



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA E FISIOTERAPIA



VICTOR GOULART DE ÁVILA

CAPACIDADE DE MUDANÇA DE DIREÇÃO: UMA ANÁLISE DOS FATORES
DETERMINANTES EM ATLETAS DE BASQUETE

UBERLÂNDIA

2021

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA E FISIOTERAPIA

VICTOR GOULART DE ÁVILA

CAPACIDADE DE MUDANÇA DE DIREÇÃO: UMA ANÁLISE DOS FATORES
DETERMINANTES EM ATLETAS DE BASQUETE

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Faculdade de Educação Física e Fisioterapia da Universidade federal de Uberlândia, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel e Licenciado em Educação Física.

Orientador: Prof. Dr. Cristiano Lino

UBERLÂNDIA

2021

AGRADECIMENTOS

Para a elaboração deste trabalho, agradeço, primeiramente, a Deus, em segundo, aos meus professores desde o ensino infantil até a minha atual graduação, em que cada um teve um papel fundamental para a conclusão de todas as etapas.

Em terceiro, gostaria de agradecer ao meu orientador Prof. Dr. Cristiano Lino, que, mesmo remotamente, me auxiliou da melhor forma possível a elaborar o mesmo. Por fim, agradeço aos meus pais e à minha família, que me ajudaram de tantas formas, além dos meus amigos, que tiveram um papel fundamental dele. O meu muito obrigado a todos e a todas.

CAPACIDADE DE MUDANÇA DE DIREÇÃO: UMA ANÁLISE DOS FATORES DETERMINANTES EM ATLETAS DE BASQUETE

Resumo

Este estudo analisou a correlação entre o desempenho de mudança de direção (COD), tempos de *sprint* lineares (10 e 20 metros), velocidade de propulsão no agachamento, 1RM no agachamento e saltos (CMJ e SJ), em atletas sub-20 de basquete. Participaram da pesquisa 12 jogadores do sexo masculino de basquete de elite de um mesmo clube, com massa corporal $92,3 \pm 5,4$ kg; idade com média de $21,1 \pm 0,9$ anos; e estatura, em média, de $1,91 \pm 0,0$ cm. Para a coleta de dados, foram feitos os testes, em dois dias e com intervalo de 48 horas. Antes da execução, de fato, os atletas realizaram um aquecimento padrão, previamente utilizado pelos participantes em dias comuns de treinamento. Os resultados demonstraram que o desempenho de COD apresentou correlação positiva apenas com os sprints lineares de 20 ($r=0,71$) e 10 metros ($r=0,64$) e CMJ ($r=-0,60$). Porém, o mesmo não foi observado com o déficit de COD.

Palavras-chave: Basquete; Mudança de direção; Sub-20; Treinamento; Testes.

INTRODUÇÃO

Por se tratar de um esporte que demanda muita técnica e habilidade do praticante, o basquete, há muitos anos, vem crescendo em popularidade e investimento. Esta prática esportiva, originada nos Estados Unidos, está entre os esportes mais praticados no mundo, e por estar sendo mais valorizado com o passar dos anos, é importante que estudos sejam desenvolvidos para um melhor aproveitamento, principalmente no alto rendimento.

No basquete são utilizados fundamentos “imprevisíveis”, realizados em alta intensidade, com mudanças de direção, saltos, *sprints* e contato físico, tornando o jogo mais emocionante e dinâmico (FERREIRA, 2003). Dentre as capacidades físicas durante a prática do basquete, a mudança de direção é uma das mais importantes a ser destacada, justamente por se tratar de um esporte que, no qual, também, é utilizado a alta intensidade na maioria dos lances decisivos de uma partida. Estudos recentes demonstram que, para um atleta apresentar um desempenho ótimo em velocidade, não é regra única e exclusiva desenvolver apenas a capacidade de *sprints* lineares, mas, também, é preciso melhorar um amplo campo de movimentos multidirecionais (FÍLTER et al., 2020).

Portanto, a mudança de direção (*Change of Direction* – COD) é considerada essencial para o sucesso em esportes coletivos – inclusive, o basquete. Quando bem desenvolvida no atleta, a COD melhora seu rendimento e é decisiva em momentos de tomada de decisão (BRUGHELLI, 2008). Devido à reconhecida importância do desempenho da COD nos esportes coletivos, grandes esforços têm sido feitos para determinar seus principais fatores. Neste caso, algumas investigações estão sendo conduzidas para avaliar a relação entre diferentes medições físicas e diversas tarefas COD.

