

Ana Carolina Lopes de Oliveira

**A INFLUÊNCIA DA AMPLITUDE DE MOVIMENTO DE MEMBRO INFERIOR NA
PERFORMANCE DE ATIVIDADES ESPORTIVAS**

revisão de Literatura

Belo Horizonte

Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional / UFMG

2022

Ana Carolina Lopes de Oliveira

**A INFLUÊNCIA DA AMPLITUDE DE MOVIMENTO DE MEMBRO INFERIOR NA
PERFORMANCE DE ATIVIDADES ESPORTIVAS**

revisão de Literatura

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Fisioterapia Esportiva 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.

Orientadora: Mariana Rodrigues Carvalho de Aquino

Belo Horizonte

Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional / UFMG

2022

O48i Oliveira, Ana Carolina Lopes de
2022 A influência da amplitude de movimento de membro inferior na performance de atividades esportivas. [manuscrito] / Ana Carolina Lopes de Oliveira – 2022.
19 f.: il.

Orientadora: Mariana Rodrigues Carvalho de Aquino

Monografia (especialização) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional.
Bibliografia: f. 20-21

1. Exercícios físicos – Aspectos fisiológicos. 2. Membros inferiores. 3. Articulações – Amplitude de movimento. I. Aquino, Mariana Rodrigues Carvalho de. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional. III. Título.

CDU: 615.8:796

Ficha catalográfica elaborada pela bibliotecária Sheila Margareth Teixeira Adão, CRB 6: nº 2106, da Biblioteca da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da UFMG.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

ESPECIALIZAÇÃO EM FISIOTERAPIA

UFMG

FOLHA DE APROVAÇÃO

A INFLUÊNCIA DA AMPLITUDE DE MOVIMENTO DE MEMBRO INFERIOR NA PERFORMANCE DE ATIVIDADES ESPORTIVAS

Ana Carolina Lopes de Oliveira

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 03 de dezembro de 2022, pela banca constituída pelos membros: Mariana Rodrigues Carvalho de Aquino, Fabiano Botelho Siqueira e Regina Márcia Faria de Moura.

Renan Alves Resende

Prof. Dr. Renan Alves Resende
Coordenador do curso de Especialização em Fisioterapia

Belo Horizonte, 03 de Janeiro de 2023

RESUMO

A amplitude de movimento (ADM), força, nível de habilidades, volume de treino, tempo de prática são algumas das variáveis importantes para uma melhor performance em esportes de alto rendimento. A amplitude de movimento de membros inferiores pode estar relacionada com um melhor desempenho em modalidades esportivas com saltos, arremessos, nado, chutes no futebol, entre outros. Sendo assim, o objetivo dessa revisão de literatura foi investigar se a amplitude de movimento de membros inferiores tem influência na performance em atividades esportivas. Foram utilizadas bases de dados eletrônicas para a busca como PubMed, LILACS e EMBASE sem restrição quanto ao idioma ou ao tempo de publicação (anos). As buscas iniciais encontraram 2.814 artigos e em cada etapa foram eliminando com base nos critérios de inclusão e exclusão sendo apenas 12 elegíveis para o estudo. Essa revisão identificou uma relação positiva entre a amplitude de movimento de membros inferiores com a performance nos artigos analisados. Isto é, a maior parte dos estudos observaram que uma maior ADM de membros inferiores estava relacionada com uma melhor performance em tarefas relacionadas às atividades esportivas.

Palavras-chave: Amplitude de movimento. Performance. Membro inferior. Esportes.

ABSTRACT

Range of motion, strength, skill level, training volume, practice time are a few important variables for better performance in high-performance sports. Lower limb range of motion may be related to better performance in sports such as jumping, throwing, swimming, kicking in soccer, among others. Therefore, the aim of this literature review was to investigate whether lower limb range of motion influences performance in sports activities. Electronic databases were used for the search, such as PubMed, LILACS and EMBASE, without restriction regarding language or publication time (years). The initial searches found 2,814 articles and at each stage they were eliminated based on the exclusion criteria, with only 12 being eligible for the study. This review identified a positive relationship between lower limb range of motion and performance in the analyzed articles. That is, most of the studies observed that a greater lower limb range of motion was related to a better performance on sports related tasks.

