

AVALIAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS DE MEDIÇÃO DA ROTAÇÃO MEDIAL DA ESCÁPULA NA COMUNIDADE DA CIÊNCIA DA SAÚDE

I – IDENTIFICAÇÃO DA COMUNIDADE

Lucas Menghin Beraldo

Introdução

A atividade científica nas pesquisas em saúde é mediada por uma série de procedimentos formalizados que vão desde o projeto até a divulgação dos resultados. No campo da medição em saúde tem destaque os guias elaborados pela iniciativa COSMIN¹. Estes foram desenvolvidos com a perspectiva de oferecer uma formalização de procedimentos e critérios para uma escolha adequada de instrumentos de medição em saúde (MOKKINK et al., 2006). Os guias se baseiam no consenso entre especialistas, o qual foi atingido a partir da metodologia delphi² (MOKKINK et al., 2010a, 2010b, 2020; PRINSEN et al., 2016; TERWEE et al., 2018).

O principal uso dos guias está entre desfechos reportados pelos pacientes. Como exemplo, eles são utilizados pela maioria das revisões dedicadas a avaliar instrumentos de medição do estado de saúde e qualidade de vida relacionada a saúde (LORENTE et al., 2020; TERWEE et al., 2016). Revisões dedicadas à medição de outros tipos de fenômenos também os utilizam, como para: o equilíbrio dinâmico (MOORE; BARKER, 2017); e posturas de seguimentos corporais, como o pé (GELAIN; PIVOTTO; CANDOTTI, 2021) e a escápula (D'HONDT et al., 2020). Os guias ainda orientam pesquisas originais de desenvolvimento de instrumentos de medição em saúde e avaliação de suas propriedades de medição (KOX et al., 2019; SEMPERBONI et al., 2021; VALENTIM et al., 2018; VAN DER VELDEN et al., 2019). Apesar da adoção, os guias da COSMIN apresentam um volume de uso inferior ao nível de consenso encontrado no desenvolvimento (LORENTE et al., 2020; MOKKINK et al., 2010b; TERWEE et al., 2016).

1 COSMIN é uma iniciativa dedicada para a medição de desfechos de pacientes. O guia para revisões de sistemáticas é apenas um de seus documentos. COSMIN é o acrônimo para “*Consensus-based standards for the selection of health measurement instrument*”.

2 Nela um painel de especialistas manifestam suas opiniões sobre um assunto através de questionários anônimos. Esses são enviados em rodadas sucessivas havendo uma mediação por um comitê organizador buscando-se o consenso entre os painelistas (POWELL, 2003).

Uma alternativa aos guias da COSMIN poderia ser o uso de documentos elaborados em outros campos científicos, como o VIM³ (INMETRO, 2012) ou o *Standards*⁴ (AMERICAN EDUCATIONAL RESEARCH ASSOCIATION; AMERICAN PSYCHOLOGICAL ASSOCIATION; NATIONAL COUNCIL ON MEASUREMENT IN EDUCATION, 2014). O uso destes, bem como de outros guias exógenos, não é muito comum dentro da ciência da saúde. Por exemplo, estudos dedicados a instrumentos de medição de fenômenos clínicos que são casos específicos de fenômenos físicos empregam um vocabulário diverso ao apontado no VIM e estudos que dizem analisar propriedades psicométricas de um instrumento seguem metodologias distintas do indicado pelo *Standards* (LORENTE *et al.*, 2020).

Suponho que a rejeição à guias exógenos se deva à ininteligibilidade entre campos científicos como demonstrado por Kuhn (2013). Comunidades científicas distintas partilham paradigmas diferentes, consequentemente, elementos que orientam a atividade científica como termos, conceitos, teorias e métodos divergem entre campos constituídos por comunidades distintas. Assim, documentos produzidos fora da ciência da saúde terão dificuldade de compreensão, consequentemente de adoção, dentro do campo devido a fatores que vão de questões lexicais até ontológicas. Chang (2004), ao propor uma epistemologia das medições, explica como campos diferentes realizam atividades científicas que buscam virtudes específicas. Essas atividades só fazem sentido assumindo-se um determinado princípio ontológico. As comunidades que geraram o VIM e o *Standards*, por exemplo, possuem princípios ontológicos diferentes em relação aos integrantes da ciência da saúde. Aliado às diferenças entre as matrizes disciplinares, esses documentos se tornam ininteligíveis por membros desta comunidade.

