

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional – EEFITO
Programa de Pós-graduação em Fisioterapia Esportiva

Isabelle Araújo Trancoso

**A INFLUÊNCIA DA MOBILIDADE ARTICULAR E DA ESTABILIDADE GLOBAL
NO DESEMPENHO DO ATLETA**

Belo Horizonte

2024

Isabelle Araújo Trancoso

**A INFLUÊNCIA DA MOBILIDADE ARTICULAR E DA ESTABILIDADE GLOBAL
NO DESEMPENHO DO ATLETA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Especialização em Fisioterapia da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional, da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Fisioterapia Esportiva.

Orientador(a): Luciana De Michelis Mendonça
Co-orientadora (a): Isadora Gomes Alves Mariano.

Belo Horizonte

2024



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

ESPECIALIZAÇÃO EM AVANÇOS CLÍNICOS EM FISIOTERAPIA

UFMG

FOLHA DE APROVAÇÃO

A INFLUÊNCIA DA MOBILIDADE ARTICULAR E DA ESTABILIDADE GLOBAL NO DESEMPENHO DO ATLETA

ISABELLE ARAUJO TRANCOSO

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à Banca Examinadora designada pela Coordenação do curso de ESPECIALIZAÇÃO EM FISIOTERAPIA, do Departamento de Fisioterapia, área de concentração FISIOTERAPIA ESPORTIVA.

Aprovada em 22/06/2024, pela banca constituída pelos membros: Barbara Alice Junqueira Murta e Mickaelly Yanaê Gomes Bezerra.

Renan Alves Resende

Prof(a). Renan Alves Resende

Coordenador do curso de Especialização em Avanços Clínicos em Fisioterapia

Belo Horizonte, 03 de julho de 2024.

RESUMO

Introdução: A teoria da biotensegridade enfatiza que a integração do sistema musculoesquelético é composto por uma rede dinâmica de forças de tensão que permitem uma transmissão de forças mecânicas ao longo da cadeia cinética, o que é fundamental para a estabilidade, mobilidade e êxito do movimento humano. Para uma boa estabilidade articular é crucial adquirir informações dos mecanorreceptores presentes em músculos, ligamentos, tendões e cápsulas articulares. E junto a mobilidade articular, que é definida pelos graus de liberdade das articulações, possibilita a adaptação e execução de uma ampla gama de movimentos necessários para o desempenho esportivo, enquanto a estabilidade global coordena esses movimentos de forma controlada otimizando a eficiência do movimento, o que presume a existência da interdependência entre mobilidade e estabilidade para a execução segura e eficaz no contexto esportivo.

Objetivo: Realizar uma revisão de literatura que aponte a relação da mobilidade articular e da estabilidade global no desempenho esportivo.

Metodologia: Trata-se de uma revisão de literatura, realizada através da base de dados PUBMED, /Medline, Physiotherapy Evidence Database (PEDro) e SciELO, pesquisadas eletronicamente no período de maio de 2023 e novembro de 2023.

Resultados: Foram analisados 16 estudos, obtendo uma amostra de $n=863$ atletas de diferentes modalidades, com idade de 13 até 50 anos, dentre os artigos que categorizaram de acordo com o sexo, obteve um total de 276 atletas do sexo feminino e 390 atletas masculinos. Foi contemplado atletas recreacionais, escolares, universitários e profissionais, de diferentes modalidades, sendo elas o Handebol 16,11% ($n=139$), Basquete 13,9% ($n=120$), Tênis 10,31% ($n=89$), Futebol 10,2% ($n=88$), Vôlei 9,73% ($n=84$), Rugby 7,3% ($n=63$), Netball 4,52% ($n=39$), Beisebol 6,03% ($n=52$), Corredores 6,03% ($n=52$), atletas universitários com modalidade não especificada 13,67% ($n=118$) e atletas com modalidade não especificada 2,2% ($n=9$). Dentre esses estudos, foi observado que em 87,5% ($n=14$) houve relação dos testes aplicados para mobilidade e para estabilidade com os testes utilizados para analisar o desempenho esportivo dos atletas, identificado através da análise da média de significância apresentada em cada artigo ($p=0,012$) e da média das correlações obtidas nos artigos ponderados ($r=0,488$ e $r=-0,445$).

Conclusão: Conclui-se que há uma associação entre estabilidade global com o desempenho dos atletas, uma vez que os artigos que compõe esta revisão demonstraram que há uma relação entre melhores scores nos testes de estabilidade melhor os resultados nos testes relacionados ao desempenho esportivo, bem como a influência da mobilidade na biomecânica dos testes, movimentos esportivos e risco de lesão.

Palavras-chave: Atleta; Desempenho atlético; Amplitude de movimento; Estabilidade.

ABSTRACT

Introduction: The theory of biotensegrity emphasizes that the integration of the musculoskeletal system is composed of a dynamic network of tension forces that allow a transmission of mechanical forces along the kinetic chain, which is fundamental to the stability, mobility and success of human movement. For good joint stability it is crucial to acquire information from the mechanoreceptors present in muscles, ligaments, tendons and joint capsules. And along with joint mobility, which is defined by the degrees of freedom of the joints, allows the adaptation and execution of a wide range of movements necessary for sports performance, while global stability coordinates these movements in a controlled manner optimizing the efficiency of movement, the movement, the which presumes the existence of the interdependence between mobility and stability for safe and effective execution in the sports context.

Objective: To review the literature on the relation between joint mobility and overall stability in sports performance.

Methods: This is a literature review, carried out using the PUBMED, /Medline, Physiotherapy Evidence Database (PEDro) and SciELO databases, searched electronically between May 2023 and November 2023.

Results: Sixteen studies were analyzed, originating from a sample of $n = 863$ athletes from different categories, aged 13 to 50 years, among the articles that were categorized according to sex, obtaining a total of 276 female athletes and 390 male athletes. Recreational, school, university and professional athletes from different modalities were included, namely Handball 16.11% ($n = 139$), Basketball 13.9% ($n = 120$), Tennis 10.31% ($n = 89$), Football 10.2% ($n = 88$), Volleyball 9.73% ($n = 84$), Rugby 7.3% ($n = 63$), Netball 4.52% ($n = 39$), Baseball 6.03% ($n = 52$), Runners 6.03% ($n = 52$), university basketball with unspecified modality 13.67% ($n = 118$) and basketball with unspecified modality 2.2% ($n = 9$). Among these studies, it was observed that in 87.5% ($n=14$) there was a relationship between the tests applied for mobility and stability and the tests used to analyze the athletes' sports performance, identified through the analysis of the mean significance presented in each article ($p=0.012$) and the mean of the correlations obtained in the weighted articles ($r=0.488$ and $r=-0.445$).

Conclusion: It is concluded that there is an association between global stability and the performance of athletes, since the articles that make up this review demonstrated that there is a relationship between better scores in stability tests and better results in tests related to sports performance, as well as the influence of mobility on the biomechanics of the tests, sports movements and risk of injury.