Keywords: Range of motion. Performance. Lower limb. Sports.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	7
2. MÉTODOS	8
2.1. Estratégia de busca	8
2.2. Critérios de inclusão e exclusão	8
2.3. Seleção de estudos	8
3. RESULTADOS	10
4. DISCUSSÃO	16
5. CONCLUSÃO	19
REFERÊNCIAS	20

1. INTRODUÇÃO

Em esportes de alto rendimento alguns fatores musculoesqueléticos são importantes para um melhor desempenho durante a prática esportiva, como amplitude de movimento (ADM), força, nível de habilidade, volume de treino, tempo de prática, dentre outros (GIRARD; *et al.*, 2007; DOMÍNGUEZ; *et al.*, 2021; FETT; ULBRICHT; FERRAUTI, 2018; SGRÓ *et al.*, 2013). A ADM dos membros inferiores está relacionada com a performance em movimentos esportivos como saltos e arremessos (GIRARD; *et al.*, 2005; LAUDNER *et al.*, 2010; SGRÒ *et al.*, 2013), natação (WILLEMS; *et al.*, 2014), chute no futebol (KELLIS, 2007; KATIS *et al.*, 2015) entre outras modalidades esportivas. Portanto, uma menor ADM está relacionada com uma redução na habilidade técnica e performance durante atividades esportivas (DOMÍNGUEZ-DÍEZ *et al.*, 2021).

A ADM articular pode otimizar a transmissão de força e energia dos membros inferiores para os membros superiores, podendo ter uma influência significativa na performance esportiva. Uma boa transmissão de força na cadeia cinética é importante no bom desempenho e execução do movimento (LAM; *et al.*, 2020). O movimento dos membros inferiores, por exemplo, é apontado como a principal fonte de energia da cadeia cinética em esportes que envolvem arremesso (KIBLER 1995; GIRARD; *et al.*, 2005). Além disso, Sgrò *et al.*, (2013) observou que atletas de tênis mais treinados apresentam maior pico de flexão de joelho durante a fase de preparação para o saque, levando a uma maior velocidade do saque que pode estar associado ao melhor desempenho durante uma partida. Dessa forma, uma boa ADM de membros inferiores pode resultar em melhor performance e diminuição do estresse nas articulações (LAUDNER *et al.*, 2010).

Apesar do interesse no entendimento na relação entre a ADM de membros inferiores e a performance esportiva, não foram encontradas revisões na literatura que investigaram essa influência. Assim, o objetivo dessa revisão de literatura foi investigar a influência da amplitude de movimento de membro inferior na performance de atividades esportivas.

2. MÉTODOS

O presente estudo refere-se a uma revisão de literatura, seguindo as recomendações do Manual de Revisores do Joanna Briggs Institute, e as diretrizes do PRISMA.

2.1. Estratégia de busca

Os artigos foram pesquisados desde o registro mais antigo até janeiro de 2022 por meio de buscas em bases de dados eletrônicas que incluíam PubMed, LILACS e EMBASE, sem restrição de idioma ou data. A estratégia de busca utilizada foi: ('sport'/exp OR sport) AND ('performance'/exp OR performance) AND ('range of motion'/exp OR 'range of motion' OR ('range'/exp OR range) AND of AND ('motion'/exp OR motion) AND ('lower limb'/exp OR 'lower limb' OR (lower AND ('limb'/exp OR limb).