A pesquisa apresentada aqui é parte de uma pesquisa que tem como objetivo promover uma taxonomia epistemológica das propriedades de medição adequada aos princípios ontológicos da ciência da saúde. Para isso, deve-se proceder uma análise baseada nas atividades científicas próprias deste campo. A dimensão do campo da saúde e o prazo estabelecido para entrega desse trabalho

3 Vocabulário internacional de metrologia. Um vocabulário padronizado de termos da metrologia. A versão original foi elaborada pela *Joint Committee for Guides in Metrology*, a referência apresenta a versão luso-brasileira publicada pelo INMETRO.

4 Referente ao *Standards for Educational an Psychological Testing*, principal guia metodológico da psicometria que oferece procedimentos para o desenvolvimento e avaliação de testes e interpretação dos escores resultantes destes.

demandam um recorte específico que o fiz a partir do objeto de medição: rotação dinâmica da escápula no plano frontal.

Esse estudo descreve o processo de seleção das fontes e identificação daquelas alheias ao campo da saúde para que essas sejam analisadas nas partes seguintes da pesquisa proposta.

Metodologia

A pesquisa foi conduzida a partir da metodologia da revisão de escopo. Foi mantido o registro de toda a produção e alteração de documentos a partir de um gestor de versionamento de arquivos, os registros estão públicos e podem ser consultados⁵. Como questão de pesquisa estabeleceu-se “Quais estudos inseridos no campo da ciência da saúde avaliaram propriedades de medição de sistemas de medição da rotação dinâmica da escápula no plano frontal?”

A população estabelecida compreende humanos em estudos *in vivo* e cadáveres, ou peças cadavéricas humanas, e modelos mecânicos representando a escápula humana em estudos *in vitro*. O conceito compreende a rotação da escápula no plano frontal. O contexto é o de medições dinâmicas. Compreende-se medições, nesse caso, atribuições de valores ordinais, intervalares ou racionais. A rotação foi estabelecida como a diferença entre a posição da escápula em relação à qualquer referencial em dois momentos. Esta foi considerada dinâmica quando a posição final foi identificada sem a interrupção do movimento. Portanto, não contemplando medições estabelecidas a partir de sucessivas avaliações estáticas.

Os critérios de inclusão das fontes foram: artigo completo publicado em periódico científico com revisão por pares; estudo de avaliação ou desenvolvimento de um sistema de medição da rotação da escápula no plano frontal; medição dinâmica; resultado da medição deve ser um valor ordinal, intervalar ou racional; medição destinada a humanos; apresentação de alguma propriedade de medição no estudo. Não foram impostas restrições temporais ou de idioma.

As buscas pelas fontes foram realizadas na Pubmed, Embase e Lilacs no dia 10 de maio de 2022. Optou-se por essas bases para restringir as fontes ao campo da ciência da saúde. A chave de buscas foi construída originalmente para aplicação na Pubmed e posteriormente adaptada para as demais bases. A chave foi elaborada a partir de dois estudos anteriores (BERALDO; SILVA; CANDOTTI, [s.d.];

5 <https://github.com/lucasmberaldo/Revisao-Escapula>

D'HONDT et al., 2020) e cinco artigos de conhecimento prévio a equipe de pesquisa que cumpriam os critérios de inclusão (HAIK; ALBURQUERQUE-SENDÍN; CAMARGO, 2014; KARDUNA et al., 2001; PAREL et al., 2012, 2014; THIGPEN et al., 2005). Prévias da chave de busca foram testadas verificando se esses artigos eram selecionados. A versão aplicada na Pubmed e as adaptações para a Embase e Lilacs podem ser acessadas no registro público da pesquisa.

Os resultados das buscas foram importados para a plataforma Rayyan onde foi feita a remoção das duplicatas e seleção das fontes. Possíveis duplicatas foram informadas pela plataforma e conferidas e deduplicadas por mim. A seleção das fontes foi feita em três fases a partir dos critérios de inclusão. A única exceção foi que na primeira e segunda fase foram aceitos estudos de revisão desde que as fontes utilizadas pudessem apresentar os demais critérios de inclusão.

