



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA E FISIOTERAPIA



VINICIUS MOREIRA SEZEFREDO

CORRELAÇÃO ENTRE MUDANÇA DE DIREÇÃO E OUTRAS CAPACIDADES FÍSICAS
EM ATLETAS SUB-17 DE FUTSAL

Uberlândia MG
2023

VINICIUS MOREIRA SEZEFREDO

CORRELAÇÃO ENTRE MUDANÇA DE DIREÇÃO E OUTRAS CAPACIDADES
FÍSICAS EM ATLETAS SUB-17 DE FUTSAL

Trabalho de Conclusão de Curso ou
Dissertação ou
Tese apresentado à Faculdade...
ou Instituto... da Universidade Federal de
Uberlândia como requisito final da
disciplina de Trabalho Conclusão de
Curso I.

Professor Dr.: Cristiano Lino Monteiro de
Barros

Agradecimentos

Agradeço a elaboração deste trabalho, primeiramente aos meus professores e ao meu orientador, que mesmo em meio a tantos empecilhos me ajudou a desenvolver as etapas da pesquisa.

Também agradeço muito aos meus pais Ducilene M. e Ademir S., meu irmão Ritiery S., minha namorada Isabella P. e aos meus amigos Lucas M., Murillo T., Henrique F. e Eduardo U., que sempre me acompanharam e me apoiaram durante o período do projeto e em diversos momentos a parte.

CORRELAÇÃO ENTRE MUDANÇA DE DIREÇÃO E OUTRAS CAPACIDADES FÍSICAS EM ATLETAS SUB-17 DE FUTSAL

Resumo

Este estudo analisou a correlação entre o desempenho de mudança de direção (COD); tempo de sprint lineares (10 e 20 metros); distância do salto triplo (HOP 3); drop jump em altura (DJ); salto contra movimento (CMJ); Yo-Yo IR-1, em atletas sub-17 de futsal. Participaram da pesquisa 17 atletas do sexo masculino da Uberlândia Academy Futsal, com massa corporal $61,05 \pm 12,5$ kg; idade com média de $17,3 \pm 0,6$ anos; e estatura, em média, de $1,72 \pm 7$ cm.

Para coleta dos dados, foram realizados os testes, em dois dias, com intervalo de 48h. Antes da execução, os atletas realizaram um aquecimento padrão, previamente utilizado pelos participantes em dias comuns de treinamento. Os resultados demonstraram que o déficit de COD apresentou forte correlação com o COD(s), ($r=0,843$); e moderada para déficit de COD e sprint linear de 20 metros ($r=0,438$). Para o desempenho de COD, em segundos, apresentou correlação moderada com sprint de 20 metros ($r= 0,377$); salto triplo ($r=-0,420$); forte e moderada para drop jump ($r=-0,590$); moderada para CMJ ($r=-0,399$).

Palavras-chave: Futsal; Mudança de direção; Sub-17; Treinamento; Testes.

Introdução

A corrida com mudança de direção é um tipo de atividade física que consiste em correr em um percurso pré-determinado que envolve mudanças de direção frequentes. Esse tipo de corrida é comum em esportes como o futebol, basquete e futsal, onde os atletas precisam mudar de direção constantemente durante a prática do esporte. Além disso, a corrida com mudança de direção pode ser uma atividade de treinamento para melhorar a agilidade, velocidade, força muscular e coordenação.

Por se tratar de um esporte, o qual demanda muita habilidade e técnica por parte dos atletas de futsal, há anos, o esporte cresce, ganha popularidade e investimentos. Por ser um esporte popular, principalmente no Brasil, é de suma importância que estudos sejam desenvolvidos para melhorar o aproveitamento do mesmo, principalmente no quesito, alto rendimento.