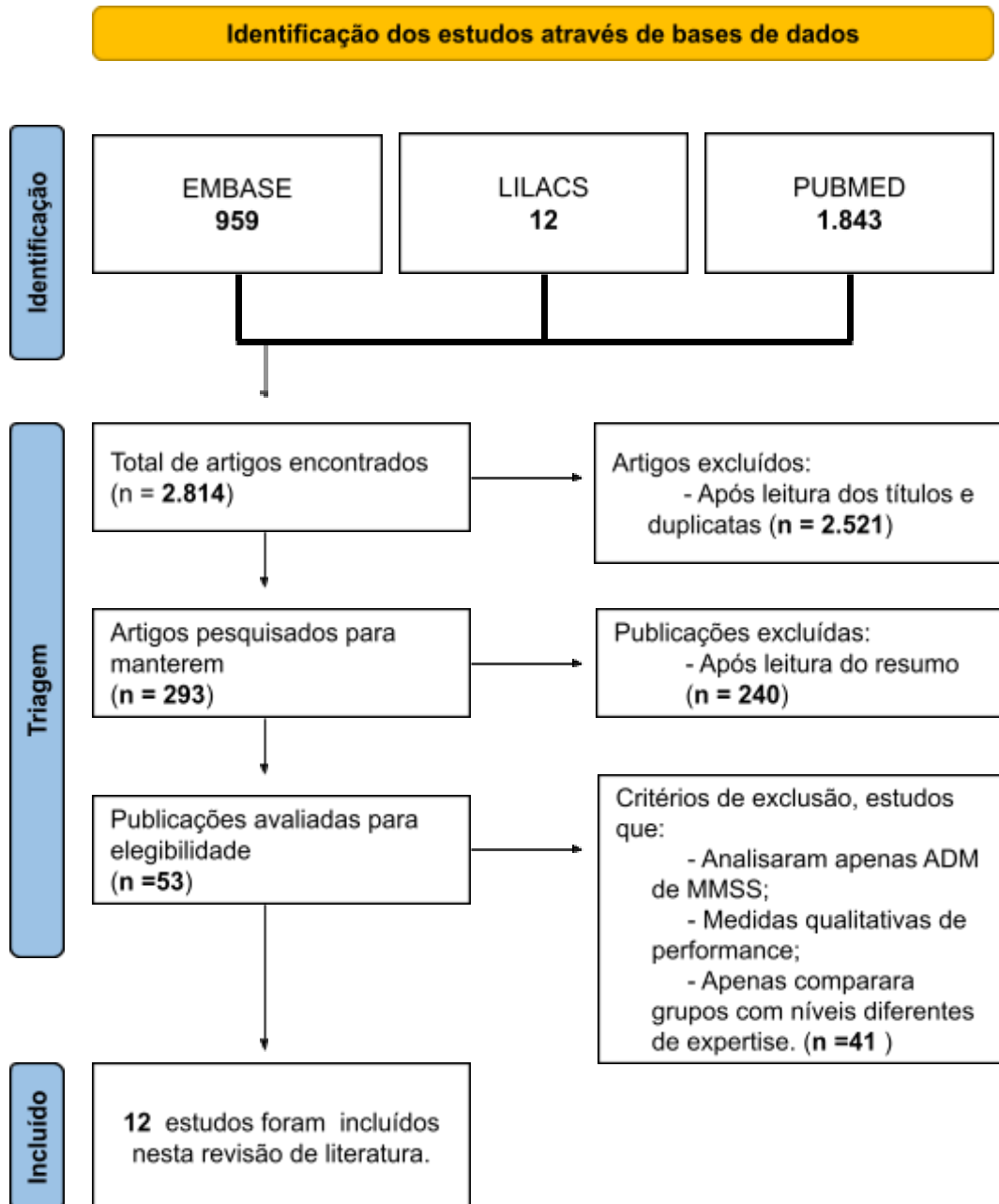
2.2. Critérios de inclusão e exclusão

Foram considerados para inclusão estudos transversais, experimentais, comparativos, coorte e estudos prospectivos de todos os idiomas e anos que analisaram as medidas e amplitude de movimento (ADM) de membros inferiores em diferentes planos (transverso, frontal e sagital) na performance de diferentes esportes, em atletas amadores, intermediários, ou profissionais, de ambos os sexos, e de diferentes faixas etárias. Seriam excluídos estudos que apresentassem dados incompletos.

2.3. Seleção de estudos

Todos os estudos foram examinados primeiramente pelos títulos e removidos as duplicatas, logo após os resumos encontrados através da estratégia de busca para elegibilidade. Em um segundo momento, os textos completos foram analisados e incluídos na revisão segundo os critérios de inclusão e exclusão. (Figura 1)

Figura 1 – Fluxograma



3. RESULTADOS

As buscas em todas as bases de dados recuperam inicialmente 2.814 artigos. Após as análises dos títulos, resumos e textos completos, 12 estudos foram incluídos nesta revisão de literatura (Figura 1), apresentando n total de 297 sujeitos sendo 236 homens, 23 mulheres, com idade entre 13,7 a 26,2 anos. Foram incluídas 10 práticas esportivas distintas: atletismo, futebol, basquete, beisebol, esgrima, tênis, handebol, vôlei, futebol australiano e ciclismo. As articulações analisadas foram quadril, joelho e tornozelo nos planos transversal, sagital e frontal. As medidas de performance avaliadas são velocidade da bola, velocidade da espada, impulsão durante a pedalada, velocidade na natação, precisão do chute, tempo de corrida e altura do salto (Tabela 1).