Dentre os testes que avaliam essa aptidão física, existe o *Pró-Agility test* (5-10-5), que demanda do atleta, ou participante, uma grande capacidade de propulsão e potência. De acordo com Papadopoulos et al. (2020), o *Pró-Agility test*, também conhecido como *20-yard shuttle* ou 5-10-5, é amplamente utilizado por muitas organizações e treinadores como um dos padrões ouro para medir a capacidade de um atleta de mudar de direção. Recentemente, muitas dimensões têm sido observadas para que se possa fazer uma correlação entre o *Pró-Agility test* (5-10-5) com outros testes e variáveis. Segundo Loturco et al. (2018), existe, na atualidade, uma nova variável a ser observada, que é o déficit de COD, o qual parece sugerir

um melhor entendimento dos vários mecanismos complexos observados nas tarefas de mudança de direção.

Portanto, o objetivo deste trabalho foi correlacionar o tempo de teste com mudança de direção e déficit no COD com potência e força de membros inferiores, velocidade de *sprint* e desempenho de saltos em atletas sub-20 de basquete.

MATERIAIS E MÉTODOS

AMOSTRA

Participaram deste estudo 13 jogadores do sexo masculino de basquete de elite, de um mesmo clube, com massa corporal de $92,3 \pm 5,4$ kg, com idade de $21,1 \pm 0,9$ anos e estatura de $1,91 \pm 0,0$ cm. Os testes foram realizados no Praia Clube em Uberlândia-MG, Brasil.

DESENHO DO ESTUDO

Trata-se de um estudo transversal, que envolveu dois dias de testes para cada atleta, com intervalo de 48 horas, no mesmo período do dia. Todos os participantes já estavam habituados aos testes, porém, ainda, participaram de uma familiarização anterior aos mesmos. No primeiro dia, foram realizados os testes de velocidade de propulsão no agachamento (VPA), 1 RM absoluto (1RMab), 1 RM relativo (1RMrel), *Countermovement Jump* (CMJ) e *Squat Jump* (SJ) respectivamente. Já no segundo dia, o *Sprint* Linear de 20 metros e 5-10-5, respectivamente.

- Velocidade de propulsão no agachamento (VPA);
- 1RM absoluto e relativo no agachamento (1RMab e 1RMrel);
- *Sprint* Linear de 20 metros (S20);
- Salto com Contramovimento (CMJ);
- *Squat Jump* (SJ).

Também, foram correlacionados, dessa forma, o Déficit *do Pró-Agility test* com os mesmos testes.

AQUECIMENTO

Antes dos testes, foi realizado um protocolo de aquecimento com corrida leve (de frente e de costas), com saltos e com alongamentos. Esse procedimento faz parte da rotina de progresso, realizada pela equipe antes dos treinamentos.

AVALIAÇÃO DE SALTO VERTICAL

Squat Jump

No SJ, os atletas foram instruídos a se posicionarem de forma estática, sem movimento prévio, em cima do tapete de contato (Ergo Jump®). Após a posição inicial, o movimento foi realizado de acordo com:

Exige que o indivíduo comece o movimento partindo de uma posição agachada com os joelhos flexionados a aproximadamente 90°, imóvel, com o tronco ereto, olhando para frente e tendo as mãos sobre os quadris. O avaliado deve efetuar uma forte e rápida extensão dos membros inferiores sem contramovimento e mantendo as mãos na cintura o salto (RODRIGUES ME, 2019, p. 114).

Countermovement Jump

Durante o CMJ, os atletas foram preparados para executar um movimento de agachamento para baixo até uma altura selecionada, seguido de uma extensão completa das pernas. A execução foi feita de acordo com:

Quanto à execução do CMJ, o atleta fica de pé com meias ou descalço sobre o tapete, com o peso distribuído uniformemente sobre ambos os pés. As mãos são colocadas sobre os quadris, onde devem ficar durante todo o teste. Assim, o avaliado antes de saltar começa em uma posição em pé e quando tudo estiver pronto, agacha-se flexionando os joelhos em um ângulo de 90 graus, imediatamente antes de saltar verticalmente o mais alto possível, mantendo os joelhos em extensão durante todo o voo e caindo sobre o tapete com os dois pés ao mesmo tempo (RODRIGUES ME, 2019, p. 113).