No futsal, ou futebol de salão, existem movimentos, realizados em alta intensidade, com mudanças de direção, força reativa para iniciar um sprint com ou sem mudança de direção, contato físico, tornando assim um jogo mais dinâmico e emocionante (FERREIRA, 2003). Dentre as capacidades físicas durante a prática do futsal, a mudança de direção é uma das mais importantes, justamente por tratar de um esporte de alta intensidade na grande maioria dos lances e jogadas. Estudos recentes evidenciaram 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 um vasto campo de movimentos multidirecionais (FÍLTER et al., 2020).

As mudanças de direção são um aspecto importante em muitas atividades físicas, incluindo esportes coletivos e individuais. A capacidade de mudar de direção rapidamente é fundamental para o desempenho esportivo e pode ter implicações na prevenção de lesões. Compreender os mecanismos envolvidos na mudança de direção e como eles podem ser treinados é essencial para melhorar o desempenho. Quando bem desenvolvida no atleta, a COD melhora seu rendimento e é decisiva em momentos de tomada de decisão (BRUGHELLI, 2008). Por conta do

reconhecimento da importância da COD nos esportes coletivos, estudos e pesquisas têm sido realizadas para determinar seus principais fatores.

Um dos testes utilizados para avaliar a capacidade do atleta em mudar de direção, é o *Pró-Agility test (5-10-5)*, que exige do voluntário uma grande capacidade de gerar potência e propulsão. Segundo Papadopoulos et al. (2020), o *Pró-Agility test*, é utilizado por muitos treinadores e preparadores físico como um dos padrões ouro para medir a capacidade de um atleta de mudar de direção, possibilitando que sejam realizadas correlações entre o *Pró-Agility test (5-10-5)* com outros testes e valências. Segundo Loturco et al. (2018), existe uma nova variável a ser observada e que foi trabalhada na pesquisa, que é o déficit de COD, o qual sugere um melhor entendimento dos vários mecanismos observados na mudança de direção; uma vez que a maioria dos testes de mudança de direção (COD) usa o tempo total para avaliar o desempenho do COD. Isso dificulta a identificação da capacidade de COD pois a maior parte do tempo é uma função de execução linear; sendo assim o déficit de COD foi proposto como uma medida prática para isolar a capacidade de COD independente da velocidade do sprint; Nimphius et al. (2016).

Sendo assim, a pesquisa objetivou, analisar as correlações entre déficit de COD, corrida com mudança de direção e outras valências físicas, aplicadas nos testes. Por fim, a análise dos resultados encontrados neste estudo, pode contribuir para o desenvolvimento de novas pesquisas na área, trazendo ainda mais informações para a compreensão da correlação da mudança de direção e outros parâmetros testados.

Materiais e Método

Amostra

Participaram deste estudo 17 jogadores de futsal do sexo masculino, da equipe Uberlândia Academy, com massa corporal de $61,05 \pm 12,5$ kg, com idade média de $17,3 \pm 0,6$ anos; e estatura, em média, de $1,72 \pm 7$ cm. Os testes foram realizados na Faculdade de Educação Física e Fisioterapia da Universidade Federal de Uberlândia (FAEFI), Uberlândia-MG, Brasil.

Desenho do Estudo

Trata-se de um estudo transversal, que envolveu dois dias de testes para os voluntários, com intervalo de 48 horas, no mesmo período do dia. Todos os participantes estavam habituados aos testes, entretanto, os atletas participaram de um reconhecimento dos testes, para entender melhor o modo de execução. No primeiro dia, foram realizados os testes de salto triplo (HOP 3), drop jump em altura (DJ), salto contra-movimento (CMJ). No segundo dia, foram realizados, sprint linear de 20 metros, corrida com mudança de direção (COD 5-10-5) e Yo-Yo IR-1.

- Salto triplo (HOP 3);
- Drop jump em altura (DJ);
- Salto contra-movimento (CMJ);
- Sprint Linear de 10 e 20 metros (S10 e S20), respectivamente;
- Yo-Yo IR-1

Foram correlacionados, o Déficit do *Pró-Agility test* com os testes descritos.