Tabela 1 – Dados estudos

Autor, ano	Desenho	Participantes	Nível	Esporte	ADM	Medida de Performance	Resultado
1. Trowell <i>et al.</i> , 2021	Coorte	n = 11 Homens Idade: 22,3 ± 5,1 anos	Nível nacional	Atletismo	- Amplitude total - Plano sagital: Quadril e tornozelo - Análise tridimensional do movimento.	Melhor tempo na corrida	↓ADM de quadril (MD 97.6 ± 3.8; R ² _{ajustado} = 0.60); ↓ADM tornozelo (MD -5.1 ± 5.1; R ² _{ajustado} = 0.34); - Velocidade média: 7,2 ± 0,3 m/s - Estatisticamente significativo.
2. Konrad <i>et al.</i> , 2021	Experimental	n = 36 Homens Idade: 23,64 ± 4,11 anos.	Amadores	----	- Amplitude total - Plano Sagital: Quadril, joelho e tornozelo - Análise tridimensional do movimento.	Altura do salto contramovimento	- Altura do salto relacionado com ADM quadril (rP = -0.39; P = 0.02; CI (90%): -0.13 to -0.60) e; - Altura do salto relacionado com ADM tornozelo (rP = 0.47; P = 0.004; CI (90%): 0.22 to 0.66); - Significativamente moderada com a altura do salto; - Sem correlação significativa entre o desempenho do salto e ADM de joelho
3. Domínguez-Díez <i>et al.</i> , 2021	Transversal	n = 67 Homens Idade: 15,55 ± 1,5 anos	Juvenil	Futebol e Basquete	- ADM passiva - Plano sagital: Quadril, joelho e tornozelo - Plano frontal: Quadril - Medidas Clínicas.	Altura do salto contramovimento e distância do salto multidirecional bilateral em pé e unilateral.	- ADM quadril: Extensão (futebol: 142,43 ± 7,74°; basquete: 148,63 ± 8,10°) Flexão (futebol: 13,26 ± 4,71°; basquete: 9,96 ± 3,42°) Abdução (futebol: 1,02 ± 0,08; basquete: 0,97 ± 0,11). - ADM Joelho (futebol 112,24 ± 11,64; basquete 112,48 ± 12,84) - ADM Flexão plantar (36,29 ± 4,64; basquete 35,59 ± 6,25)

Autor, ano	Desenho	Participantes	Nível	Esporte	ADM	Medida de Performance	Resultado
							- CJM futebol 30.92 ± 7.43 ; Basquete 33.00 ± 6.79 ; - Salto em distância futebol 1.93 ± 0.23 ; Basquete 2.03 ± 0.26 ; - Não foram obtidas diferenças significativas entre os esportes e ADM para o desempenho do salto
4. Yanagisawa <i>et al.</i> , 2019	Transversal	n = 23 Homens Idade, $19,3 \pm 1,0$ anos	Universitários	Beisebol	- ADM passiva - Três planos: Quadril, joelho e tornozelo - Medidas clínicas.	Maior velocidade de arremesso da bola	- Extensão quadril ($r = 0,59, P < 0,01$); - Flexão quadril ($r = 0,57, P < 0,01$); e - Abdução quadril ($r = 0,55, P < 0,01$). - Estatisticamente significativo com a velocidade máxima da bola ($135,3 [4,1]$ km/h)
5. Guan <i>et al.</i> , 2018	Estudo transversal	n = 19 Homens Idade: maiores de 18 anos	Elite e intermediário	Esgrima	- Máxima amplitude; - Plano Sagital: Quadril, joelho e tornozelo; - Análise Tridimensional do movimento.	Maior velocidade na estocada de esgrima	ADM Joelho: - Traseiro (Elite: 60.08 ± 8.89 ; Intermediário: 50.39 ± 9.56). Dianteiro (E: 53.72 ± 14.85 ; In: 60.22 ± 19.36) ADM Quadril: - Traseiro (E: 30.01 ± 6.78 ; In: 27.99 ± 6.58 0.927). Dianteiro (E: 49.16 ± 13.49 ; In: 41.01 ± 16.37) ADM Tornozelo: - Traseiro (E: 63.61 ± 6.07 ; In: 51.12 ± 11.94). Dianteiro (E: 21.36 ± 7.51 ; In: 17.44 ± 6.02 0.885) Estatisticamente significativo com maior pico de velocidade horizontal ambos os esgrimistas de elite ($2,63 \pm 0,15 \text{ ms}^{-1}$) e nível intermediário ($2,24 \pm 0,19 \text{ ms}^{-1}$) e força de reação do solo.