Tanto no SJ, quanto no CMJ, os atletas precisaram realizar os movimentos com as mãos na cintura. Para familiarização, os atletas realizaram cinco saltos com 15 segundos de intervalo entre eles, e, logo após, realizaram três saltos para medição. Para a análise, foi considerada a média dos três saltos.

AVALIAÇÃO DE MUDANÇA DE DIREÇÃO

No *Pró-Agility test (5-10-5)*, os atletas começaram em uma posição de três pontos com a mão esquerda ou direita tocando o solo. A atividade se dá a partir de: se a mão esquerda tocou o solo, o atleta se virou e correu para a esquerda, tocando a marca a cinco metros de distância, também, com a mão esquerda. Em seguida, o atleta, imediatamente, se virou e tocou outra marca com a mão direita, acelerando 10 metros na direção oposta. Finalmente, ele

se virou e correu pelos últimos cinco metros da linha de chegada, que, também, era o ponto de partida do teste. Foi considerada a média de dois testes para análise.

AVALIAÇÃO DE SPRINT LINEAR

Em dois pontos marcados por duas fotocélulas em uma distância de 20 metros entre eles, os atletas iniciaram o *sprint* a partir de um sinal sonoro, e um avaliador marcou o tempo com um cronômetro. Foi considerada a média de dois testes para análise.

AVALIAÇÃO DE 1RM ABSOLUTO E 1RM RELATIVO NO AGACHAMENTO

O teste foi realizado na máquina *Smith Machine* (Axxcess Fitness Equipament). Após a familiarização, os atletas realizaram três conjuntos de aquecimento constituído por: dois saltos contra movimentos (CMJ), com 1 minuto de intervalo; após 5 minutos, realizaram 10 repetições de agachamento *na Smith Machine*, sem peso e com três minutos de intervalo entre eles, e oito repetições acrescentando um peso subjetivo. Ainda, para finalizar, realizaram dois saltos (CMJ), com um minuto de intervalo entre eles, e, cinco minutos após realizarem o aquecimento, os atletas desempenharam de três a seis tentativas no exercício de agachamento, com cinco minutos de intervalo entre elas, para obter a carga de 1-RM. A partir desse teste, pela *Percepção Subjetiva de Esforço*, a carga de 1RM foi ajustada com acréscimo de carga subjetiva.

AVALIAÇÃO DE VELOCIDADE DE PROPULSÃO NO AGACHAMENTO

O aquecimento foi constituído por dez repetições no exercício de agachamento (*Smith Machine*), com 50% do RM coletado no teste de 1RM. Após esse momento inicial, os atletas recuperaram por três minutos e realizaram mais oito repetições. Depois de cinco minutos do aquecimento, com um transdutor de posição linear *Peak Power®* (Cefise Biotecnologia Esportiva, Nova Odessa/SP) anexado à barra, o teste foi realizado.

O teste em questão consistiu em duas repetições com 80, 100 e 120% da massa corporal, com intervalos de um minuto entre as repetições e cinco minutos entre as diferentes porcentagens. Foi considerada uma média de dois testes para análise e o maior valor da velocidade média de propulsão ($V_{m\acute{a}x}$) das duas tentativas, para a estimativa de 1 RM, utilizando a fórmula de Loturco et al (2016): $y = -105,05x + 131,75$; sendo o x representado por VMP, e o y pelo percentual da 1-RM estimada. A fase concêntrica do movimento foi

realizada na maior velocidade possível pelo atleta, não podendo tirar os pés do chão ao final da execução.

ANÁLISES ESTATÍSTICAS

Os dados estão expressos como média \pm desvio padrão. Para a análise de correlação, foi utilizado o teste de *Pearson*, e considerado o significativo o $p < 0,05$. Por fim, o *software* utilizado para as análises estatísticas foi o *SigmaPlot* 12.0.

RESULTADOS

A Tabela 1 apresenta os resultados individuais e a média de todos os testes realizados no estudo.

