

<https://doi.org/10.6063/motricidade.27713>

Artigo Original

Análise dos níveis de correlação entre índice de força reativa e corrida de aceleração em atletas de basquetebol

Analysis of correlation levels between reactive strength index and sprint acceleration in basketball players

Título curto: Força Reativa e Aceleração no Basquetebol

Lucas de F. Vieira¹, Yasmim K. S. Luna¹, Valério C. de Araújo², Ytalo Mota Soares^{1*}

¹Grupo de Estudos em Treinamento e Rendimento Esportivo, Universidade Federal da Paraíba – João Pessoa (PB), Brasil.

²Laboratório de Estudos do Treinamento Físico Aplicado ao Desempenho e à Saúde, Universidade Federal da Paraíba – João Pessoa (PB), Brasil.

***Autor correspondente:** Campus I, Departamento de Educação Física, Universidade Federal da Paraíba. Loteamento Cidade Universitária – CEP: 58051-900 – João Pessoa (PB), Brasil.

E-mail: ytalomota@yahoo.com.br

Conflito de interesses: nada a declarar. **Financiamento:** nada a declarar.

Recebido: 27/05/2021. Aceite: 30/09/2021

RESUMO

O objetivo do presente estudo foi analisar a correlação entre o maior valor do Índice de Força Reativa (IFR) e a corrida de aceleração em atletas de basquetebol. Sete atletas de basquetebol (idade 19 anos \pm 2.16, estatura 1.85 metros \pm 0.04, massa corporal 80.16 kg \pm 12.20, tempo de prática 6.28 anos \pm 2.75) a nível regional, da cidade de João Pessoa, Paraíba, foram avaliados no índice de força reativa e na aceleração no sprint em 20 metros, em 0-10, 0-20 e 10-20 metros, medidas por um tapete de contato e fotocélulas, respectivamente. Os dados foram analisados no software SPSS 22.0, apresentados em média e desvio padrão. Foi aplicado o teste de normalidade de Shapiro-Wilk e, após o resultado de não normalidade dos dados, utilizou-se o teste de correlação de Spearman. Houve correlação negativa fraca entre o IFR e 0-10 metros ($r = -0.107$, $p = 0.819$) e negativa moderada entre o IFR e 0-20 ($r = -0.429$, $p = 0.337$) e 10-20 metros ($r = -0.214$, $p = 0.645$). Pode-se concluir que atletas experientes podem apresentar correlação moderada entre os maiores valores de IFR e a corrida de velocidade nos 20 metros.

PALAVRAS-CHAVE: treinamento físico; força muscular; basquetebol.

ABSTRACT

The aim of the present study was to analyze the relationship between the highest value of the Reactive Strength Index (RSI) and sprint acceleration in basketball players. Seven basketball players (age 19 years \pm 2.16, height 1.85 meters \pm 0.04, body mass 80.16 kg \pm 12.20, BMI 24.21 km/m² \pm 3.33 and practice time 6.28 years \pm 2.75) at the regional level, from the city of João Pessoa, Paraíba, were evaluated in the reactive strength index and acceleration in the sprint, at 0-10, 0-20 and 10-20 meters, measured by a contact platform and photocells, respectively. Data were analyzed in SPSS 22.0 software quantitatively through mean and standard deviation. The Shapiro-Wilk normality test was used and, after the result of non-normality of the data, the Spearman correlation. Negative and weak correlations were found between RSI and 0-10 meters ($r= -0.107$, $p= 0.819$), and negative and moderate correlation between RSI and 0-20 ($r= -0.429$, $p= 0.337$) and 10-20 meters ($r= -0.214$, $p= 0.645$). It can be concluded that experienced athletes may have a moderate correlation between the highest IFR values and a 20-meter sprint.

KEYWORDS: physical training; muscular strength; basketball.