Autor, ano	Desenho	Participantes	Nível	Esporte	ADM	Medida de Performance	Resultado
6. Van Den Tillaar R., 2007	Prospectivo	n = 11 Homens Idade média: 22,9 ± 3,5 anos	Profissional	Handebol	- Ângulo Máximo ; - Plano Sagital: Joelho; - Análise Tridimensional do movimento.	Velocidade da bola durante o arremesso	ADM extensão de Joelho: Média 62° ± DP 13° - Não houve o correlações significativas entre a velocidade máxima da bola (m/s) 21,55 ± DP 1,77
7. Struzik <i>et al.</i> , 2016	Transversal	n = 18 Mulheres Idade: 13.7 ± 1.4 anos	Avançado	Futebol, Basquete, Vôlei e Handebol	- Amplitude total; - Plano sagital: Quadril, joelho e tornozelo; - Plano Frontal: Quadril - Análise Tridimensional do movimento.	Tempo de corrida ao longo de um treino (10 metros).	ADM de quadril (3° e 5° Running step): - 78,3 ± 7,1° (terceiro degrau), - 81,7 ± 8,2° (quinto degrau), 75,1 Coeficiente de correlação (r) (3° e 5° Running step): - Dorsiflexão: 0,64 - Flexão plantar: -0,49 Estatisticamente significativas entre o tempo de corrida e as variáveis cinemáticas das articulações do quadril e tornozelo ($p < 0,05$) Sem significância para ADM de joelho
8. Blair <i>et al.</i> , 2020	Transversal	n = 18 Homens Idade: 17,4 ± 0,5 anos	Elite e sub - elite	Futebol Australiano	- Média amplitude: Quadril, joelho e tornozelo - Plano sagital - Análise Tridimensional do movimento.	Precisão de chute ao gol	ADM flexão plantar: - Chute preciso: 39 ± DP 10; impreciso 29 ± 6 ADM joelho: - Chute preciso: 64 ± DP 6; impreciso 69 ± 6 ADM quadril : - Chute preciso: 35 ± DP 10; impreciso: 40 ± DP 8

Autor, ano	Desenho	Participantes	Nível	Esporte	ADM	Medida de Performance	Resultado
							- Estatisticamente significativo em relação a precisão de chute ao gol
9. García-López J, <i>et al.</i> , 2016	Transversal	n = 38 ---- Idade: 25,4 ± 5,2 anos	Profissional, Elite e Intermediário	Ciclismo	- Amplitude total; - Plano sagital: Quadril, joelho e tornozelo; - Análise Tridimensional do movimento.	Melhor propulsão de impulso na pedalada de ciclistas;	ADM média dos grupos - Quadril: 43.6 ± 2.6 - Joelho: 75.2 ± 3.5 - Tornozelo: 21.9 ± 6.0 Ciclistas profissionais obtiveram maior proporção de impulso positivo (1,5–3,3% e P <0,05): - Estatisticamente significativos.
10. Girard <i>et al.</i> , 2007	Experimental	n = 30 Homens Idade: 21.3 ± 3.8 anos	Iniciante, intermediário e avançado	Tênis	- Amplitude total; - Plano sagital: Joelho; - Análise Tridimensional do movimento.	Velocidade da bola durante o saque.	A velocidade da bola (km/h) foi maior no saque normal: - Iniciante: 107.2 ± 6.1; - Intermediário: 148.8 ± 16.3; e - Elite: 169.4 ± 11.3) Saque restrito: - Iniciante 89.1 ± 4.9; - Intermediário: 126.6 ± 6.8; e - Elite: 144.6 ± 14.1) Estatisticamente significativo para o desempenho.
11. Seeley <i>et al.</i> , 2011	Transversal	n = 12 Homens ----	----	Tênis	- Pico de ADM; - Plano sagital: Quadril, joelho e tornozelo; - Análise Tridimensional do movimento.	Maior velocidade da bola pós impacto .	Velocidade média (m/s) da bola pós impacto: Quadril flexão (+)/extensão (-) Rápida: 55.5 ± 13.6; Média: 49.4 ± 10.0; Lenta: 40.1 ± 9.9 Joelho flexão (+)/extensão (-) Rápida: 61.3 ± 12.0; Média 56.2 ± 7.3; Lenta 48.3 ± 6.7