Aquecimento

Antecedendo os testes, foi realizado um protocolo de aquecimento incluindo corrida leve e moderada (de frente e de costas), saltos e alongamentos; esse processo faz parte da rotina de aquecimento para os treinamentos da equipe.

Avaliação de Salto Vertical

Salto contra-movimento

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, agachasse 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).

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 dois saltos para medição. Para a análise, foi considerada o maior dos dois saltos.

Drop jump

O Drop Jump é caracterizado pela queda de uma altura pré-determinada, seguida imediatamente de um salto máximo. Sendo assim, o atleta se posicionava sobre uma caixa de 40cm de altura, em seguida descia de cima da caixa e caía sobre um tapete de contato e realizava o salto máximo o mais rápido possível. Os dados foram apresentados pelo computador ligado ao tapete de contato, e apresentava o resultado da altura que esse atleta saltava; cada atleta se familiarizava com o teste realizando cinco saltos com 15 segundos de intervalo entre eles, e, logo após, realizaram dois saltos para medição, utilizando como resultado a maior altura dentre as duas tentativas.

Salto triplo (HOP 3)

O teste HOP 3 consiste na realização de 3 saltos em sequência com a mesma perna, buscando atingir a maior distância ao final dos 3 saltos; os atletas passaram por um processo de familiarização, realizando 3 rodadas com 15 segundos de intervalo; posteriormente duas oportunidades de realização do teste, além de que a perna dominante era a utilizada para realização do teste. Fora demarcada previamente o local de início dos saltos e com uma fita métrica colada no chão, era observada qual a distância atingida desde a marca de início até o calcâneo do atleta

Avaliação de mudança de direção e sprint

Corrida com mudança de direção (COD)

No Pró-Agility test (5-10-5), os atletas começaram em uma posição de corrida, voltado para o lado de escolha em que o atleta realizaria a primeira mudança de direção. Ao mover-se, ultrapassando a primeira fotocélula, o cronômetro era disparado, o atleta corria 5 metros, fazia a primeira mudança de direção na marca da segunda fotocélula, corria em direção à terceira fotocélula, realizava a segunda mudança de direção e corria em direção ao ponto de início do teste, ao passar novamente pela primeira fotocélula, o cronômetro era parado e o tempo que o atleta realizou o percurso era apresentado.

O déficit de COD foi dado a partir da subtração do tempo gasto no teste de corrida com mudança de direção (5-10-5) pelo tempo do sprint linear, apresentando como resultado o tempo gasto para realizar as mudanças de direção, uma vez que a distância entre ambos os testes era de 20 metros.

Avaliação de sprint linear

Em três pontos, marcados por três fotocélulas a cada 10 metros (totalizando 20 metros), os atletas iniciaram o sprint a partir do momento em que o atleta passava pela primeira fotocélula, era disparando o cronômetro, ao passar pelas seguintes fotocélulas o tempo gasto para alcançar 10 e 20 metros, era apresentado pelo equipamento.

Avaliação do Yo-Yo IR-1

O teste consistiu em 3 marcações com cones, inicial e final com distância de 20 metros; recuperação, que é um espaço de 5 metros entre a marca de recuperação e a marca de início. Por meio de um sinal sonoro os atletas iniciaram a corrida, tanto na ida quanto na volta, esse comando inicia com um espaço de tempo maior entre eles e vai diminuindo a frequência aos poucos, sendo assim o atleta começa uma corrida leve e vai aumentando gradativamente. Após cada corrida, o atleta tem 10 segundos para realizar a recuperação ativa, percorrendo os 5 metros de recuperação demarcado. Ao falhar uma vez, não percorrendo o percurso no tempo previsto, o atleta recebeu um aviso, ao reincidir a falha, foi dado como finalizado o teste daquele atleta.

Uma tabela foi usada para marcar em que estágio o atleta terminou o teste, assim foi possível calcular o número de vezes que o atleta percorreu os 40 metros e encontrar a distância por ele percorrida.