INTRODUÇÃO

O basquetebol é um esporte coletivo e intermitente, no qual ocorre alternância na intensidade de suas movimentações características, além de algumas paralisações dentro das partidas (Ferioli et al, 2020). Nessa modalidade, os atletas precisam ações como saltos, sprints, mudanças de direção (Alemdaroğlu, 2012; Conte et al., 2015) e ressalto que caracteriza o aspecto reativo da força explosiva, capacidade considerada fundamental para um bom desempenho físico nesse esporte (Castagna, Chaouachi, Rampinini, Chamari, & Impellizzeri, 2009).

Durante uma partida de basquetebol, outra capacidade física bastante utilizada é a velocidade, sobretudo quando expressada pela aceleração, a capacidade de um jogador acelerar pode ser um fator decisivo para enfrentar com sucesso um adversário (Reina, García-Rubio, Pino-Ortega, & Ibáñez, 2019). A realização de atividades intensas e de curtíssima duração, caracterizam-se como ponto convergente entre essas duas capacidades físicas, o que motiva estudiosos a perceber a relação entre elas, como no estudo realizado por Marques, Travassos e Almeida (2010) em jovens futebolistas, onde se destaca a correlação significativa e moderada entre a força explosiva de membros inferiores (salto vertical) e o sprint de 30 metros (aceleração).

Estudos têm mostrado que exercícios pliométricos levam à uma otimização da aplicação da força resultante no solo durante o sprint (Loturco et al., 2015; Loturco et al., 2017) e à uma diminuição do tempo de contato no solo, quando utilizados exercícios similares (Villarreal, Requena, & Cronin, 2012; Cappa & Behm, 2013). Dentre os exercícios pliométricos mais utilizados, temos o salto em profundidade, como o drop jump (DJ), caracterizado pela queda de uma altura pré-determinada seguida de um ressalto, com o objetivo de minimizar o tempo de contato com o solo e maximizar a ação do ciclo de alongamento encurtamento durante o ressalto, para garantir o máximo desempenho (Komi & Nicol, 2010).

Derivado do drop jump, o Índice de Força Reativa (IFR) tem sido utilizado como uma forma de quantificar o desempenho em exercícios de característica pliométrica e pode ser calculado dividindo a altura do ressalto (em metros) no drop jump sobre o tempo de contato na superfície (em segundos) (McClymont, 2003). O IFR indica o quão alto o sujeito ressalta, com relação ao tempo de contato com o solo; assim, repercute a habilidade que o mesmo tem de modificar rapidamente a fase de contração muscular excêntrica para

uma concêntrica, essa que pode ser vista como uma medida de reatividade relacionada à força explosiva (Flanagan & Comyns, 2008).

Poucos estudos analisaram a correlação entre a força reativa no salto com sprints, e os que fizeram, utilizaram alturas fixas (30 e 40 cm) no drop jump (Smirniotou et al., 2008; Lockie, Jalilvand, Callaghan, Jeffriess, & Murphy, 2015; Healy, Smyth, Kenny, & Harrison, 2019). Assim, ainda não há clareza na literatura sobre a relação entre o maior valor do IFR com a aceleração. Diante do exposto, o presente estudo se propôs a analisar a correlação entre o IFR, no salto em profundidade drop jump, e a corrida de aceleração em atletas de basquetebol. A hipótese adotada foi que o IFR fosse inversamente proporcional a corrida de aceleração, ou seja, quanto maior o escore dessa variável, menor o tempo no sprint.

MÉTODOS

Caracterização da pesquisa

O presente estudo utiliza da abordagem quantitativa de natureza aplicada, que pretende medir com precisão os indicadores do estudo (Sampieri, Colado, & Lucio, 2013). O delineamento do estudo é quase experimental de corte transversal por avaliarem determinadas variáveis em uma amostra específica num espaço do tempo (Thomas, Nelson, & Silverman, 2012). O estudo tem caráter crossover, ou seja, todos os participantes realizarão todas as condições de forma randomizada.

Amostra

O estudo teve início com 9 atletas, na familiarização, mas durante a realização dos testes, dois atletas foram excluídos por faltarem as sessões. A equipe estava em fase de pré-temporada, no início da periodização para um campeonato regional. Amostra de caráter não probabilística e por acessibilidade composta por jovens atletas de basquetebol do sexo masculino que disputam competições a nível regional e nacional. As características individuais estão disponíveis na Tabela 1.