Key-words: Athlete; Athletic performance; Range of Motion; Stability

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Fluxograma de inclusão e exclusão dos estudos

12

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Síntese dos estudos incluídos

15

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ECR	Ensaio Clínico Randomizado
FMS	Functional Movement Screen
mSEBT	Star Excursion Balance Test modificado
D	Membro Dominante
ND	Membro Não Dominante
A	Direção Anterior
PL	Direção Pósterio-lateral
PM	Direção Pósterio-medial
mYBT-UQ	Upper Quarter Y Balance Test modificado
WBLT	Weight-Bearing Lung Test
ADM-DF	Amplitude de Movimento de Dorsiflexão do Tornozelo
SEBT	Star Excursion Balance Test
YBT-UQ	Upper Quarter Y Balance Test
YBT-LQ	Lower Quarter Y Balance Test
CKCUEST	Close Kinect Chain Upper Extremity Stability Test
SMBT	Seated Medicine Ball Throw Test
VJ	Vertical Jump
FTPI	Functional Throwing Performance Index
MBT	Medicine Ball Throw Test
DLL	Double Leg Lowering
AFT	Abdominal-Fatigue Test
BET	Back Extensor Test
SBT	Side Bridge Test

DVJ	Drop Vertical Jump
CMJ	Counter Movement Jump
SLJ	Standing Long Jump
DF-CLIN	Clinical Measure of Ankle Dorsiflexion Range of Motion
ADM	Amplitude de Movimento

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 METODOLOGIA	11
2.1 Design	11
2.2 Procedimentos	11
2.3 Critérios de inclusão e exclusão	12
2.4 Extração e análise dos dados.....	12
3 RESULTADOS	13
4 DISCUSSÃO	23
5 CONCLUSÃO	26
6 REFERÊNCIAS	27

1 INTRODUÇÃO

A função ideal de um segmento específico do corpo, bem como a eficiência do movimento e o desempenho esportivo estão associados à ativação coordenada de várias partes do corpo, como membros superiores, cintura escapular, tronco, pelve ou membros inferiores (CHANG *et al.*, 2020; MACHADO, E. DE M. *et al.*, 2023). Conforme explica a teoria da biotensegridade enfatizando que a integração do sistema musculoesquelético é composto por uma rede dinâmica de forças de tensão contínua e uniforme produzida pelos músculos, que por meio dessa continuidade entre os segmentos corporais, permitem uma transmissão de forças mecânicas ao longo da cadeia cinética. Esta é importante para a estabilidade, mobilidade e organização do movimento humano (LEVIN, 2007; MARINHO *et al.*, 2017). A mobilidade possibilita a adaptação e execução de movimentos necessários para o desempenho esportivo, enquanto a estabilidade global coordena esses movimentos otimizando a execução do mesmo (CHANG *et al.*, 2020; MACHADO, E. DE M. *et al.*, 2023).

A estabilidade articular é fundamental para que um indivíduo realize o movimento e as atividades funcionais (ALENCAR; ROLLA; FONSECA, 2006 e ZEMKOVÁ; ZAPLETALOVÁ, 2022). Em sistemas dinâmicos, a estabilidade está atrelada à capacidade de resistência a uma perturbação ou mudanças ao longo do tempo (ALENCAR; ROLLA; FONSECA, 2006). É considerado positivo que um sistema seja adaptável a esses ajustes contínuos. Existem dois tipos de estabilidade articular, a mecânica que está relacionada à estabilidade passiva ou ao grau de frouxidão da articulação, sendo promovida pela geometria articular e pelas propriedades mecânicas dos tecidos da articulação. E a estabilidade funcional, que é determinada pelos fatores contribuintes para a estabilidade mecânica, que além da resultante de forças sobre a articulação causada pelo peso corporal e ação muscular, apresenta a interação que confere resistência na articulação estando atrelada ao deslocamentos e rigidez articular em atividades funcionais (ALENCAR; ROLLA; FONSECA, 2006). Achados atuais evidenciam que a estabilidade funcional, não ocorre apenas através dos mecanorreceptores embutidos em músculos, ligamentos, tendões e cápsula, gerando informações locais, mas também através da continuidade tecidual dispostos anatomicamente e mecanicamente em série,

envolvendo os receptores locais e toda a rede de suporte. (MARINHO *et al.*, 2017). Esta conformação é fundamental para a execução do movimento, o que interfere no desempenho do atleta durante a prática esportiva (BARBADO *et al.*, 2016; KALAYCIOGLU *et al.*, 2020; KENVILLE *et al.*, 2021 e ZEMKOVÁ; ZAPLETALOVÁ, 2022).

Outro requisito indispensável para a transmissão de forças é a mobilidade. Definida como os graus totais de liberdade de uma articulação, possibilita maneiras diferentes do sistema mecânico de se mover e alterar sua conformação e se adaptar (OLSEN, 2019). Assim, tem implicações diretas no controle motor, visto que o maior número de graus de liberdade possibilita robustez ao movimento. No entanto, mais graus de liberdade necessitam ser controlados no movimento específico (OLSEN, 2019). Dessa forma, é necessário diferentes estruturas articulares para permitir uma melhor transmissão de energia ao longo do sistema, e assim proporcionar a estabilidade (OLSEN, 2019; MANAFZADEH, 2023). Caso contrário, alterações da mobilidade articular podem interferir na biomecânica das articulações adjacentes, podendo alterar os padrões de carga e movimento articular, implicando em possíveis lesões e alteração de performance atlética (BACKMAN; DANIELSON, 2011; WALLDEN, 2019 e TAYLOR *et al.*, 2022).

Dessa forma, identificar qual a relação da estabilidade e da mobilidade articular com o desempenho atlético pode ser importante para aperfeiçoar estratégias na busca de atingir a melhor performance do atleta, o que tem sido pouco explorado na literatura, além de direcionar o olhar dos profissionais responsáveis pela análise do movimento para essas variáveis. Dessa forma, o objetivo do presente estudo foi realizar uma revisão de literatura que aponte a relação da mobilidade articular e da estabilidade global no desempenho esportivo.

2 METODOLOGIA

2.1 Design

Trata-se de uma revisão de literatura.

2.2 Procedimentos

Esta revisão de literatura foi realizada através da base de dados PUBMED, /Medline, Physiotherapy Evidence Database (PEDro) e SciELO, pesquisadas eletronicamente no período de maio de 2023 e novembro de 2023. Foi utilizado filtros para o idioma, selecionando os estudos em inglês, português e espanhol e para a data foi aplicado para os últimos 11 anos. A estratégia de busca utilizada, foi por meio de palavras-chave: “Athlete”, “Athletic”, “Professional Athletes”, “Elite Athletes”, “College Athlete”, “Sport”, “Athletic performance”, “Sports Performance”, “Stability”, “Balance”, “Postural control”, “Balance core”, “Stability core”, “Range of motion”, “Joint Range of Motion”, “Passive Range of Motion”, “joints”, “Upper limb”, “Upper Extremities”, “Lower limb”, “Lower Extremities” e suas combinações através dos termos booleanos, sendo eles: “AND” e “OR”.

2.3 Critérios de inclusão e exclusão

Para esta revisão foram incluídos estudos de ensaio clínico, ensaio clínico randomizado (ECR), estudo observacional e estudo transversal, obedecendo a restrição de data e idioma já determinada. Foram encontrados estudos com amostra de ambos os sexos, com idade até 50 anos, contemplando atletas recreacionais, escolares, universitários ou profissionais. Foram incluídos estudos que seguiram tais critérios, com texto completo e que analisaram a associação dos fatores de estabilidade global com o desempenho esportivo ou com o desempenho nos testes funcionais e mobilidade articular com os mesmos desfechos avaliados na estabilidade global.

Foram excluídos os artigos que tiveram como amostra atletas portadores de alguma deficiência de ambos os sexos, além de estudos que associavam a estabilidade e a mobilidade com outros desfechos que não eram interesse do estudo.