Na primeira, dois avaliadores realizaram a leitura cegada dos títulos e resumos. A segunda fase foi realizada com acesso aos artigos na íntegra com os mesmo avaliadores realizando a seleção de forma cegada. Os artigos selecionados na segunda fase que cumpriam todos os critérios de inclusão foram inseridos entre as fontes do estudo. As revisões foram encaminhadas para a terceira fase. Nela, foram selecionados artigos que poderiam compor o conjunto de fontes deste estudo a partir do texto da revisão e de sua lista de referências. Foi conferido quais artigos já haviam passado pela análise da equipe na fases anteriores. As fontes não analisadas foram buscadas, importadas na íntegra para o Rayyan e selecionadas pela mesma equipe avaliadora de forma cegada. Na segunda e terceira fase, os artigos na íntegra foram buscados de forma exaustiva, caso não fosse possível o acesso de forma gratuita foi feito o contato com os autores através de e-mail e do ResearchGate solicitando uma cópia.

Após a seleção das fontes se procedeu para a identificação das referências utilizadas nos artigos e das citações feitas às fontes. Essa foi realizada a partir da Web of Science e, caso não houvesse registro da fonte nessa base, Scopus. A identificação das citações às fontes foi feita nos dias 26 e 27 de junho de 2022. Foram excluídas todas as referências e citações que não configurassem artigos publicados em periódicos e anais de eventos científicos com revisão por pares. Das referências e citações relativas a cada fonte foi extraído o título do periódico ou nome do evento.

Os dados foram organizados em três grafos para a realização de análises de rede. No primeiro, foram estabelecidos como nós as fontes e suas referências (na forma de revista ou evento). No segundo as referências foram substituídas pelas citações. No terceiro as fontes, referências e citações formaram os nós de um grafo direcionado com os laços indo das referências às fontes e das fontes às citações.

Todos os grafos partiram de uma distribuição aleatória dos nós para uma configuração a partir da distribuição de Fruchterman Reingold. O primeiro e segundo grafos passaram por uma detecção de comunidades a partir da modularidade. As comunidades detectadas foram observadas para compreender qual o perfil das referências ou citações que as compunham. A partir desse procedimento as fontes também foram classificadas e aquelas que compunham comunidades com algumas publicações alheias ao campo da ciência da saúde foram sinalizadas como suspeitas. As fontes suspeitas foram analisadas no terceiro grafo através de redes ego verificando quais suas referências e citações a fim de avaliar o emprego de referências de outros campos ou citações por materiais alheios ao campo da saúde. Após esse procedimento foi estabelecida uma lista de possíveis fontes a serem excluídas para as etapas seguintes da pesquisa.

Para a condução da pesquisa foram utilizados os *softwares*: Zotero para arquivamento, gestão e inserção das fontes e referências; LibreOffice Calc para armazenamento, organização, deduplicação dos dados das fontes, citações e referências; Gephi para os procedimentos relativos à análise de redes.

Resultados

A seleção das fontes ocorreu conforme ilustrado na figura 1. Foram identificadas 61 fontes entre os artigos selecionados a partir das bases de dados e 2 novas fontes a partir das revisões totalizando 63 fontes.

O grafo das referências com as fontes identificou 8 comunidades. Apenas a comunidade relacionada ao *Journal of Biomechanics* foi considerada suspeita por ter concentrado publicações do campo da engenharia (figura 2). O grafo das citações com as fontes identificou 7 comunidades. 4 fontes não tiveram nenhuma citação em periódico ou evento localizada e não foram inseridas no grafo. Entre as comunidades foram identificadas três suspeitas, a relacionada às revistas *Journal of Biomechanics* e *Gait & Posture* denominada de Biomecânica-Postura, uma relacionada revistas de engenharia, denominada de Engenharia, e uma relacionada

às conferências da IEEE denominada Medicina-IEEE (figura 3). Após as análises das redes ego no grafo direcionado com as referências e citações, 17 fontes foram identificadas como alheias ao campo da saúde.