Tabela 1. Caracterização individual dos atletas de basquetebol.

Amostra	Idade	Estatura (m)	Massa Corporal (kg)	Tempo de Prática (anos)
1	19	1.77	78.7	6
2	16	1.88	79.2	4
3	21	1.88	87.5	5
4	16	1.85	68.4	7
5	20	1.82	96.4	4
6	20	1.82	86.8	6
7	21	1.92	86.5	12
Média (DP):	19 (2.16)	1.85 (0.04)	80.02 (11.14)	6.28 (2.75)

Como critérios de inclusão no estudo, os atletas deveriam praticar a modalidade há pelo menos quatro anos, não possuírem algum tipo de lesão osteomioarticular nos últimos 6 meses e responderem negativamente todas as questões do *Physical Activity Readiness Questionnaire* / PAR-Q (Shephard, 1988). Foram excluídos aqueles que se lesionaram no período de coleta de dados, assim como aqueles que tiveram duas faltas consecutivas.

A aprovação do estudo foi obtida a partir do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba (parecer nº 2.792.828), e o protocolo foi escrito de acordo com os padrões estabelecidos pela Declaração de Helsinque.

Variáveis e instrumentos para a coleta de dados

As variáveis dependentes foram: índice de força reativa, que foi determinado pela equação $IFR = \text{altura do ressalto (em metros)} / \text{tempo de contato (em segundos)}$ (McClymont, 2003) e o tempo realizado (em segundos) durante o sprint de 20 metros, divididos em 0-10, 10-20 e 0-20 metros. Assim como o tempo de contato, a altura do ressalto foi coletada por meio de um tapete de contato (*Jump Test* da Hidrofit®, software *MultiSprint Full*) e foram utilizados dez caixotes de madeira com altura de 10 cm cada para realização do drop jump. O tempo de contato foi determinado a partir do contato dos pés no solo (aterrissagem logo após a queda a partir do caixote) até a perda de contato dos pés com o solo (*takeoff*) para realização do ressalto vertical sobre o tapete de contato. Quanto à aceleração no sprint, foram utilizadas fotocélulas com o mesmo software, também da Hidrofit®.

Procedimentos para a coleta de dados

Foram realizadas três sessões (Figura 1). A primeira foi utilizada para obtenção de informações sobre os participantes (caracterização da amostra), assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), aplicação do questionário PAR-Q, instrução aos sujeitos sobre os procedimentos da pesquisa e familiarizá-los ao protocolo utilizado para o teste drop jump. Na segunda e terceira sessões, os atletas realizaram os testes de forma randomizada, fazendo apenas um teste por sessão. Todas as sessões tiveram no mínimo 48 h de intervalo entre elas. Todos os testes foram realizados no local de treinamento da equipe.

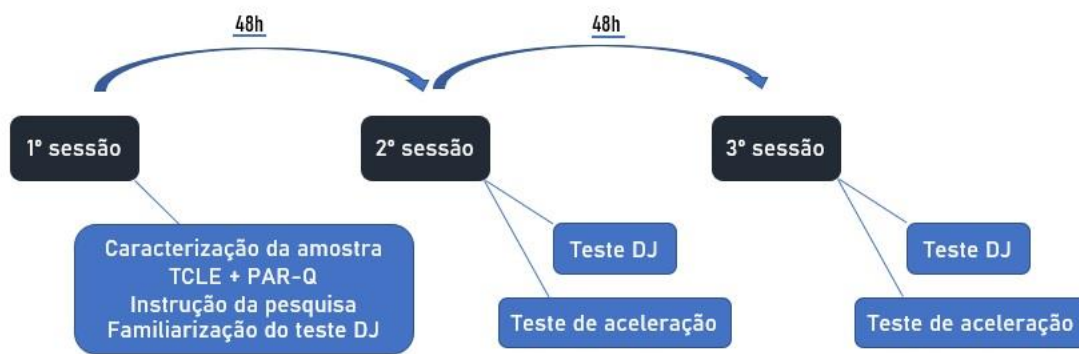


Figura 1. Delineamento experimental.