2.4 Extração e análise dos dados

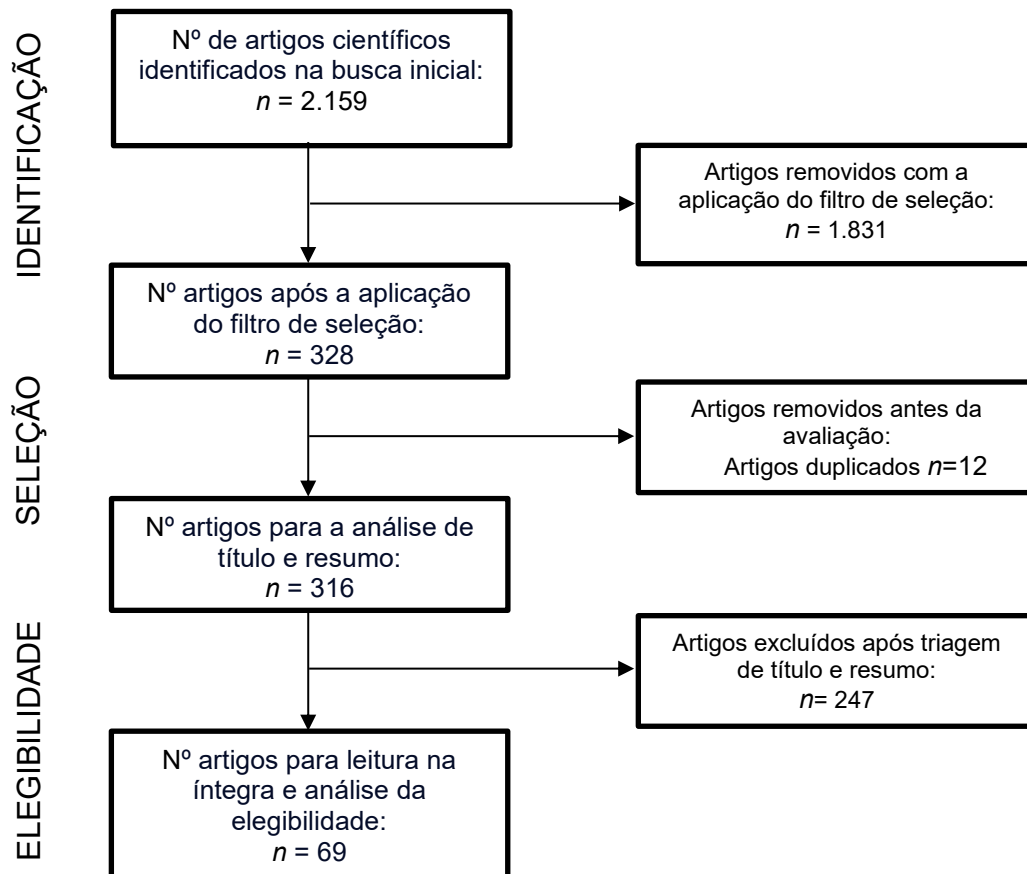
Os artigos que se enquadraram nos critérios de elegibilidade foram selecionados nas bases de dados por meio da primeira leitura do título e resumo. Em seguida, foi realizada uma segunda leitura incluindo o estudo na íntegra com o intuito de avaliar a concordância do material apresentado com os critérios de

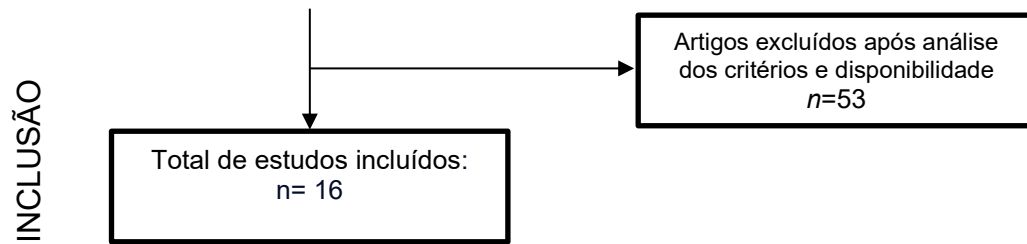
inclusão, exclusão e com o objetivo do presente estudo. Após a seleção foi utilizado, para compilação de dados, o software Microsoft® Excel® para Microsoft 365 MSO (Versão 2309 Build 16.0.16827.20166) 64 bits para a estruturação da planilha, contendo os artigos organizados e caracterizados de acordo com a sua referência, citação, tipo de estudo, características da amostra, objetivo, medidas analisadas e resultados.

3 RESULTADOS

Na identificação da pesquisa bibliográfica, foram encontrados um total de 2.159 artigos, sendo excluídos 1.831 após a aplicação dos filtros já citados, totalizando 328 artigos. Após a remoção de duplicatas, 316 referências foram identificadas para análise do título e resumo. Foram excluídos 247 trabalhos após a análise, restando 69 para a leitura na íntegra, totalizando uma seleção de 16 artigos que atingiram os critérios de elegibilidade. Esta última análise teve como motivo mais frequente para a exclusão, artigos que não associavam uma das duas variáveis ou as duas com o desempenho esportivo ou teste funcional (Figura 1).

Figura 1. Fluxograma de inclusão e exclusão dos estudos





Fonte: Elaboração própria.

Entre os estudos incluídos obtivemos, 10 de caráter transversal, 3 ensaios clínicos e 3 ensaios clínicos randomizados. De acordo com as associações de cada estudo, 9 analisaram a relação da estabilidade e/ou da mobilidade de membro superior com o desempenho esportivo (ARMSTRONG; GREIG, 2018; LIANG *et al.*, 2019; BAUER *et al.*, 2020; BORMS; COOLS, 2018; CHANG *et al.*, 2020; CHANG; LU, 2020; JHA *et al.*, 2022; NUHMANI, 2022 e ZHANG *et al.*, 2022). Nos membros inferiores foi identificada em 11 estudos (SANDREY; MITZEL, 2012; BENIS; BONATO; LA TORRE, 2016; ARMSTRONG; GREIG, 2018; BASHIR *et al.*, 2019; LIANG *et al.*, 2019; CHANG *et al.*, 2020; CHANG; LU, 2020; PINHEIRO *et al.*, 2020; TAYLOR *et al.*, 2022; ZHANG *et al.*, 2022 e AKBARI; SHIMOKOCHI; SHEIKHI, 2023). E associação da mobilidade e/ou estabilidade de tronco com o desempenho de atletas foi investigada em 7 estudos (SANDREY; MITZEL, 2012; BENIS; BONATO; LA TORRE, 2016; LIANG *et al.*, 2019; PINHEIRO *et al.*, 2020; ARORA; SINGH; VARGHESE, 2021; JHA *et al.*, 2022; NUHMANI, 2022).

O total da amostra dos estudos selecionados foi de 863 atletas, de acordo com os estudos que categorizaram por sexo, obteve um total de 276 atletas do sexo feminino e 390 atletas masculinos de diferentes modalidades, como: Handebol 16,11% (n=139), Basquete 13,9% (n=120), Tênis 10,31% (n=89), Futebol 10,2% (n=88), Vôlei 9,73% (n=84), Rugby 7,3% (n=63), Netball 4,52% (n=39), Beisebol 6,03% (n=52), Corredores 6,03% (n=52), atletas universitários com modalidade não especificada 13,67% (n=118) e atletas com modalidade não especificada 2,2% (n=9). As características dos estudos, objetivo e desfecho estão presentes na tabela 1.

Tabela 1. Síntese dos estudos incluídos.