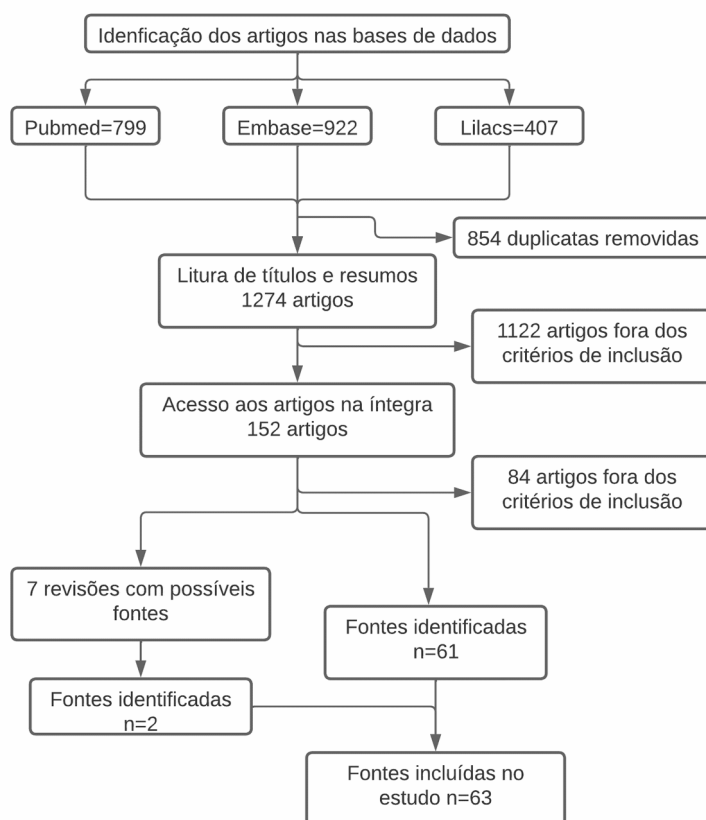


Figura 1 - Processo de seleção das fontes

Considerações Finais

Por se tratar de uma pesquisa ainda corrente optei por não encerrar com discussão e conclusão mas apontar alguns aprendizados na condução do trabalho e continuidades. O uso do github para manter o registro dos arquivos foi muito bom, estou adotando já na minha tese. Me ajudou bastante a evitar a costumeira poluição dos arquivos e me salvou quando precisei restaurar algumas versões antigas. Eu já estou adotando na condução dos meus outros projetos. Eu só sinto a necessidade em aprender a me organizar um pouco melhor, especialmente sinalizar melhor nos *commits* e *readme* o que são os arquivos e as modificações.