Análises estatísticas

Os dados estão expressos como média \pm desvio padrão. Para a análise de correlação foi utilizado o teste de Pearson. Por fim, o software utilizado para as análises estatísticas foi o IBM SPSS e EXCEL.

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)	COD 5-10-5 (s)	Déficit COD (s)	Yo-Yo IR-1 (m)	HOP 3 (cm)	DJ (cm)	CMJ (cm)
1	55	1,743	2,991	5,176	2,185	2160	634	28,6	32,4
2	73	1,856	3,269	5,015	1,746	1080	573	21,9	34,3
3	75	1,810	3,050	4,921	1,871	1440	512	29,2	33,2
4	71	1,716	2,935	4,904	1,969	1640	646	31,9	31,3
5	70	1,825	3,121	5,544	2,423	1640	570	21,4	30,5
6	55	1,837	3,129	5,597	2,468	2320	490	23,2	24,9
7	57	1,998	3,323	5,057	1,734	1800	541	27,4	29,6
8	58	1,733	3,062	4,735	1,673	2120	622	29,6	30,7
9	57	1,738	2,990	4,835	1,845	1840	624	26,7	38,3
10	61	1,918	3,178	5,081	1,903	1880	617	22,2	35,8
11	55	1,619	2,802	4,828	2,026	1960	695	40,7	36,3
12	50	1,767	3,070	5,028	1,958	1680	528	27,9	28,5
13	59	1,899	3,174	5,019	1,845	2280	643	28,1	30,9
14	54	1,848	3,183	5,277	2,094	1560	609	20	34,8
15	65	1,796	3,020	4,991	1,971	1520	706	33,2	38,4
16	64	1,730	2,991	4,800	1,809	1880	628	30,3	34,7
17	58	1,738	3,047	5,032	1,985	2120	618	30,3	31,7
Média	61,05	1,798	3,078	5,049	1,970	1818	603	27,8	32,8
DP	7,41	0,09	0,13	0,24	0,22	327,7	60,1	5,13	3,54
CV	12%	5%	4%	5%	11%	18%	10%	17%	11%
Mín.	50	1,619	2,802	4,735	1,673	1080	490	20	20
Máx.	75	1,998	3,323	5,597	2,468	2320	706	40,7	39,8

Tabela 1: Resultados individuais dos testes realizados

Os resultados apresentaram que o COD e déficit de COD não apresentou correlação forte com os outros testes realizados. Portanto, o gráfico a seguir (Gráfico 1) mostra a relação entre o tempo de realização do teste de sprint linear, de 20 metros, com o tempo de COD, em segundos ($r=0,377$), sendo assim uma correlação moderada e positiva entre os dados.

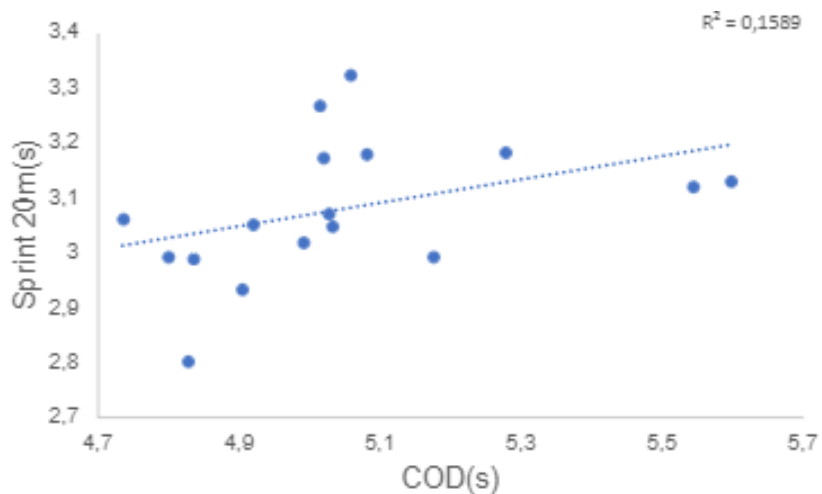


Gráfico 1: Relação entre o teste de sprint linear de 20m(s) com o tempo de COD(s). ($r=0,377$)