Autor / Ano	Amostra	Objetivo	Avaliação de Estabilidade / Mobilidade	Desempenho	Resultados	Estatística
Armstrong; Greig. (2018)	63 jogadores de Rugby (32 do sexo Feminino, idade média 20,79 ± 1,91; 31 Masculino 21,02 ± 1,25 anos) e 39 jogadoras de Netball (idade 20,17 ± 0,97 anos).	Investigar a relação entre as pontuações compostas de FMS e mSEBT e o desempenho de test-T agility.	mSEBT e FMS.	T-test agility.	Os elementos da FMS foram melhores preditores do desempenho no test-T em jogadores de Rugby, enquanto os elementos do mSEBT predisseram melhor desempenho em Netballers.	FMS (7) e test-T Rugby Feminino D r=0,53 e ND r=0,60 e masculino D r=0,58 e ND r=0,60; mSEBT (3) e test-T Netball D r=0,37 e ND r=0,45.
Arora; Singh Varghese. (2021)	36 jogadores de Basquete Masculino, idade média de 21,11 anos.	Examinar a influência de diferentes níveis de força da musculatura central nas medidas de desempenho das extremidades superiores do atleta em jogadores de Basquete.	Pontuação de estabilização central.	mYBT-UQ e One arm Hop test.	A ativação central foi associada à melhora da estabilidade e mobilidade de jogadores de Basquete durante o teste de desempenho dos membros superiores, e a maior influência da ativação central foi observada em indivíduos com pontuações mais baixas.	One arm Hop Test p <0,05 mYBT-UQ p > 0,05.

Akbari; Shimokoch Sheikhi. (2023)	30 jogadores profissionais de Futebol sub-19 idade média $16,8 \pm 1,1$ anos.	Responder se existe uma relação entre as medidas de ADM-DF de tornozelo baseadas na clínica e as posturas de movimento durante uma tarefa de aterrissagem específica para o Futebol, que melhor replicam a biomecânica dos atletas.	WBLT.	Salto vertical (aterrissagem).	Jogadores de Futebol com ADM-DF de tornozelo diminuída têm mais erros de aterrissagem na tarefa específica do Futebol e maior risco de lesão no joelho.	ADM-DF do tornozelo $r = -0,45$
Bashir et al. (2019)	30 tenistas (idade média $15,3 \pm 8$ anos, pelo menos 1 ano de experiência).	Determinar o efeito de um programa de treinamento básico no equilíbrio dinâmico e na agilidade entre tenistas indianos.	SEBT.	T-test agility.	Foi encontrada diferença significativa nos valores pós-teste de agilidade e equilíbrio dinâmico utilizando SEBT, exceto na direção anterior entre o grupo experimental e o grupo controle. O grupo experimental apresentou diferença significativa nos valores pré e pós-teste do teste t e do SEBT, exceto no sentido anterior	T-test $p=0,000$ SEBT Ântero-lateral $p=0,00$ Laterais $p=0,02$ Pósterolateral $p=0,00$ Posterior $p=0,00$ Pósteromedial $p=0,01$ Medial $p=0,03$ Ântero-medial $p=0,03$ Anterior $p=0,23$.
Bauer et al. (2020)	56 jogadores de Handebol olímpico: 14 jogadoras, 13 anos; 24 jogadores, 14 anos; 18 jogadores, 15 anos.	Primário: Examinar se existem diferenças laterais entre o braço que arremessa e o que não arremessa. Secundário: Avaliar a relação entre o YBT-UQ e as medidas de desempenho específicas do Handball olímpico.	YBT-UQ.	Desempenho de arremesso, teste de velocidade e precisão de arremesso.	Não foram detectadas diferenças colaterais consistentes no desempenho do YBT-UQ de adolescentes jogadores olímpicos de Handebol no presente estudo. Diferenças laterais foram encontradas apenas nos indivíduos do sexo masculino de 14 anos. A mobilidade/estabilidade do ombro avaliada pelo YBT-UQ não predisseram a velocidade e a acurácia do tiro em adolescentes jogadores olímpicos de Handebol.	$p > 0,05$.

<p>Benis; Bonato; La torre. (2016)</p>	<p>28 jogadoras de Basquete elite 14 intervenção e 14 controle.</p>	<p>Determinar se um programa de treinamento neuromuscular de 8 semanas focado na estabilidade do núcleo, exercícios pilométricos e de fortalecimento do peso corporal poderia melhorar o controle postural, avaliado com o YBT-LQ, em jogadoras de Basquete feminino.</p>	<p>YBT-LQ.</p>	<p>YBT-LQ.</p>	<p>O grupo experimental melhorou as medidas em T8 (depois) versus T0 (antes) para o membro inferior direito e esquerdo no sentido PM e PL, e na pontuação composta YBT-LQ, porém não foram encontradas diferenças na direção A.</p>	<p>YBT-LQ composta Direito $p= 0,0004$ e Esquerdo $p=0,001$; Direito: PM $p=0,049$ PL $p=0,016$; Esquerdo: PM $p=0,038$ PL $p=0,011$.</p>
<p>Borms; Cools. (2018)</p>	<p>206 atletas de Voleibol, Tênis e Handebol (106 Homens, 100 Mulheres)</p>	<p>Fornecer valores de referência baseados em idade, sexo e esporte (vôlei, tênis, handebol) para três testes funcionais do ombro: YBT-UQ, CKCUEST e SMBT, determinar se havia diferenças nas pontuações dos testes funcionais com base na idade, sexo e esportes aéreo e avaliar coeficientes de correlação e coeficientes de determinação para avaliar a relação entre testes funcionais.</p>	<p>YBT-UQ e CKCUEST.</p>	<p>SMBT.</p>	<p>Em geral, os homens obtiveram pontuações significativamente mais altas que as mulheres em todas as modalidades esportivas e para todos os lados. Correlação fraca entre o YBT-UQ e o SMBT e correlação moderada entre YBT-UQ e CKCUEST, e entre CKUEST e SMBT.</p>	<p>YBT-UQ e SMBT $D r=0,350$ e $ND r=0,362$. YBT-UQ e CKUEST $D r= 0,524$ e $ND r=0,558$. CKUEST e SMBT $r=0,616$.</p>

<p>Chang et al. (2020)</p>	<p>32 atletas (idade 16,06 ± 0,21 anos) 11 de Vôlei, 12 de Basquete e 9 de Handebol.</p>	<p>Investigar as relações entre FMS, SEBT e resultados de testes de aptidão física (ou seja, testes de agilidade e potência muscular) e examinar as diferenças nessas avaliações em grupos com alto e baixo risco de lesões esportivas.</p>	<p>SEBT e FMS.</p>	<p>T-test agility e VJ.</p>	<p>Correlação positiva significativa entre o alcance anterior máximo do SEBT e o “Deep Squat” e “in line lunge” do FMS. O máximo de alcance pósteromedial e pósterolateral do SEBT indicaram uma correlação positiva significativa com o “Hunder Step” do FMS. Correlação negativa significativa entre o alcance pósterolateral máximo do SEBT e a “Rotary Stability” do FMS. Correlação negativa significativa, moderada a boa, do T-test Agility com a “Trunk Stability Push-Up” da FMS. T-test Agility indicou uma correlação negativa razoável e significativa com o alcance anterior máximo do SEBT. Não foram observadas correlações significativas entre o salto vertical e os componentes FMS ou SEBT.</p>	<p>SEBT anterior e “in line lunge” r=0,53; SEBT anterior e “Deep Squat” r=0,47; SEBT pósteromedial e “Hunder Step” r= 0,52; SEBT pósterolateral e “Hunder Step” r=0,42; SEBT posterolateral e “Rotary Stability” r= -0,23; T-test Agility e “Trunk Stability Push-Up” r= - 0,57; T-test Agility e SEBT anterior r= -0,42.</p>
<p>Chang; Lu. (2020)</p>	<p>78 atletas (grupo 1: 34 de Futebol, idade média 16,31 ± 0,13 anos, grupo 2: 44 de Basquete, idade média 16,28 ± 0,38 anos e).</p>	<p>Investigar as diferenças nos testes funcionais específicos do esporte para atletas de base entre jogos de Basquete e Futebol e analisar o risco e ocorrências de lesões esportivas.</p>	<p>FMS.</p>	<p>Teste de sprint, VJ e T-test agility.</p>	<p>Os atletas de Basquete (Grupo 2) tiveram melhor desempenho esportivo na aptidão física, no sprint, VJ e agilidade. Não foram encontradas diferenças nas pontuações de sprint, VJ e T-test agility em diferentes riscos de lesões esportivas ou em diferentes lesões esportivas. A análise multivariada não mostrou associação significativa entre os escores de sprint, VJ, T-test agility e FMS.</p>	<p>Associação entre os escores de sprint, VJ, T-test agility e FMS p>0,05.</p>
<p>Jha et al. (2022)</p>	<p>57 atletas universitário, idade média 21,6 ± 1,7 anos. 29 atletas no grupo</p>	<p>Determinar os efeitos de um programa de treinamento de estabilidade central de cinco semanas para atletas universitários nas medidas de</p>	<p>YBT-UQ e treinamento de estabilidade central.</p>	<p>FTPI.</p>	<p>Houve interação significativa entre tempo e variáveis de grupo no YBT-UQ e FTPI. O treinamento progressivo de estabilidade central de cinco semanas poderia melhorar os parâmetros de desempenho atlético dos membros</p>	<p>Melhora estatisticamente significativa YBT-UQ p=0,001; FTPI p=0,001.</p>