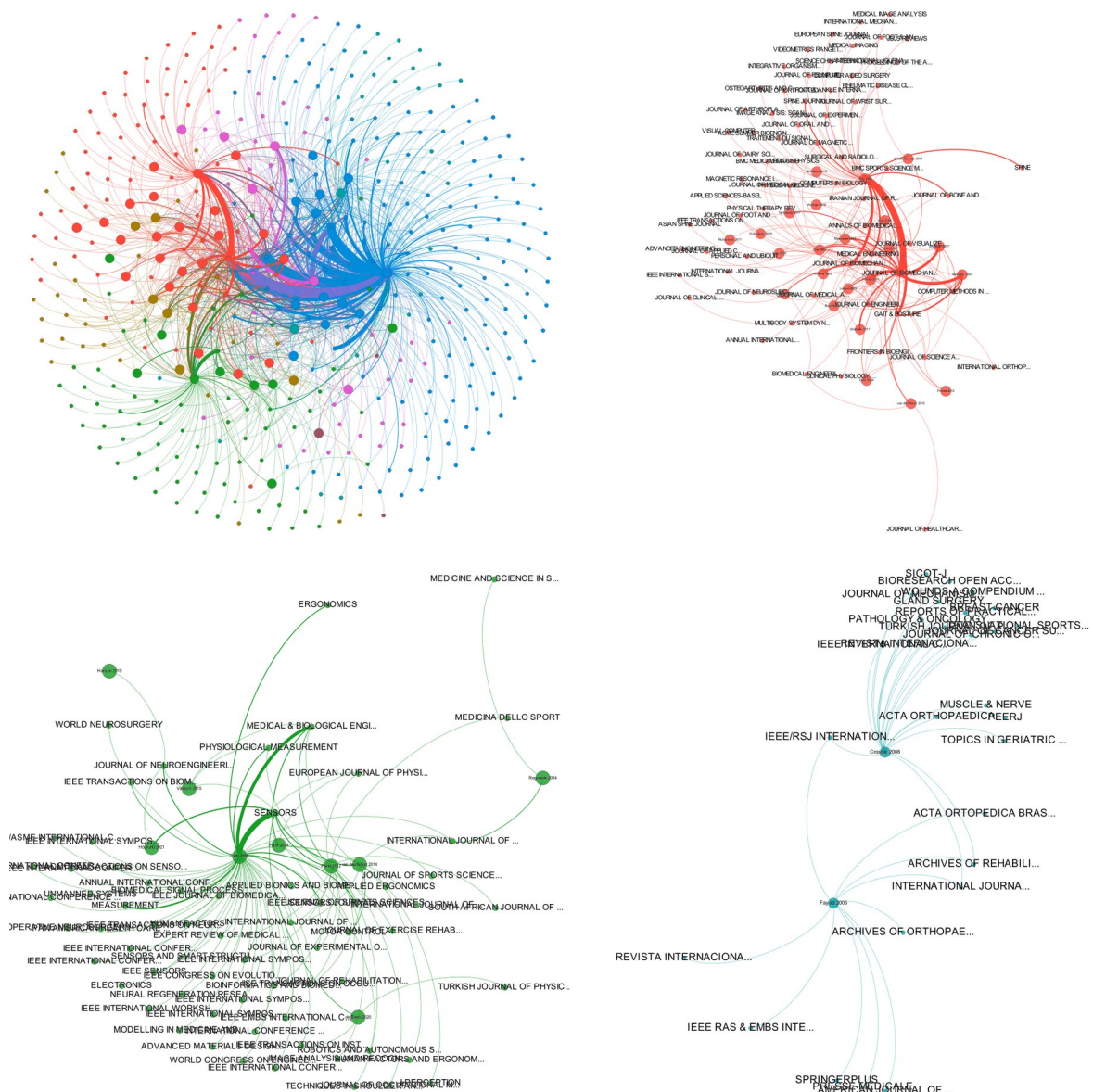


Figura 3 - Grafo de citações. Na esquerda acima o grafo com suas 7 comunidades. Na direita acima a comunidade Biomecânica-Postura. Na esquerda abaixo a comunidade Engenharia. Na direita abaixo a comunidade Medicina-IEEE

Referências

AMERICAN EDUCATIONAL RESEARCH ASSOCIATION; AMERICAN PSYCHOLOGICAL ASSOCIATION; NATIONAL COUNCIL ON MEASUREMENT IN EDUCATION. **Standards for Educational and Psychological Testing**. [s.l.] American Educational Research Association, 2014.

BERALDO, L. M.; SILVA, M. G.; CANDOTTI, C. T. Métodos clínicos de avaliação dinâmica e quantitativa do complexo ombro e escápula: uma revisão de escopo. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. Aceito, [s.d.].

CHANG, H. **Inventing temperature: measurement and scientific progress**. Nova Iorque: Oxford University Press, 2004.

D'HONDT, N. E. et al. Validity of Clinical Measurement Instruments Assessing Scapular Function: Insufficient Evidence to Recommend Any Instrument for Assessing Scapular Posture, Movement, and Dysfunction—A Systematic Review. **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, v. 50, n. 11, p. 632–641, nov. 2020.

GELAIN, G. M.; PIVOTTO, L. R.; CANDOTTI, C. T. Reproducibility analysis and reference values for the tibiocalcaneal angle, the calcaneal-first metatarsal angle and the metatarsus adductus angle: systematic review and meta-analysis. **International Journal of Development Research**, v. 11, n. 07, p. 48868–48877, jul. 2021.

HAIK, M. N.; ALBURQUERQUE-SENDÍN, F.; CAMARGO, P. R. Reliability and Minimal Detectable Change of 3-Dimensional Scapular Orientation in Individuals With and Without Shoulder Impingement. **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, v. 44, n. 5, p. 341–349, maio 2014.

INMETRO. **Vocabulário Internacional de Metrologia: Conceitos Fundamentais e Gerais e Termos Associados (VIM 2012)**. Duque de Caxias: [s.n.].