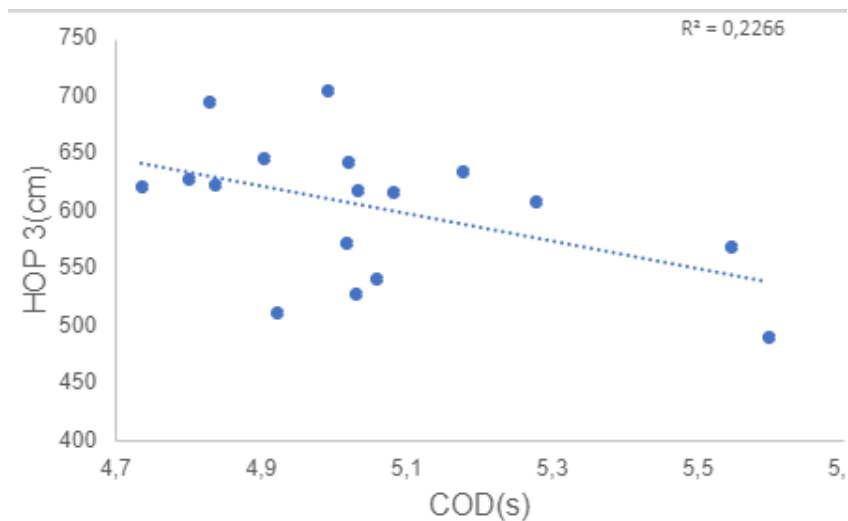


Gráfico 2: Relação entre o teste de salto triplo (HOP 3) com o tempo de COD(s). ($r=-0,420$).

O gráfico 2 mostra a relação entre o teste de salto triplo (HOP 3) com o tempo de COD, em segundos, demonstrando uma correlação moderada e negativa entre os resultados ($r=-0,420$).

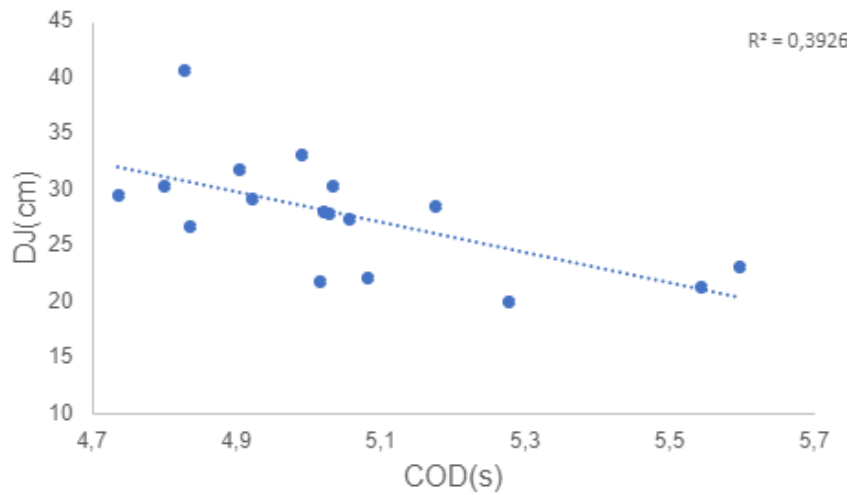


Gráfico 3: Relação entre o teste de drop jump (DJ) com o tempo de COD(s). ($r=-0,590$).

O gráfico 3 mostra a relação entre o teste de drop jump (DJ) com o tempo de COD, em segundos, demonstrando uma correlação moderadamente e negativa entre os resultados ($r=-0,590$).

