanto eu quiser.
1	Eu só consigo fazer o trabalho que estou acostumado(a) a fazer, mas nada além disso.
2	Eu consigo fazer a maior parte do trabalho que estou acostumado(a) a fazer, mas nada além disso.
3	Eu não consigo fazer o trabalho que estou acostumado(a) a fazer.
4	Eu mal consigo fazer qualquer tipo de trabalho.
5	Eu não consigo fazer nenhum tipo de trabalho.
8 – Dirigir automóveis	
0	Eu posso dirigir meu carro sem nenhuma dor no pescoço.
1	Eu posso dirigir meu carro tanto quanto eu queira com uma dor leve no meu pescoço.
2	Eu posso dirigir meu carro tanto quanto eu queira com uma dor moderada no meu pescoço.
3	Eu não posso dirigir o meu carro tanto quanto eu queira por causa de uma dor moderada no meu pescoço.
4	Eu mal posso dirigir por causa de uma dor forte no meu pescoço.
5	Eu não posso dirigir meu carro de maneira nenhuma.
[]	Pergunta não se aplica por não saber dirigir ou não dirigir muitas vezes.
9 – Dormir	
0	Eu não tenho problemas para dormir.
1	Meu sono é um pouco perturbado (menos de uma hora sem conseguir dormir).
2	Meu sono é levemente perturbado (1-2 horas sem conseguir dormir).
3	Meu sono é moderadamente perturbado (2-3 horas sem conseguir dormir).
4	Meu sono é muito perturbado (3-5 horas sem conseguir dormir).
5	Meu sono é completamente perturbado (1-2 horas sem sono).
10 – Diversão	
0	Eu consigo fazer todas as minhas atividades de diversão sem nenhuma dor no pescoço.
1	Eu consigo fazer todas as minhas atividades de diversão com alguma dor no pescoço.
2	Eu consigo fazer a maioria, mas não todas as minhas atividades de diversão por causa da dor no meu pescoço.
3	Eu consigo fazer poucas das minhas atividades de diversão por causa da dor no meu pescoço.
4	Eu mal consigo fazer quaisquer atividades de diversão por causa da dor no meu pescoço.
5	Eu não consigo fazer nenhuma atividade de diversão.

QuickDASH

Por favor meça sua habilidade para realizar as seguintes atividades na semana passada circulando o número apropriado da resposta:

	Não houve dificuldade	Houve pouca dificuldade	Houve dificuldade moderada	Dificuldade severa	Não consegui fazer
1. Abrir um vidro novo ou com a tampa muito apertada.	1	2	3	4	5
2. Fazer tarefas domésticas pesadas (por exemplo: lavar paredes, lavar o chão).	1	2	3	4	5
3. Carregar uma sacola ou uma mala.	1	2	3	4	5
4. Lavar suas costas.	1	2	3	4	5
5. Usar uma faca para cortar alimentos.	1	2	3	4	5
6. Atividades recreativas que exigem alguma força ou impacto nos braços, ombros ou mãos (por exemplo: jogar vôlei, martelar).	1	2	3	4	5

	Não afetou	Afetou pouco	Afetou Moderadamente	Afetou muito	Afetou Extremamente
7. Durante a semana passada, em que ponto o seu problema com braço, ombro ou mão afetaram suas atividades normais com família, amigos, vizinhos ou colegas?	1	2	3	4	5

	Não limitou	Limitou pouco	Limitou moderadamente	Limitou muito	Não conseguiu fazer
8. Durante a semana passada, o seu trabalho ou outras atividades diárias regulares foram limitadas devido ao seu problema com braço, ombro ou mão?	1	2	3	4	5

Por favor meça a gravidade dos seguintes sintomas na semana passada. (circule o número)	Nenhuma	Pouca	Moderada	Severa	Extrema
9. Dor no braço, ombro ou mão.	1	2	3	4	5
10. Desconforto na pele (alfinetadas) no braço, ombro ou mão.	1	2	3	4	5
	Não houve dificuldade	Pouca dificuldade	Dificuldade moderada	Dificuldade severa	Tão difícil que eu não pude dormir
11. Durante a semana passada, quanto de dificuldade você teve para dormir por causa da dor no seu braço, ombro ou mão? (circule o número)	1	2	3	4	5

MÓDULO DE ESPORTES / PERFORMANCES ARTÍSTICAS (OPCIONAL)

As questões que seguem relatam sobre o impacto de seu problema no braço, ombro ou mão quando você toca um instrumento musical, pratica esporte ou ambos. Se você toca mais de um instrumento, pratica mais de um esporte ou ambos, por favor, responda com relação ao que é mais importante para você.

Por favor, indique o esporte ou instrumento que é mais importante para você:

☐ Eu não toco instrumentos ou pratico esportes (você pode pular essa parte)

Por favor circule o número que melhor descreve sua habilidade física na semana passada. Você teve alguma dificuldade para:

	Sem dificuldade	Pouca dificuldade	Dificuldade moderada	Dificuldade severa	Não conseguiu fazer
1. uso de sua técnica habitual para tocar instrumento ou praticar esporte?	1	2	3	4	5
2. tocar seu instrumento musical ou praticar o esporte por causa de dor no braço, ombro ou mão?	1	2	3	4	5
3. tocar seu instrumento musical ou praticar o esporte tão bem quanto você gostaria?	1	2	3	4	5
4. usar a mesma quantidade de tempo tocando seu instrumento ou praticando o esporte?	1	2	3	4	5

Escores dos módulos opcionais: somar os valores de cada resposta; dividir por 4 (número de itens); subtrair 1; multiplicar por 25. O escore do módulo opcional não pode ser calculado se houver mais de 1 item não válido