Autor, ano	Desenho	Participantes	Nível	Esporte	ADM	Medida de Performance	Resultado
							Tornozelo dorsiflexão (>90)/ flexão plantar (<90) Rápida: 98.9 ± 5.2; Média: 97.1 ± 7.5; Lenta: 94.3 ± 5.5
							O ângulo de flexão/extensão do quadril no impacto está associado à velocidade da bola de forehand.
12. Bottoms <i>et al.</i> , 2013	Transversal	n = 14 9 Homens, e 5 Mulheres Idade: 26,2 ± 1,3 anos	Intermediário	Esgrima	- Amplitude máxima; - Plano sagital: Quadril, joelho e tornozelo; - Análise Tridimensional do movimento.	Maior velocidade da espada durante a estocada.	A velocidade média ± DP da espada foi de 12,8 ± 3,3 m/s. ADM (+) flexão/ (-) extensão) - Direito (°) quadril (10.2.0 ± 13.0); joelho (26.6 ± 12.3); tornozelo (-45.5 ± 11.2) - Esquerdo (°) quadril (9.7 ± 10.9); joelho (43.2 ± 13.9); tornozelo (-57.6 ± 13.4). Estatisticamente significativos para a velocidade da espada.

4. DISCUSSÃO

Esta revisão de literatura investigou a influência da ADM de membros inferiores na performance esportiva em atletas de várias faixa etárias, modalidades esportivas, níveis competitivos e ambos os sexos. Os resultados encontrados revelaram que a ADM de membros inferiores apresenta relação significativa com uma melhor performance.

A associação encontrada entre a ADM e a performance em um estudo com corredores homens de nível nacional (TROWELL *et al.*, 2021) mostrou que uma menor amplitude de quadril e tornozelo no plano sagital foi responsável por uma variação de 95,7% ($p < 0,001$) na performance. Struzik *et al.*, (2016) analisou a relação da ADM de quadril, joelho e tornozelo no plano sagital de atletas do futebol, basquete e vôlei com o tempo de corrida. Foi observado que as variáveis cinemáticas das articulações do quadril e tornozelo foram relacionadas com um menor tempo de corrida em um sprint de 10 metros, porém não houve correlação positiva entre o tempo de corrida e a amplitude de movimento com o joelho.

Em relação às medidas de performance de saltos, Domínguez-Díez *et al.*, (2021) analisou a influência da ADM nos saltos contra movimento (CMJ) e a distância do salto multidirecional, bilateral e unilateral em atletas juvenis. Foi observado que uma maior ADM passiva de quadril foi relacionada com melhor performance nos saltos nas modalidades esportivas analisadas. Entretanto, não foram encontradas diferenças significativas no desempenho do salto e as ADM articulares observadas. Por outro lado, outro estudo analisou a altura do salto contra movimento (CMJ) com contribuição das articulações no plano sagital do quadril, joelho e tornozelo, e encontrou que a ADM de quadril e tornozelo foram associadas com uma melhor performance do salto (KONRAD *et al.*, 2021).

Dois estudos analisaram a relação entre a velocidade máxima da bola e a amplitude de movimento dos membros inferiores. Yanagisawa *et al.*, (2019) mostrou a importância da extremidade inferior na estabilidade e transmissão de energia para

o desempenho da velocidade da bola durante o movimento de arremesso no beisebol. Foi observado que maiores ADMs de extensão, flexão e abdução de quadril foram relacionados com uma maior velocidade máxima da bola. Entretanto, Van Den Tillaar R. (2007) não encontrou relação significativa entre a extensão de joelho e a velocidade da bola em atletas profissionais de handebol.

Em modalidades esportivas como a esgrima, a estocada é o método de ataque mais usado durante uma partida, já que quanto maior a velocidade do movimento maior as chances de surpreender o adversário e melhor a performance. Bottoms *et al.*, (2013) investigou a relação da amplitude de movimento no plano sagital de quadril, joelho e a velocidade da bola, os resultados corroboram que quanto maior a ADM de flexão do joelho da perna traseira maior a velocidade de extensão e melhor força de propulsão facilitando a velocidade de estocada. Guan Y *et al.*, (2018) encontrou resultados parecidos: uma maior amplitude de joelho traseiro durante a estocada correlaciona positivamente com maior velocidade de pico horizontal (HPV) e força de reação do solo (PGRF).