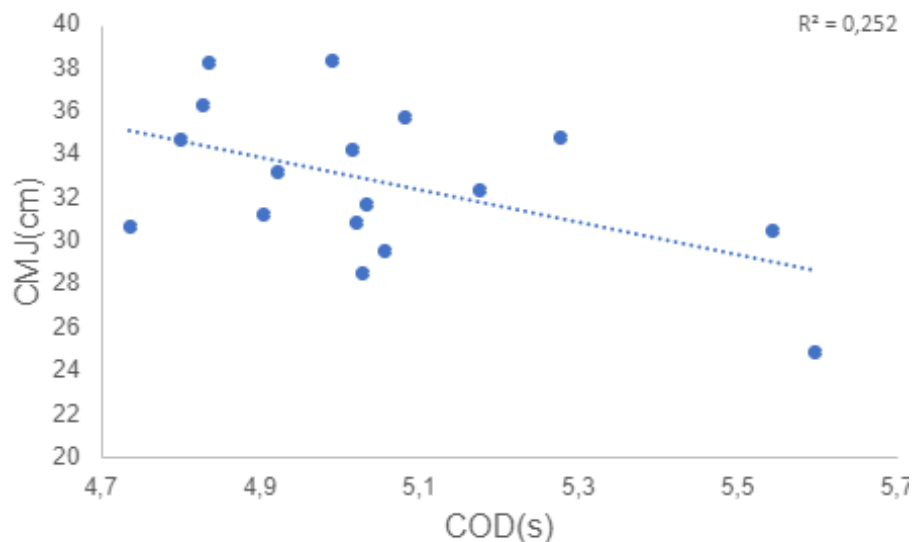


Gráfico 4: Relação entre o teste de salto contra-movimento (CMJ) com o tempo de COD(s). ($r=-0,399$).

O gráfico 4 mostra a relação entre o teste de salto contra-movimento (CMJ) com o tempo de COD, em segundos, demonstrando uma correlação moderada e negativa entre os resultados ($r=-0,399$).

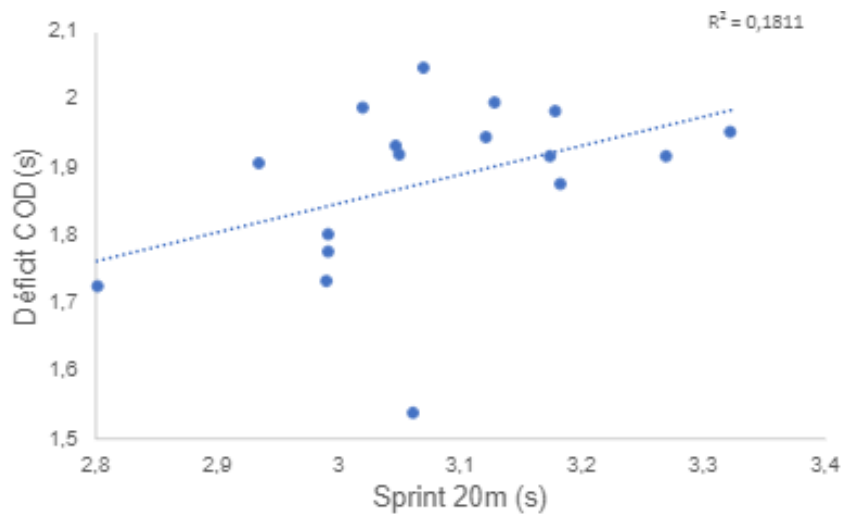


Gráfico 5: Relação entre o teste de sprint linear 20 metros com déficit de COD ($r=0,438$). O gráfico 5 mostra correlação moderada e positiva entre o déficit de COD e o sprint linear de 20 metros.