Atletas	Massa corporal (kg)	Sprint 10m (s)	Sprint 20m (s)	5-10-5 (s)	Déficit COD (s)	SJ (cm)	CMJ (cm)	1 RM (kg)	1 RM (kg/kg)
1	88,60	2,004	3,523	5,454	1,931		28	178,5	1,14
2	98,30	1,818	3,107	4,950	1,843	39,6	38,2	101,3	1,82
3	85,70	1,714	2,934	4,910	1,976	32,9	36,7	126,1	1,47
4	85,70	1,851	3,171	4,899	1,728	31,9	39,1	134,9	1,57
5	87,70	1,710	2,984	4,949	1,965	46,4	47,6	129,1	1,47
6	90,80	1,712	2,982	5,029	2,047	40,5	40,5	52,1	0,57
7	86,40	1,810	3,130	4,965	1,835	29,1	33,5	111,7	1,29
8	97,40	1,744	3,025	4,972	1,947	43,4	50,2	143,4	1,47
9	96,70	1,830	3,167	4,737	1,570	37	42,7	112,7	1,17
10	96,80	1,801	3,100	5,044	1,944	34,4	42	124,2	1,28
11	97,00	1,805	3,112	5,029	1,917	35,1	37,1	128	1,32
12	88,60	2,008	3,398	5,171	1,773	29,3	33,8	116,6	1,32
Média	91,64	1,817	3,136	5,009	1,873	36,3	39,1	121,6	1,32
DP	5,15	0,101	0,171	0,174	0,132	5,6	6,1	29,3	0,30
CV	6%	6%	5%	3%	7%	16%	16%	24%	23%
Mínimo	85,70	1,710	2,934	4,737	1,570	29,1	28,0	52,1	0,57
Máximo	98,30	2,008	3,523	5,454	2,047	46,4	50,2	178,5	1,82

Tabela 1: Resultados individuais dos testes realizados.

Os resultados demonstram que o Déficit de COD apresentou correlação significativa com os outros testes realizados. Portanto, o gráfico 1 mostra a relação entre o tempo de realização do teste de *sprint* linear, de 10 metros, com o tempo de COD, em segundos ($r=0,64$).

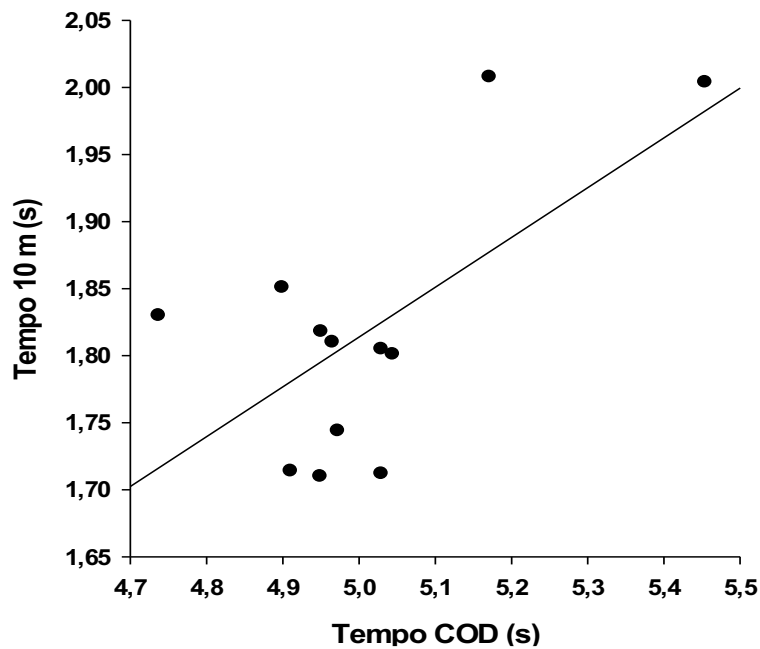


GRÁFICO 1: Relação entre o teste de sprint linear de 10m(s) com tempo de COD(s).