Medidas de performance relacionadas com o tênis e sua relação com a ADM de membros inferiores foram analisadas por dois estudos incluídos nesta revisão. Girard *et al.*, (2007) analisou a influência da restrição da ADM de joelho na velocidade da bola durante o saque em tenistas de diferentes níveis de desempenho, já que esse movimento é um dos mais frequentes e decisivos em uma partida (BAHAMONDE, 2000; ELLENBECKER *et al.*, 2010). Foi observado que as forças máximas de reação do solo, impacto e velocidade da bola foram maiores quando comparados o saque com o joelho sem e com restrição (GIRARD *et al.*, 2007). A velocidade da bola foi dependente do nível de treinamento, com valores significativamente maiores em atletas de elite. No mesmo estudo foi visto que a ADM de joelho contribuiu significativamente para uma melhor performance na velocidade da bola durante o saque, independentemente do nível de treinamento (GIRARD *et al.*, 2007). Corroborando com isso, Seeley *et al.*, (2011) analisaram que o aumento da amplitude dos membros inferiores antes do impacto durante o forehand, aumentou a velocidade da bola após impacto melhorando a performance durante a partida e aumentando as chances de o atleta pontuar.

Por fim, medidas de performance no futebol australiano e ciclistas foram avaliadas somente em um estudo cada. Blair *et al.*, (2020) analisou a precisão de chutes ao gol no futebol australiano com a ADM dos membros inferiores. Os autores observaram que os gols mais precisos têm como característica ser em linha mais reta, com menor amplitude da articulação do quadril e joelho na perna que realiza o movimento de chute, e menor flexão do joelho na perna de apoio durante a fase de chute em comparação com chutes ao gol imprecisos (BLAIR *et al.*, 2020). Já García-López *et al.*, (2016) em seu estudo com ciclistas, observou que atletas profissionais apresentaram maior ADM de tornozelo e conseqüentemente maior propulsão durante a pedalada comparados com os outros atletas.

Os estudos selecionados para a presente revisão de literatura apresentam algumas limitações. Por exemplo, as metodologias dos estudos são diferentes, o que dificulta a comparação e a interpretação dos resultados. Além disso, não há homogeneidade em relação às modalidades esportivas, idade, gênero e nível dos atletas. Por fim, o número de estudos elegíveis encontrados na literatura para a revisão é pequeno. Dessa forma, é necessário mais pesquisas sobre o assunto para que novas revisões sejam possíveis a fim de confirmar os resultados dessa revisão.

5. CONCLUSÃO

Os achados do estudo corroboram sobre a importância da amplitude de movimento de membros inferiores, que pode influenciar em uma melhor performance de atividades relacionadas com práticas esportivas. O conhecimento dessa variável é importante para treinadores, pois pode ser melhorada e implementada com base na modalidade esportiva e gestos específicos como parte do treino, focando em um melhor desempenho durante as competições.

REFERÊNCIAS

- BAHAMONDE, R. E. Changes in angular momentum during the tennis serve. **Journal of Sports Sciences**, v. 18, n. 8, p. 579–592, 2000.
- BLAIR, S.; ROBERTSON, S.; DUTHIE, G.; BALL, K. Biomechanics of accurate and inaccurate goal-kicking in Australian football: Group-based analysis. **PLoS One**. 2020 Nov 11;15(11):e0241969.
- BOTTOMS, L.; GREENHALGH, A.; SINCLAIR, J. Kinematic determinants of weapon velocity during the fencing lunge in experienced épée fencers. **Acta Bioeng Biomech**. 2013;15(4):109-13.
- DOMÍNGUEZ-DÍEZ M.; CASTILLO D.; RAYA-GONZÁLEZ J.; SÁNCHEZ-DÍAZ S.; SOTO-CÉLIX M.; RENDO-URTEAGA T.; LAGO-RODRÍGUEZ Á. Comparison of multidirectional jump performance and lower limb passive range of motion profile between soccer and basketball young players. **PLoS ONE** (2021) 16:1 January. Date of Publication: 1 Jan 2021.
- ELLENBECKER, T. S. et al. Applied Biomechanics of Tennis. In: **Athletic and Sport Issues in Musculoskeletal Rehabilitation**. [s.l.] Elsevier Health Sciences, 2010. p. 265–286.
- FETT, J.; ULBRICHT, A.; FERRAUTI, A. Impact of Physical Performance and Anthropometric Characteristics on Serve Velocity in Elite Junior Tennis Players. **Journal of strength and conditioning research**, v. 00, n. 0, p. 1–11, 2018.
- GARCÍA-LÓPEZ J.; DÍEZ-LEAL S.; OGUETA-ALDAY A.; LARRAZABAL J.; RODRÍGUEZ- MARROYO JA. Differences in pedalling technique between road cyclists of different competitive levels. **J Sports Sci**. 2016 Sep;34(17):1619-26.
- GIRARD, O.; MICALLEF, J. P.; MILLET, G. P. Lower-limb activity during the power serve in tennis: Effects of performance level. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 37, n. 6, p. 1021–1029, 2005.
- GIRARD, O.; MICALLEF, J.-P.; MILLET, G. P. Influence of Restricted Knee Motion During the Flat First Serve in Tennis. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 21, n. 3, p. 950–957, 2007.
- GUAN Y.; GUO L.; WU N.; ZHANG L.; WARBURTON D.E.R. Biomechanical insights into the determinants of speed in the fencing lunge. **European journal of sport science** (2018) 18:2 (201-208). Date of Publication: 1 Mar 2018
- KATIS A.; KELLIS E.; LEES A. Age and gender differences in kinematics of powerful instep kicks in soccer. **Sports biomechanics / International Society of Biomechanics in Sports** (2015) 14:3 (287-299). Date of Publication: 1 Sep 2015
- KELLIS, E.; KATIS, A. Biomechanical characteristics and determinants of instep soccer kick. **Journal of Sports Science and Medicine**, v. 6, p. 152–165, 2007.