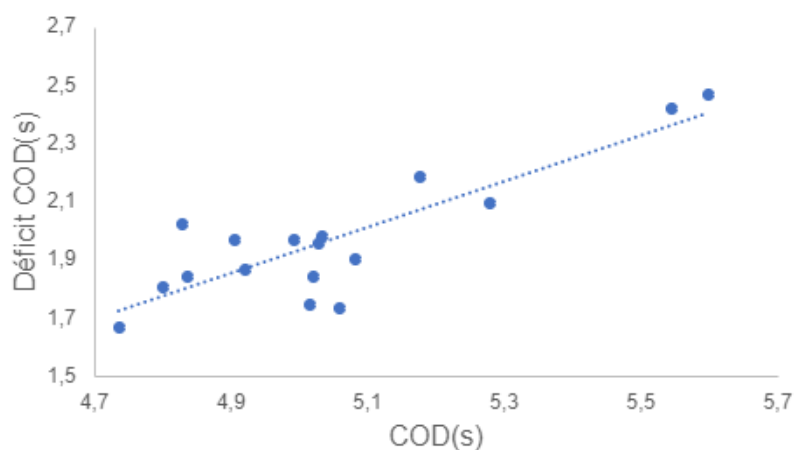


Gráfico 6: Relação entre o teste de COD, em segundos com déficit de COD ($r=0,523$). O gráfico 6 mostra correlação moderada e positiva entre o déficit de COD e o teste de COD, em segundos.

Tempo COD (s)	Déficit COD (s)
----------------------	------------------------

Tempo COD (s)	-	0,523
Tempo sprint linear 20m	0,377	-0,180
Hop 3	-0,420	-0,136
Drop jump	-0,590	-0,162
CMJ	-0,399	-0,147

Tabela 2: Correlação entre os testes de COD, sprint linear de 20 metros, salto triplo, drop jump, CMJ com o tempo de déficit de COD.

Discussão

A principal proposta do presente estudo foi verificar quais correlações seriam encontradas entre corrida com mudança de direção e o déficit de COD, com outros testes, que afetariam o desempenho em corrida com mudança de direção. Para isso, foram realizadas correlações entre o tempo de COD e o desempenho de sprints lineares, de 10 e 20 metros, testes de saltos como o hop 3, drop jump, índice de força reativa, salto contra-movimento, e o Yo-Yo IR-1. 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. Entretanto, o déficit de COD não apresentou correlação significativa com nenhuma das variáveis analisadas no presente estudo. Por conseguinte, os resultados apresentados podem ser importantes para avançar em metodologias de treino de mudança de direção em equipes de futsal de alto rendimento.

Com os dados coletados, pode-se sondar que a técnica de movimento utilizada pode ter alterado o resultado apresentado. Por esse viés, considerando que uma distância curta de cinco metros, o atleta precisa ajustar a posição corporal para frear e aplicar força para realizar a mudança de direção em 180°, pequenas variações na técnica aplicada podem mudar de forma significativa o resultado. Posteriormente, o atleta há de realizar novamente um ajuste no movimento para permitir que o mesmo cruze o final dos 10 metros com a perna dominante e execute uma nova mudança de direção. A diferença de força entre os membros direito e esquerdo, ainda, pode prejudicar a execução do sprint (EXCELL et al., 2017).

No déficit de COD, foram encontradas correlações fracas para valências de força máxima de membros inferiores no exercício de agachamento para atletas de

basquete (GOULART et al., 2021). Tal estudo objetivou analisar as correlações entre COD, déficit de COD, tempo de sprints lineares, velocidade de propulsão no agachamento, 1RM no agachamento e saltos (CMJ e SJ), em atletas sub-20 de basquete. O autor levanta como hipótese que ao analisar a correlação do déficit de COD com outras capacidades de aptidão física, estariam altamente correlacionados positivamente com algumas dessas capacidades, tornando possível desenvolver metodologias de treinamento, com base nos exercícios correlacionados, e assim, por meio do treinamento de outras capacidades, melhorar o desempenho na corrida com mudança de direção.

Como resultado, o estudo revelou que o déficit de COD apresentou correlação significativa com os testes de sprint linear que foram realizados ($r=0,64$). Uma correlação moderada foi encontrada para os resultados de sprint linear e tempo de COD, em segundos. O tempo de COD, em segundos, junto aos resultados do teste CMJ, em altura (centímetros), resultou em uma correlação moderada entre os dados coletados ($r=-0,60$). Por fim, foi confirmado a correlação significativa entre os testes de sprint linear, de 10 e 20 metros, e CMJ com o tempo de COD, mostrando também uma não correlação com o déficit de COD.