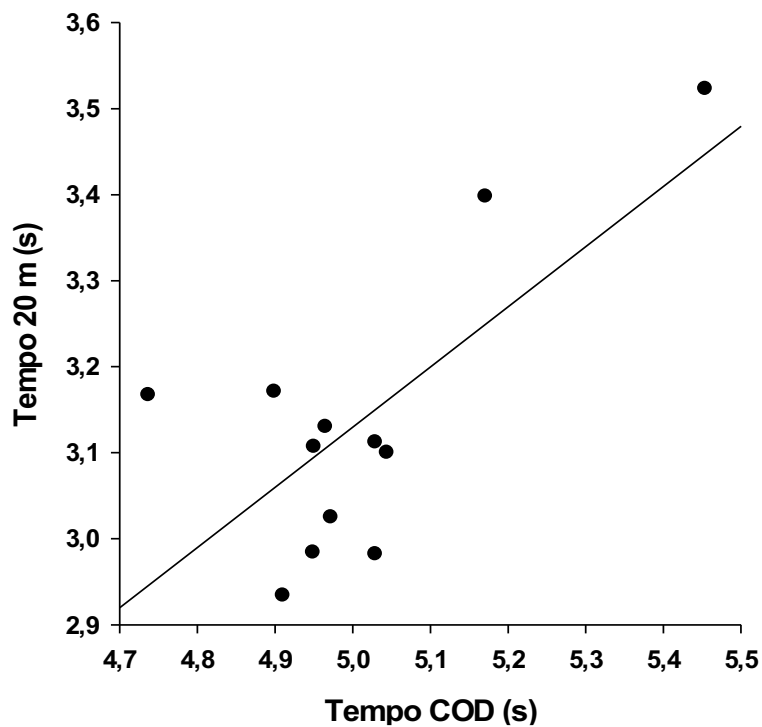


GRÁFICO2: *Relação entre o teste de sprint linear de 20m(s) com o tempo de COD(s).*

O gráfico 2 mostra a relação de tempo de realização do teste de *sprint* linear, de 20 metros, com o tempo de COD, em segundos, demonstrando uma correlação moderada entre os resultados.

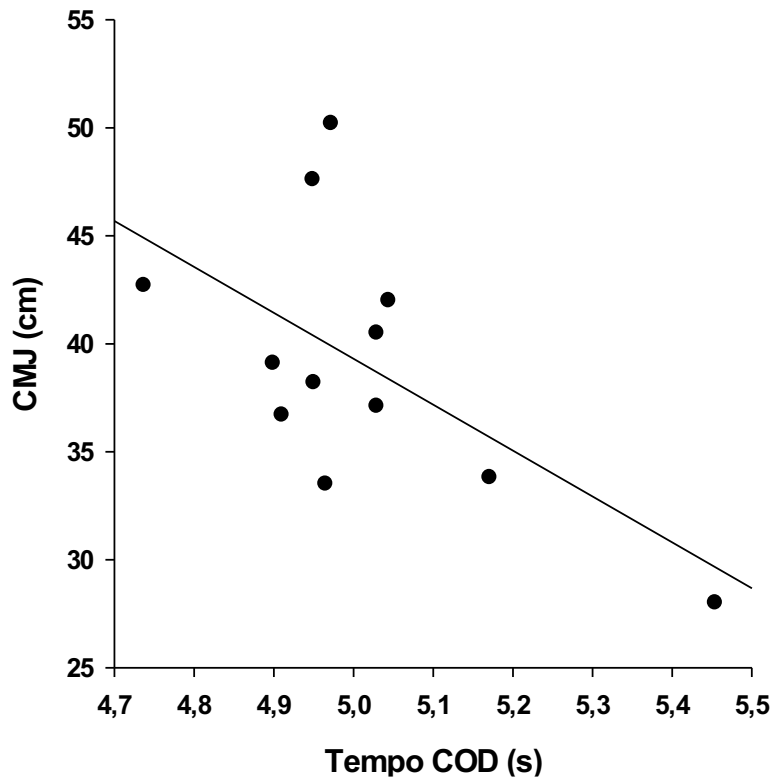


GRÁFICO 3: *Relação entre o teste de CMJ (cm) e o tempo de COD(s).*

O gráfico 3 mostra a relação de altura, em centímetros, do teste de CMJ com o tempo de COD, em segundos, resultando em uma correlação moderada entre os dados coletados ($r=-0,60$).