KIBLER, W. B. Biomechanical Analysis of the Shoulder During Tennis Activities. **Clinics in Sports Medicine**, v. 14, n. 1, p. 79–85, 1995.

KONRAD A.; REINER M.M.; BERNSTEINER D.; GLASHÜTTNER C.; THALLER S.; TILP M. Joint flexibility and isometric strength parameters are not relevant determinants for countermovement jump performance. **International Journal of Environmental Research and Public Health** (2021) 18:5 (1-9) Article Number: 2510. Date of Publication: 1 Mar 2021

LAM W.-K.; WONG D.W.-C.; LEE W.C.-C. **Biomechanics of lower limb in badminton lunge: a systematic scoping review**. *PeerJ* (2020) 8 Article Number: 10300, 4 Nov 2020.

LAUDNER K.G.; MOORE S.D.; SIPES R.C.; MEISTER K. Functional hip characteristics of baseball pitchers and position players. **The American journal of sports medicine** (2010) 38:2 (383-387), 2010

SGRÒ, F. et al. Analysis of Knee Joint Motion in Tennis Flat Serve Using Low-Cost Technological Approach. **International Workshop on Computer Science in Sports**, n. IWCSS, p. 250–254, 2013.

SEELEY MK.; FUNK MD.; DENNING WM.; HAGER RL.; HOPKINS JT. Tennis forehand kinematics change as post-impact ball speed is altered. **Sports Biomech.** 2011 Nov;10(4):415-26.

STRUZIK A.; KONIECZNY G.; STAWARZ M.; GRZESIK K.; WINIARSKI S.; ROKITA A. Relationship between Lower Limb Angular Kinematic Variables and the Effectiveness of Sprinting during the Acceleration Phase. **Appl Bionics Biomech.** 2016;2016:7480709.

TROWELL D.; PHILLIPS E.; SAUNDERS P.; BONACCI J. The relationship between performance and biomechanics in middle-distance runners. **Sports biomechanics** (2021) 20:8 (974-984). Date of Publication: 1 Dec 2021

ULBRICHT, A. et al. Impact of Fitness Characteristics on Tennis Performance in Elite Junior Tennis Players. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 30, n. 4, p. 989–998, 2016.

VAN DEN TILLAAR R.; ETTEMA G. A three-dimensional analysis of overarm throwing in experienced handball players. **Journal of Applied Biomechanics** (2007) 23:1 (12-19). Date of Publication: February 2007

WILLEMS TM.; CORNELIS JA.; DE DEURWAERDER LE.; ROELANDT F.; DE MITS S. The effect of ankle muscle strength and flexibility on dolphin kick performance in competitive swimmers. **Hum Mov Sci.** 2014 Aug; 36:167-76.

YANAGISAWA O.; WAKAMATSU K.; TANIGUCHI H. Functional Hip Characteristics and Their Relationship With Ball Velocity in College Baseball Pitchers. **Journal of sport rehabilitation** (2019) 28:8 (854-859). Date of Publication: 1 Nov 2019