	experimental e 28 no grupo controle.	desempenho dos membros superiores.			superiores.	
Liang et al. (2019)	52 atletas Masculinos de Baseball, idade média 20,1 ± 1,2 anos.	Determinar se o desempenho atlético de corrida, agilidade e equilíbrio em jogadores de Baseball de elite foi influenciado pelo FMS.	FMS e YBT-LQ.	Teste de sprint 30m, T-test agility, YBT-LQ, testes de resistência de estabilidade e central e força máxima.	O grupo com alta pontuação no FMS teve duração média menor no T-test agility, e tendeu a correr mais rápido no teste de sprint 30m. A etapa “Hurdle step” foi significativamente relacionada ao T-test agility e ao teste de sprint 30m. Não foram encontradas diferenças de grupo nos testes do YBT-LQ e em relação a estabilidade central e força máxima.	“Hurdle step” com o T-test agility p=0,004 e “Hurdle step” com o teste de sprint 30m p<0,001.
Nuhmani (2022)	61 atletas universitários Masculinos, idade média 23,6 ± 2,1 anos.	Investigar a correlação da estabilidade do núcleo, medida pelo teste de McGill e de DLL, com o desempenho dos membros superiores, medido pelo teste de equilíbrio YBT-UQ, MBT e FTPI, em atletas universitários.	YBT-UQ e teste de McGill e DLL.	YBT-UQ, MBT e FTPI.	McGill teve correlação positiva significativa com MBT e YBT-UQ, porém não teve com FTPI. Correlação positiva na pontuação do DLL com MBT, porém não correlacionou significativamente com YBT-UQ e FTPI.	McGill e MBT r=0,671; McGill e YBT-UQ r=0,462; DLL e MBT r=0,25.
Pinheiro et al. (2020)	39 corredores, 14 Mulheres e 25 Homens, idade média 41,1 ± 9,96	Investigar a relação entre a cinemática de tronco, quadril, joelho e tornozelo e a força dos músculos tronco e quadril do membro de apoio e o desempenho	mSEBT, Força tronco e quadril, deslocamento angular.	mSEBT.	Menor flexão de quadril e maior flexão de joelho foram associadas a maior alcance anterior no mSEBT. Maior flexão do quadril foi associada a maior alcance póstero-medial e maior flexão do joelho foi associada a maior alcance póstero-lateral. A força dos extensores	Ângulos do quadril e joelho com alcance anterior p<0,001 Deslocamento angular do quadril com alcance póstero-lateral p = 0,001 Força muscular com alcance póstero-medial p = 0,017,

	anos.	durante o mSEBT em corredores com alto risco de lesão.			do quadril foi associada a maior alcance póstero-medial, alcance póstero-lateral e alcance composto.	alcance póstero-lateral p = 0,038 alcance composta p = 0,009.
Sandrey; Mitzel (2012)	13 atletas de Atletismo do ensino médio, 6 Feminino e 7 Masculino, idade média 15,38 ± 1,12 anos.	Determinar os efeitos de um programa de treinamento de core estabilização de 6 semanas para atletas de Atletismo do ensino médio no equilíbrio dinâmico e na resistência central.	AFT, BET e SBT direita e esquerda.	SEBT.	Após o programa de treinamento de estabilização central de 6 semanas, as medidas do SEBT, AFT, BET e SBT melhoraram, defendendo assim o uso deste programa de treinamento de estabilização central para atletas de atletismo.	SEBT póstero-medial p=0,002 anteromedial p=0,008 AFT p<0,01 BET p<0,01 SBT p ≤ 0,01.
Taylor et al. (2022)	19 atletas do sexo feminino idade média 20,0 ± 1,3 anos.	Examinar como as medidas clínicas (DF-CLIN) e laboratoriais de ADM-DF se relacionam com a biomecânica multiplanar das articulações do joelho e quadril em uma população feminina ativa ao aterrissar de um salto.	WBLT.	DVJ.	AMD-DF restrita do tornozelo está associada à biomecânica do joelho e quadril, o que pode levar a padrões de carga diferencial e subsequente lesão. Especificamente, menores amplitudes máximas de AMD-DF do tornozelo estão associadas à redução da amplitude de movimento de flexão do quadril e joelho e ao trabalho de extensor do joelho e quadril durante a aterrissagem de um salto.	Maior pico de AMD-DF preditor de maior ângulo de pico de flexão do joelho p=0,007; menor pico de ângulo de abdução do joelho p=0,03 e maior flexão de joelho p=0,05. Maior DF-CLIN preditor de maior flexão do quadril p=0,05, ângulo máximo de flexão do joelho p=0,006, flexão do joelho p=0,004, ângulo máximo de dorsiflexão de tornozelo p=0,003

Zhang et al. (2022)	24 atletas de Futebol, do sexo Feminino, idade média 14,79 ± 0,4 anos.	Determinar a pontuação de corte ideal do FMS para avaliar o risco de lesões esportivas e investigar as correlações entre a qualidade do movimento funcional e o desempenho de sprint e salto.	FMS e YBT-LQ.	Sprint, CMJ e SLJ.	Houve relações moderadas entre a pontuação total da FMS e o tempo de sprint. O desempenho do SLJ e CMJ não se correlacionou com a pontuação da FMS. No YBT-LQ, correlações moderadas entre a altura do CMJ e o escore de assimetria anterior e escore de assimetria pósteromedial. Não houve associações significativas entre o desempenho no YBT-LQ e o desempenho no sprint.	FMS e Sprint 10-20m r=0,46; In-line Lunge e sprint 0-20 r=0,46; "Shoulder Mobility" e 0-10 r=0,48; "Trunk Stability Push Up" e sprint 10-20 r= - 0,47; Hurdle Step e sprint 0-10 r= -0,51; altura do salto CMJ e YBT-LQ score de assimetria anterior r=-0,47; e score de assimetria pósteromedial r=-0,44
----------------------------	--	---	---------------	--------------------	--	---

Fonte: Elaboração própria.