Tabela 2: *Correlação entre os testes de COD, sprint linear de 20 e 10 metros, Saltos CMJ e SJ, 1RM relativo e absoluto, YO-YO IR-1 com o tempo e Déficit de COD.*

	Tempo COD (s)	Déficit COD (s)
Tempo COD (s)		0,40
Tempo <i>sprint</i> linear 20 m	0,71	-0,36

(s)			A
Tempo <i>sprint</i> linear 10 m	0,64	-0,43	<i>Tabel</i>
(s)			<i>a</i> 2
CMJ (cm)	-0,60	0,09	mostr
SJ (cm)	-0,20	0,38	a os
1-RM agachamento abs	0,43	-0,08	dados
(kg)			recolh
1-RM agachamento rel	-0,24	-0,25	idos

dos testes, confirmando a correlação significativa entre os testes de *sprints* lineares, de 10 e 20 metros, e CMJ com o tempo de COD, mostrando uma não correlação com o déficit de COD.

DISCUSSÃO

A proposta principal do presente estudo foi verificar se o desempenho em corrida com mudança de direção apresenta alta correlação com outros testes de aptidão física, comumente utilizados em equipes esportivas. Para isso, foram feitas correlações entre o tempo de COD e o desempenho em *sprints* lineares, de 10 e 20 metros, testes de saltos e velocidade de propulsão no agachamento. O principal resultado encontrado foi a correlação positiva e significativa entre o tempo de COD e o tempo em *sprints lineares*, de 10 e 20 metros, e a correlação negativa e significativa entre a altura do CMJ com o tempo de COD. Em contrapartida, o déficit de COD não apresentou correlação significativa com nenhuma das variáveis analisadas nesse estudo. Portanto, os resultados apresentados podem ser importantes para avançar nas metodologias de treinamento de mudança de direção em equipes de basquetebol de alto rendimento.

Com os dados coletados, pode-se especular que a técnica de movimento utilizada pode ter alterado o resultado apresentado. Nesse viés, considerando que em uma distância curta de cinco metros o atleta precisa ajustar a passada para frear e aplicar força para mudar 180° de direção, têm-se que pequenas variações na técnica podem mudar de forma significativa o resultado. Posteriormente, o atleta precisa, novamente, controlar a frequência de passadas para permitir que chegue ao final dos dez metros com a perna dominante na frente e execute uma nova mudança de direção. Ainda, é possível pressupor que, apesar da familiaridade dos atletas com o teste e pelo fato de que a modalidade é caracterizada por ações de *sprints* curtos com

mudanças de direção, não se têm recursos suficientes para garantir o máximo desempenho na tarefa. A assimetria entre membros (diferença de força), ainda, pode prejudicar a execução do *sprint* (EXELL et al., 2017).

No desempenho de COD, é apontado que a assimetria de contração isocinética da musculatura extensora de joelhos pode se relacionar com o tempo de teste de COD (LOCKIE et al., 2012). Tal estudo objetivou discutir a relação entre força na musculatura bilateral concêntrica (60°/s, 180°/s, 240°/s), excêntrica (30°/s), diferença de força entre flexores e extensores de joelhos, velocidade de *sprint* linear de 40m e mudança de direção (T-test) em 16 atletas masculinos de esportes coletivos. Os autores levaram como hipótese que diferenças menores de força entre as pernas estariam relacionadas com resultados mais rápidos de velocidade nos testes. Na pesquisa, os grupos foram divididos entre atletas mais rápidos e mais lentos de acordo com o tempo total; uma análise de variância unilateral ($p \leq 0,05$) determinou que o torque bilateral e a diferença de trabalho, diferenciaram os grupos.

Como resultado, o estudo revelou que o grupo mais rápido apresentou maiores diferenças na força de extensores concêntricos de joelho 240°/s (mais rápido = $11.74 \pm 8.65\%$; mais lento = $4.13 \pm 4.34\%$), e diferenças menores na força excêntrica de flexores de joelho (mais rápido = $5.64 \pm 4.10\%$; mais lento = $12.41 \pm 7.55\%$) e trabalho (mais rápido = $6.36 \pm 6.65\%$; mais lento = $15.55 \pm 6.05\%$). Esses dados apontam, então, uma indicação de que maiores diferenças de força excêntrica bilateral nos flexores de joelho poderiam impactar negativamente na velocidade em *sprints* lineares e mudança de direção. Por outro lado, uma correlação negativa foi encontrada entre a diferença de torque de extensores concêntricos de joelho 180°/s e 240°/s com os tempos de *sprint* (sem afetar negativamente na velocidade). Já em relação às correlações positivas, foram encontradas entre o trabalho de flexor excêntrico de joelho com tempos de *sprint*. Portanto, diferenças de força excêntrica impactaram negativamente na velocidade multidirecional, uma vez que a força excêntrica equilibrada é necessária para corrida, desaceleração e mudança de direção mais eficazes (LOCKIE et al., 2012).