KARDUNA, A. R. et al. Dynamic Measurements of Three-Dimensional Scapular Kinematics: A Validation Study. **Journal of Biomechanical Engineering**, v. 123, n. 2, p. 184–190, 1 abr. 2001.

KOX, L. S. et al. Content validity of the SOS-WRIST questionnaire for timely identification of wrist overuse in young athletes. **The Physician and Sportsmedicine**, v. 47, n. 3, p. 341–349, 3 jul. 2019.

KUHN, T. S. **A Estrutura das Revoluções Científicas**. 12. ed. São Paulo: Perspectiva, 2013.

LORENTE, S. et al. Tools to assess the measurement properties of quality of life instruments: a meta-review. **BMJ open**, v. 10, n. 8, p. e036038, 11 ago. 2020.

MOKKINK, L. B. et al. Protocol of the COSMIN study: COnsensus-based Standards for the selection of health Measurement INstruments. **BMC Medical Research Methodology**, v. 6, p. 1–7, 2006.

MOKKINK, L. B. et al. The COSMIN study reached international consensus on taxonomy, terminology, and definitions of measurement properties for health-related patient-reported outcomes. **Journal of Clinical Epidemiology**, v. 63, n. 7, p. 737–745, 2010a.

MOKKINK, L. B. et al. The COSMIN checklist for assessing the methodological quality of studies on measurement properties of health status measurement instruments: An international Delphi study. **Quality of Life Research**, v. 19, n. 4, p. 539–549, 2010b.

MOKKINK, L. B. et al. COSMIN Risk of Bias tool to assess the quality of studies on reliability or measurement error of outcome measurement instruments: a Delphi study. **BMC Medical Research Methodology**, v. 20, n. 1, p. 1–13, 2020.

MOORE, M.; BARKER, K. The validity and reliability of the four square step test in different adult populations: a systematic review. **Systematic Reviews**, v. 6, n. 1, p. 187, dez. 2017.

PAREL, I. et al. Ambulatory measurement of the scapulohumeral rhythm: Intra- and inter-operator agreement of a protocol based on inertial and magnetic sensors. **Gait & Posture**, v. 35, n. 4, p. 636–640, abr. 2012.

PAREL, I. et al. Intra-protocol repeatability and inter-protocol agreement for the analysis of scapulo-humeral coordination. **Medical & Biological Engineering & Computing**, v. 52, n. 3, p. 271–282, mar. 2014.

PETERS, M. D. et al. Chapter 11: Scoping Reviews (2020 version). Em: **JBIManual for Evidence Synthesis**. [s.l.] JBI, 2020.

POWELL, C. The Delphi technique: myths and realities. **Journal of Advanced Nursing**, v. 41, n. 4, p. 376–382, fev. 2003.

PRINSEN, C. A. C. et al. How to select outcome measurement instruments for outcomes included in a “Core Outcome Set” - a practical guideline. **Trials**, v. 17, n. 1, p. 1–10, 2016.

SEMPERBONI, L. et al. Diagnostic performance of the Strength and Pain Assessment (SPA) score for non-contact muscle injury screening in male soccer players. **The Physician and Sportsmedicine**, v. 49, n. 3, p. 316–322, 3 jul. 2021.

TERWEE, C. B. et al. The quality of systematic reviews of health-related outcome measurement instruments. **Quality of Life Research**, v. 25, n. 4, p. 767–779, 2016.

TERWEE, C. B. et al. COSMIN methodology for evaluating the content validity of patient-reported outcome measures: a Delphi study. **Quality of Life Research**, v. 27, n. 5, p. 1159–1170, 2018.

THIGPEN, C. A. et al. The repeatability of scapular rotations across three planes of humeral elevation. **Research in Sports Medicine**, v. 13, n. 3, p. 181–198, jul. 2005.

VALENTIM, D. P. et al. Reliability, construct validity and interpretability of the brazilian version of the rapid upper limb assessment (rula) and strain index (si). **Brazilian Journal of Physical Therapy**, v. 22, n. 3, p. 198–204, maio 2018.

VAN DER VELDEN, C. A. et al. Pedi-IKDC or KOOS-child: which questionnaire should be used in children with knee disorders? **BMC Musculoskeletal Disorders**, v. 20, n. 1, p. 240, dez. 2019.