Legenda: FMS (Functional Movement Screen); mSEBT (Star Excursion Balance Test modificado); D (Membro Dominante); ND (Membro Não Dominante); mYBT-UQ (Upper Quarter Y Balance Test modificado); ADM-DF (amplitude de movimento de dorsiflexão do tornozelo); WBLT (Weight-bearing Lung Test); SEBT (Star Excursion Balance Test); YBT-UQ (Upper Quarter Y Balance Test); YBT-LQ (Lower Quarter Y Balance Test); A (Direção Anterior); PL (Direção Pósterolateral); PM (Direção Pósteromedial); CKCUEST (Close Kinect Chain Upper Extremity Stability Test); SMBT (Seated Medicine Ball Throw Test); VJ (Vertical Jump); FTPI (Functional Throwing Performance Index); MBT (Medicine Ball Throw Test); DLL (Double leg lowering); AFT (Abdominal-fatigue test); BET (Back Extensor Test); SBT (Side Bridge Test); DF-CLIN (medida clínica da amplitude de movimento de dorsiflexão do tornozelo); DVJ (Drop Vertical Jump); CMJ (Counter Movement Jump); SLJ (Standing Long Jump).

Dentre os estudos analisados, foi observado que em 87,5% (n=14) houve relação dos testes aplicados para mobilidade e para estabilidade com os testes utilizados para analisar o desempenho esportivo dos atletas, identificado através da análise da média de significância apresentada em cada artigo ($p= 0,012$) e da média das correlações obtidas nos artigos ponderados ($r= 0,488$) correlação diretamente proporcional e ($r=-0,445$) correlação inversamente proporcional. Apenas os estudos de Bauer *et al.* (2020) e Chang; Lu (2020) não apresentaram relação significativa, $p>0,05$. Nota-se também que 87,5% (n=14) das pesquisas usaram em seus estudos alguns desses testes, Star Excursion Balance Test (SEBT), Star Excursion Balance Test modificado (mSEBT), Lower Quarter Y Balance Test (YBT-LQ), Upper Quarter Y Balance Test (YBT-UQ) ou o Functional Movement Screen (FMS), ao contrário dos estudos de Akbari, Shimokochi e Sheikhi (2023) e Taylor *et al.* (2022) que utilizaram o Weight-Bearing Lung Test (WBLT) e a análise da aterrissagem dos atletas no salto vertical. Dentre esses estudos, 35,71% (n=14) utilizaram o FMS, e em sua maioria, foi utilizado em conjunto ao YBT 40% (n=5), 20% (n=5) avaliou junto com o mSEBT, 20% (n=5) com o SEBT, e apenas 20% (n=5) utilizou apenas o FMS.

Dos artigos que retratam membro inferior 72,72% (n=11) utilizaram o SEBT ou seus variados, e associaram ao desempenho esportivo, em sua maioria através do T-test Agility, sprint ou saltos (VJ, CMJ ou SLJ), com uma média dos valores $p=0,0134$, $r=0,46$ e $r=-0,43$. E 44,44% (n=9) dos artigos de membro superior que utilizaram o YBT-UQ, apresentaram uma média de $p<0,001$ e de correlação $r=0,451$ em relação ao desempenho dos atletas, e um estudo apresentou como resultado que a mobilidade e estabilidade avaliada por esse teste não predisse o desempenho do arremesso de jogadores de Handebol, identificaram $p>0,05$ (BAUER *et al.*,2020).

Já os artigos que investigaram a relação do tronco com o desempenho, 42,86% (n=7) foram através da análise após a aplicação de um programa de treinamento. Três desses artigos (n=7) relacionaram o tronco com membro superior utilizando o YBT-UQ, Jha *et al.* (2022) através de um programa de treinamento de tronco identificou uma melhora significativa com $p=0,001$ no YBT-UQ, já Arora; Singh; Varghese, (2021) obteve $p>0,05$ porém não realizou programa de treinamento, apenas avaliando a capacidade da musculatura central e Nuhmani, (2022) identificou uma correlação diretamente proporcional entre a estabilidade de tronco e o YBT-UQ ($r=0,462$).

Por fim, três artigos (PINHEIROS *et al.*, 2020; TAYLOR *et al.*, 2022 e AKBARI; SHIMOKOCHI; SHEIKHI, 2023) demonstraram em seus achados que a mobilidade de uma articulação implica em outras adjacentes como força muscular e risco de lesão, reafirmando a interdependência já relata neste estudo.

4 DISCUSSÃO

O objetivo desta revisão de literatura foi de identificar se há relação da mobilidade articular e da estabilidade global no desempenho esportivo. Foi possível observar que 14 dos 16 artigos selecionados resultaram em uma relação entre os testes utilizados para avaliar a mobilidade e/ou estabilidade com os testes aplicados para analisar o desempenho dos atletas, como já apontado nas médias dos valores de p e r identificados nos artigos analisados (SANDREY; MITZEL, 2012; BENIS; BONATO; LA TORRE, 2016; ARMSTRONG; GREIG, 2018; BORMS; COOLS, 2018; BASHIR *et al.*, 2019; LIANG *et al.*, 2019; CHANG *et al.*, 2020; PINHEIRO *et al.*, 2020; ARORA; SINGH; VARGHESE, 2021; JHA *et al.*, 2022; TAYLOR *et al.*, 2022; ZHANG *et al.*, 2022; NUHMANI, 2022; AKBARI; SHIMOKOCHI; SHEIKHI, 2023). Além desse resultado principal, foram observados nos estudos achados de importância clínica, como a associação do teste mSEBT e da mobilidade com o risco de lesão (CHANG *et al.*, 2020; PINHEIRO *et al.*, 2020 e ZHANG *et al.*, 2022), comparação no desempenho dos testes YBT-UQ, CKCUEST, SMBT e desempenho de arremesso entre dominância de lados, sexo, idade ou esporte (BAUER *et al.*, 2020 e BORMS; COOLS, 2018) e relação da força muscular de tronco e membros inferiores com os testes mSEBT, mUQ-YBT e One arm hop test (PINHEIRO *et al.*, 2020 e ARORA; SINGH; VARGHESE, 2021).

Dentre os artigos que vincularam o tronco com o desempenho, três deles, 42,86% ($n=7$), fizeram a avaliação após um programa de treinamento e encontram melhora nas pontuações dos testes analisados, indicando aprimoramento no desempenho esportivo, uma vez que foi encontrado $p=0,012$ de média dos valores de p apresentados nesses artigos (SANDREY; MITZEL, 2012; BENIS; BONATO; LA TORRE, 2016 e JHA *et al.*, 2022). O que corrobora com Saeterbakken *et al.* (2022), que aponta em seu estudo a importância do treinamento da musculatura do tronco, uma vez que conecta membros superiores e inferiores durante todos os movimentos, proporcionando estabilidade proximal para a mobilidade distal,

facilitando a transferência de torque e momento angular entre membros. Evidenciando, dessa forma, que o treinamento da musculatura de tronco é crucial para a melhora da aptidão física, atividades de vida diária e a execução de habilidade específicas do esporte.

Os artigos analisados que retratam sobre os membros inferiores 72,72% (n=11) utilizam o SEBT, mSEBT ou YBT-LQ, e todos obtiveram como achados uma relação com os testes utilizados para avaliar o desempenho esportivo, podendo pressupor sua predominância e importância para o acompanhamento dos atletas. Além disso, são utilizados também para rastreio de predisposição a lesão, retorno ao esporte e reabilitação (Gonell Ac; Romero Ja; Soler Lm., 2015; Linek *et al.*, 2017; Powden; Dodds; Gabriel, 2019 e Nelson; Wilson; Becker, 2021).