Os dados coletados no estudo acima não afirmam o que realmente fez a relação de *sprint* linear e CMJ com o tempo de COD ter significância, o que pode ser explicado pela cinética de movimento, assim como o ciclo alongamento encurtamento (CAE). Entende-se que para realizar o movimento do CMJ, é preciso utilizar das fases excêntrica e concêntrica, recrutando musculatura na flexão e extensão de joelhos (REFERÊNCIA ?). Cabe destacar, também, que a mesma significância não foi observada no teste de SJ, no qual não é utilizado a

mesma cinética de movimento, sendo importante um maior aprofundamento sobre o assunto para obter considerações.

CONCLUSÃO

O estudo em questão demonstrou uma correlação significativa entre o tempo de COD e testes de *sprints* lineares de 10 e 20 metros e CMJ, não demonstrando a mesma correlação significativa com o déficit de COD.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Alberto Fíler, Jesús Olivares, Alfredo Santalla, Fabio Y. Nakamura, Irineu Loturco & Bernardo Requena (2020). **New curve sprint test for soccer players: Reliability and relationship with linear sprint.** *Journal of Sports Sciences*, 38:11-12, 1320-1325, DOI: [10.1080/02640414.2019.1677391](https://doi.org/10.1080/02640414.2019.1677391);
2. Brughelli, M., Cronin, J., Levin, G. *et al.* **Understanding Change of Direction Ability in Sport.** *Sports Med* **38**, 1045–1063 (2008). <https://doi.org/10.2165/00007256-200838120-00007>.
3. EXELL, T. *et al.* **Strength and performance asymmetry during maximal velocity sprint running.** *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, v. 27, n. 11, p. 1273–1282, nov. 2017.
4. FERREIRA, A. E. X; DE ROSE JÚNIOR, D. **Basquetebol: técnicas e táticas: uma abordagem didático-pedagógica.** São Paulo: E.P.U: Editora Pedagógica e Universitária da USP, 2003. (LIVRO);
5. Kobal, R.; Freitas, T.T.; Fíler, A.; Requena, B.; Barroso, R.; Rossetti, M.; Jorge, R.M.; Carvalho, L.; Pereira, L.A.; Loturco, I. **Curve Sprint in Elite Female Soccer Players: Relationship with Linear Sprint and Jump Performance.** *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2021, 18, 2306. <https://doi.org/10.3390/ijerph18052306>;
6. LOCKIE, R. G. *et al.* **The relationship between bilateral differences of knee flexor and extensor isokinetic strength and multi-directional speed.** *Isokinetics and Exercise Science*, v. 20, p. 211–219, 2012.
7. Loturco I, Pereira LA, Abad CC, Gil S, Kitamura K, Kobal R, *et al.* **Using Bar Velocity to Predict Maximum Dynamic Strength in the Half-Squat Exercise.** *IJSP*. 2016; 4.
8. Loturco, I., Nimphius, S., Kobal, R. *et al.* **Déficit de mudança de direção em jovens jogadores de futebol de elite.** *Ger J Exerc Sport Res* **48**, 228–234 (2018). <https://doi.org/10.1007/s12662-018-0502-7>;
9. Panayiotis Papadopoulos , Robin J. Lund , Travis K. Ficklin & Jacob P. Reed (2020): **The Role of the Rhythm Step on Pro-Agility Test Performance in**

Division I Football Players, Research Quarterly for Exercise and Sport,
DOI: 10.1080/02701367.2020.1756195

10. RODRIGUES ME, MARINS JCB. **Counter movement e squat jump: análise metodológica e dados normativos em atletas.** R. bras. Ci. e Mov 2011;19(4):108-119.