Os dados coletados no estudo acima demonstraram uma correlação significativa entre o tempo de COD e testes de sprint lineares de 10 e 20 metros e CMJ, não demonstrando a mesma correlação significativa com o déficit de COD, o que pode ser explicado pela cinética do 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 de forma ótima, e mesmo com a familiarização dos atletas com o exercício, pode ter sido afetado pelo movimento corporal dos atletas.

No presente estudo foi notada uma correlação moderada entre o déficit de COD com o COD em segundos ($r=0,543$); correlação moderada entre o déficit de COD e o sprint de 20 metros ($r=0,438$); moderada entre o teste de COD, em segundos, com sprint linear ($r=0,377$); correlação inversa e moderada entre o COD(s) com o teste de salto triplo (hop 3), ($r=-0,420$); correlação moderadamente moderada entre COD(s) com drop jump ($r=-0,590$); e moderada entre o COD(s) com o CMJ ($r=-0,399$).

Conclusão

O estudo em questão demonstrou correlações fortemente moderadas, entre o tempo de COD e testes de sprint lineares de 20 metros, assim como para as outras correlações analisadas, não demonstrando a mesma correlação com o déficit de COD e os outros testes propostos.

REFERÊNCIAS

1. CRUZ, R.; BAGANHA, R.; ROCHA, G.; OLIVEIRA, M.; PELLEGRINOTTI, I.; VERLENGIA, R.; LOPES, C. et. al. Treinamento com Sprints e Jogos Reduzidos para Performance da Velocidade no Futsal, Revista Brasileira de Futsal e Futebol, Edição Suplementar 1, São Paulo, v.7, n.24, p.214-220. 2015. ISSN 1984-4956
2. KRUSTRUP, P. et al. The Yo-Yo Intermittent Recovery Test: Physiological Response, Reliability, and Validity: Medicine & Science in Sports & Exercise, v. 35, n. 4, p. 697–705, abr. 2003.
3. HESPANHOL, J.; NETO, L.; ARRUDA, M. et. al. Confiabilidade do teste de salto vertical com 4 séries de 15 segundos, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbme/a/QyvLRNFHtDSTyTGFMHKhGjC/?lang=pt>
4. Papla M, Krzysztofik M, Wojdala G, Roczniok R, Oslizlo M, Golas A. Relationships between Linear Sprint, Lower-Body Power Output and Change of Direction Performance in Elite Soccer Players. Int J Environ Res Public Health. 2020 Aug 22;17(17):6119. doi: 10.3390/ijerph17176119. PMID: 32842658; PMCID: PMC7503286. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7503286/>

5. Falces-Prieto M, González-Fernández FT, García-Delgado G, Silva R, Nobari H, Clemente FM. Relationship between sprint, jump, dynamic balance with the change of direction on young soccer players' performance. *Sci Rep.* 2022 Jul 18;12(1):12272. doi: 10.1038/s41598-022-16558-9. PMID: 35851296; PMCID: PMC9293905. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35851296/>
6. Pereira LA, Nimphius S, Kobal R, Kitamura K, Turisco LAL, Orsi RC, Cal Abad CC, Loturco I. Relationship Between Change of Direction, Speed, and Power in Male and Female National Olympic Team Handball Athletes. *J Strength Cond Res.* 2018 Oct;32(10):2987-2994. doi: 10.1519/JSC.0000000000002494. PMID: 29481446. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29481446/>
7. Alberto Fílder, 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;
8. 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);
9. 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. 211–21
10. 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. *IJSPP.* 2016; 4.
11. 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>;
12. GOULART, V., et al Capacidade de mudança de direção: uma análise dos fatores determinantes em atletas de basquete. Universidade Federal de Uberlândia. 2021 <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/33452/4/CapacidadeMudan%C3%A7aDire%C3%A7%C3%A3o.pdf>