O SEBT é um teste funcional realizado em oito direções, mas devido à sua extensão, foi simplificado para o mSEBT, que utiliza apenas três direções, assim como o YBT-LQ, que é realizado com o Kit Y-Balance. Estas derivações são validadas, de baixo custo e fornecem medidas objetivas (GONELL *et al.*, 2015; LINEK *et al.*, 2017; NELSON *et al.*, 2021; KAUR *et al.*, 2022). Este teste avalia a precisão da força, controle muscular, amplitude de movimento (ADM) e estabilidade, além de requerer uma boa capacidade de estabilização do membro de apoio para um alcance adequado do membro oposto (CASTOR *et al.*, 2023). Nos achados de Bennett H, (2022) foi identificado associações moderadas do YBT-LQ com o melhor desempenho de agilidade, melhor altura e distância do salto, além de identificar com maior precisão as variáveis associadas ao risco de lesão. O mesmo estudo apresentou também como resultado, a correlação do score do YBT-LQ com desempenho físico.

Nos achados sobre membro superior, 55,56% (n=9) utilizaram o YBT-UQ, capaz de avaliar mobilidade e estabilidade de membros superiores (MYERS; POLETTI; BUTLER, 2017 e BAUER *et al.*, 2023), e quatro desses estudos identificaram associação com os testes de desempenho dos atletas (BORMS; COOLS, 2018; ARORA; SINGH; VARGHESE, 2021; JHA *et al.*, 2022; NUHMANI, 2022). No estudo de Bauer, J., Gruber, M., Muehlbauer, T. (2022) foram encontrados inter-relação da força de tronco, com mobilidade e estabilidade (através do YBT-UQ) e com a velocidade de arremesso de jogadores de Handebol. Em conformidade com

os achados do presente estudo que apresenta nos artigos uma relação do tronco com os membros superiores utilizando o teste YBT-UQ, Nuhmani, (2022) revelando uma correlação diretamente proporcional com o teste de estabilidade de tronco ($r=0,462$) e Jha *et al.* (2022) identificando uma melhora significativa após treinamento de estabilidade central ($p<0,001$). Ademais, no estudo de Bennett *et al.* (2022) menciona a possibilidade desse teste também indicar o risco de lesão, indicando outras possibilidades de associação para novas pesquisas.

Por fim, foi identificado que 18,75% ($n=16$) do total de artigos analisados no presente estudo apontam sobre a relação à mobilidade articular e suas implicações na transmissão de força e conseqüentemente na biomecânica do movimento e das articulações adjacentes, implicando no desempenho do atleta e no risco de lesões (PINHEIROS *et al.*, 2020; TAYLOR *et al.*, 2022 e AKBARI; SHIMOKOCHI; SHEIKHI, 2023). No estudo de Pinheiros *et al.* (2020) foi descrito a influência da mobilidade das articulações de quadril e joelho no desempenho do SEBT. Já no estudo de Taylor *et al.* (2022) foi identificado a influência da ADM do tornozelo na biomecânica do joelho e quadril, afetando padrões de carga e trabalho dos extensores de joelho e quadril, o que impacta na aterrissagem e conseqüentemente no aumento de risco de lesão. Assim como Akbari, Shimokochi e Sheikhi. (2023) relatam em seus achados que atletas de futebol com ADM reduzida de dorsiflexão de tornozelo cometem mais erros na aterrissagem e têm maior risco de lesão no joelho.

Esses estudos corroboram com os achados de Mendonça *et al.* (2018) que identificou fatores relacionados à articulação do quadril e complexo pé-tornozelo, dentre eles a ADM, associados à tendinopatia patelar em jogadores de vôlei e basquete. Como também no estudo de Branco *et al.* (2022), que identificou interações de ADM de quadril e de dorsiflexão do tornozelo associados a presença de dor anterior do joelho em ciclistas de Mountain Bike.

A respeito da influência da mobilidade no movimento esportivo, os achados do estudo de Horneham *et al.* (2021) constatou que há uma relação da mobilidade articular com o desempenho esportivo de tenistas, visto que os atletas com maior flexão de joelho durante a fase preparatória para realizar o saque no tênis, tiveram maior velocidade da raquete pré-impacto, sendo este o parâmetro mais utilizado

para avaliar o desempenho no saque. Reafirmando a interligação entre as articulações e assim a importância da mobilidade no desempenho esportivo.

Esta revisão de literatura apresenta algumas limitações que devem ser levadas em consideração. Os estudos apresentam diferenças em termos de desenho metodológico, amostra heterogênea na idade, como também nas modalidades esportivas praticadas e desfechos avaliados com outras associações. A heterogeneidade foi um fator limitante por dificultar a síntese e a comparação dos resultados, porém trouxe um panorama geral no âmbito esportivo da relação entre a estabilidade e mobilidade no desempenho esportivo. Sendo informações relevantes para novas pesquisas a cerca dessa temática. Apesar do número de evidências encontrados neste estudo, a disparidade na qualidade metodológica entre as publicações também foi uma limitação encontrada, uma vez que interfere na confiabilidade e validade das conclusões da revisão, já que restringe as comparações entre esses estudos. Além disso, foram encontrados nos estudos muitos resultados positivos ou estatisticamente significativos, o que pode acarretar uma superestimação do efeito ou da evidência disponível.

5 CONCLUSÃO

Esta revisão de literatura mostra que há uma associação entre estabilidade global e mobilidade com o desempenho dos atletas, uma vez que os artigos demonstraram que quanto melhor a capacidade de estabilidade melhor seriam os resultados das variáveis do desempenho esportivo testado, bem como a influência da mobilidade na biomecânica dos testes e movimentos esportivos. Além disso, são necessários novos estudos para enriquecer as bases de dados e assim possibilitar estudos com melhor qualidade metodológica, contendo informações mais completas e homogêneas permitindo conclusões mais efetivas e aplicáveis em cada categoria e modalidade esportiva, e pertencentes a variável teste analisada. Direcionando, dessa forma, o olhar dos profissionais responsáveis pelo movimento para essas variáveis, tornando os resultados mais realistas e aplicáveis.

REFERÊNCIAS

ALENCAR, M A; ROLLA; FONSECA. **Estabilidade articular mecânica e funcional**. [S. l.: s. n.], 2006.

BACKMAN, Ludvig J.; DANIELSON, Patrik. Low range of ankle dorsiflexion predisposes for patellar tendinopathy in junior elite basketball players: A 1-year prospective study. **American Journal of Sports Medicine**, vol. 39, nº 12, p. 2626–2633, dez. 2011. <https://doi.org/10.1177/0363546511420552>.

BARBADO, David; BARBADO, Luis C.; ELVIRA, Jose L.L.; VAN DIEËN, Jaap H.; VERA-GARCIA, Francisco J. Sports-related testing protocols are required to reveal trunk stability adaptations in high-level athletes. **Gait and Posture**, vol. 49, p. 90–96, 1 set. 2016. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2016.06.027>.

BAUER, J., GRUBER, M., MUEHLBAUER, T. **Correlations between core muscle strength endurance and upper-extremity performance in adolescent male sub-elite handball players**. *Fronteiras no esporte e na vida ativa*, v. 4, 2022.

BAUER, Julian; PANZER, Stefan; GRUBER, Markus; MUEHLBAUER, Thomas. Associations between upper quarter Y-balance test performance and sport-related injuries in adolescent handball players. **Frontiers in Sports and Active Living**, vol. 5, 2023. <https://doi.org/10.3389/fspor.2023.1076373>.

BENNETT, Hunter; CHALMERS, Samuel; MILANESE, Steve; FULLER, Joel. The association between Y-balance test scores, injury, and physical performance in elite adolescent Australian footballers. **Journal of Science and Medicine in Sport**, vol. 25, nº 4, p. 306–311, 1 abr. 2022. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2021.10.014>.

BRANCO, Guilherme R.; RESENDE, Renan A.; BITTENCOURT, Natalia F.N.; MENDONÇA, Luciana D. Interaction of hip and foot factors associated with anterior knee pain in mountain bikers. **Physical Therapy in Sport**, vol. 55, p. 139–145, 1 maio 2022. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2022.04.001>.

CASTOR, Camila G.M.; SANTOS, Thiago R.T.; SOUZA, Thales R.; ARAÚJO, Priscila A.; OKAI-NÓBREGA, Liria A.; OCARINO, Juliana M.; SILVA, Andressa; FONSECA, Sergio T. Effect of sleep deprivation on postural control and dynamic stability in healthy young adults. **Neuroscience Letters**, vol. 797, 16 fev. 2023. <https://doi.org/10.1016/j.neulet.2023.137055>.

CHANG, Wen Dien; CHOU, Li Wei; CHANG, Nai Jen; CHEN, Shuya. Comparison of Functional Movement Screen, Star Excursion Balance Test, and Physical Fitness in Junior Athletes with Different Sports Injury Risk. **BioMed Research International**, vol. 2020, 2020. <https://doi.org/10.1155/2020/8690540>.

GONELL AC; ROMERO JA; SOLER LM. RELATIONSHIP BETWEEN THE Y BALANCE TEST SCORES AND SOFT TISSUE INJURY INCIDENCE IN A SOCCER TEAM. **International Journal of Sports Physical Therapy**, vol. 10, p. 955–966, 2015.

HORNESTAM, Joana Ferreira; SOUZA, Thales Rezende; MAGALHÃES, Fabrício Anício; BEGON, Mickäel; SANTOS, Thiago Ribeiro Teles; FONSECA, Sérgio Teixeira. The effects of knee flexion on tennis serve performance of intermediate level tennis players. **Sensors**, vol. 21, nº 16, 2 ago. 2021. <https://doi.org/10.3390/s21165254>.

KALAYCIOGLU, Tugce; APOSTOLOPOULOS, Nikos C; GOLDERE, Selcuk; DUGER, Tulin; BALTACI, Gul. **EFFECT OF A CORE STABILIZATION TRAINING PROGRAM ON PERFORMANCE OF BALLET AND MODERN DANCERS**. [S. l.: s. n.], 2020. Disponível em: www.nasca.com.

KAUR, Navpreet; BHANOT, Kunal; FERREIRA, Germaine. Lower Extremity and Trunk Electromyographic Muscle Activity During Performance of the Y-Balance Test on Stable and Unstable Surfaces. **International Journal of Sports Physical Therapy**, vol. 17, nº 3, p. 483–492, 2022. <https://doi.org/10.26603/001c.32593>.

KENVILLE, Rouven; MAUDRICH, Tom; KÖRNER, Sophie; ZIMMER, Johannes; RAGERT, Patrick. Effects of Short-Term Dynamic Balance Training on Postural Stability in School-Aged Football Players and Gymnasts. **Frontiers in Psychology**, vol. 12, 17 nov. 2021. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.767036>.

LEVIN, S. M. **A suspensory system for the sacrum in pelvic mechanics: Biotensegrity**. [S. l.]: Movement, stability and lumbopelvic pain, 2007. vol. 2, .

LINEK, Pawel; SIKORA, Damian; WOLNY, Tomasz; SAULICZ, Edward. Reliability and number of trials of Y Balance Test in adolescent athletes. **Musculoskeletal Science and Practice**, vol. 31, p. 72–75, 1 out. 2017. <https://doi.org/10.1016/j.msksp.2017.03.011>.

MACHADO, E. DE M. *et al.* Associação de fatores do tronco e membros inferiores com queixas de ombro e desempenho esportivo em atletas de cabeça: uma revisão sistemática incluindo recomendações GRADE e metanálise. **Fisioterapia no esporte: revista oficial da Associação de Fisioterapeutas Credenciados em Medicina do Esporte**, v. 60, p. 112-131, 2023.

MANAFZADEH, Armita R. Joint mobility as a bridge between form and function. **Journal of Experimental Biology**, vol. 226, 1 abr. 2023. <https://doi.org/10.1242/jeb.245042>.

MARINHO, Hellen Veloso Rocha; AMARAL, Giovanna Mendes; MOREIRA, Bruno Souza; SANTOS, Thiago Ribeiro Teles; MAGALHÃES, Fabrício Anício; SOUZA, Thales Rezende; FONSECA, Sérgio Teixeira. Myofascial force transmission in the lower limb: An in vivo experiment. **Journal of Biomechanics**, vol. 63, p. 55–60, 3 out. 2017. <https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2017.07.026>.

MENDONÇA, Luciana D; OCARINO, Juliana M; BITTENCOURT, Natália FN; MACEDO, Luciana G; FONSECA, Sérgio T. **Association of Hip and Foot Factors With Patellar Tendinopathy (Jumper's Knee) in Athletes**. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, v. 48, n. 9, p. 676-684, 2018.

MYERS, Heather; POLETTI, Mary; BUTLER, Robert J. Difference in functional performance on the Upper-Quarter Y-Balance Test between high school baseball players and wrestlers. **Journal of Sport Rehabilitation**, vol. 26, nº 3, p. 253–259, 1 maio 2017. <https://doi.org/10.1123/jsr.2015-0168>.

NELSON, Samuel; WILSON, Charles S.; BECKER, James. Kinematic and kinetic predictors of Y-balance test performance. **International Journal of Sports Physical Therapy**, vol. 16, nº 2, p. 371–380, 2021. <https://doi.org/10.26603/001c.21492>.

OLSEN, Aaron M. A mobility-based classification of closed kinematic chains in biomechanics and implications for motor control. **Journal of Experimental Biology**, vol. 222, nº 21, 2019. <https://doi.org/10.1242/jeb.195735>.

POWDEN, Cameron J.; DODDS, Teralyn K.; GABRIEL, Emily H. THE RELIABILITY OF THE STAR EXCURSION BALANCE TEST AND LOWER QUARTER Y-BALANCE TEST IN HEALTHY ADULTS: A SYSTEMATIC REVIEW. **International Journal of Sports Physical Therapy**, vol. 14, nº 5, p. 683–694, 2019. <https://doi.org/10.26603/ijsp20190683>.

SAETERBAKKEN, Atle H.; STIEN, Nicolay; ANDERSEN, Vidar; SCOTT, Suzanne; CUMMING, Kristoffer T.; BEHM, David G.; GRANACHER, Urs; PRIESKE, Olaf. The Effects of Trunk Muscle Training on Physical Fitness and Sport-Specific Performance in Young and Adult Athletes: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Sports Medicine**, vol. 52, n° 7, p. 1599–1622, 1 jul. 2022. <https://doi.org/10.1007/s40279-021-01637-0>.

TAYLOR, Jeffrey B.; WRIGHT, Elena S.; WAXMAN, Justin P.; SCHMITZ, Randy J.; GROVES, James D.; SHULTZ, Sandra J. Ankle Dorsiflexion Affects Hip and Knee Biomechanics During Landing. **Sports Health**, vol. 14, n° 3, p. 328–335, 1 maio 2022. <https://doi.org/10.1177/19417381211019683>.

WALLDEN, Matthew. Linking the limb girdles – Mobility & motor control. **Journal of Bodywork and Movement Therapies**, vol. 23, n° 4, p. 860–862, 1 out. 2019. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2019.09.011>.

ZEMKOVÁ, Erika; ZAPLETALOVÁ, Ludmila. The Role of Neuromuscular Control of Postural and Core Stability in Functional Movement and Athlete Performance. **Frontiers in Physiology**, vol. 13, 24 fev. 2022. <https://doi.org/10.3389/fphys.2022.796097>.