A familiarização aconteceu da seguinte forma: os atletas foram organizados em fila indiana e realizaram saltos em profundidade, com alturas de caixote de 40 e 50 centímetros, sendo cinco saltos em cada nível, totalizando 10 saltos com intervalo entre eles de aproximadamente 2 min. Durante os exercícios, os atletas foram informados quanto aos resultados (altura e tempo de contato) e foram instruídos sobre a movimentação do salto e seu objetivo (mais alto possível dentro dos 200 milissegundos de contato).

Para o teste drop jump, foram utilizados caixotes de dez centímetros, começando a uma altura de 20 cm, aumentando progressivamente a altura do caixote, de 10 em 10 cm (Komi & Bosco, 1978). Com as mãos na cintura (região supra-ilíaca), os participantes subiram nos caixotes, realizaram um movimento de queda, colocando, inicialmente, a perna dominante a frente, deixando o corpo “cair”, e aterrissaram com os dois pés simultaneamente, provocando uma ação excêntrica nos músculos extensores dos joelhos, seguido de uma ação concêntrica, de maior potência possível. Foram três saltos em cada

altura, com intervalo 45 a 60 segundos entre cada salto e altura. O teste continuou até que o atleta não conseguisse manter o tempo de contato igual ou abaixo de 200 milissegundos, como proposto por Schmidtbleicher (2005), por mais de duas vezes seguidas. Os resultados foram fotografados para que diminuíssem possíveis erros de tabulação, dando possibilidade de conferir os valores após a coleta, sendo o maior IFR utilizado para as análises.

Para o teste de aceleração, foram disponibilizadas três fotocélulas nas linhas laterais da quadra, perpendiculares a três pontos específicos: o centro da cesta, 3.25 metros após a linha dos três pontos e 10 centímetros após a entrada da área restritiva do lado oposto. Os atletas ficaram com um dos pés a 30 centímetros da primeira fotocélula, organizados em fila indiana e realizaram o teste um por vez, um logo após o outro. Foi dado o comando sonoro para o início do sprint; o atleta, assim que estivesse preparado, iniciava o sprint, sendo registrado o seu tempo a partir das suas passagens pelas fotocélulas. Para análise do tempo dos 10 metros, foi subtraído o tempo parcial dos 10 metros com o inicial; e para o tempo dos 20 metros, foi subtraído o tempo final dos 20 metros com o tempo inicial. Foram três sprints, com pelo menos 2 minutos de intervalo entre eles, sendo o menor tempo de 10 e 20 metros utilizado para a análise dos dados.

Cada teste teve uma atividade preparatória. Para o sprint, foram realizados quatro minutos de corrida moderada em aproximadamente 9 km/h, dez movimentos de avanço unilateral (cinco em cada perna) e duas corridas progressivas nos 20 metros do teste. Para o drop jump, foi realizado três minutos de corrida moderada e nove saltos em profundidade (específicos para o teste) com 20, 30 e 40 centímetros, sendo três em cada altura. Após as atividades preparatórias, os atletas tiveram entre 60-90 segundos de intervalo, tempo necessário para prontificar os programas da coleta.

Os atletas tiveram uma área de escape em torno de 8 metros após a última fotocélula, com proteção acolchoada no final, visando preservar a integridade física dos mesmos. Foi colocado cones 2 metros após a linha de chegada, para que o sujeito só desacelerasse depois dessa marca, essa estratégia foi utilizada para que o sujeito não desacelerasse precocemente. Durante os testes, houve estimulação verbal para que os atletas conseguissem manter um padrão de alto desempenho e liberados para ingerir água *ad libitum*.

Análise estatística

Inicialmente os dados foram testados quanto à normalidade e homogeneidade utilizando o teste de Shapiro-Wilk e Levene. Considerando que os dados de todas as variáveis não apresentaram normalidade e homogeneidade, foi realizado o teste de correlação de Spearman. A magnitude de correlação adotada de acordo com Hopkins, Marshall, Batterham e Hanin (2009): 0.10 a 0.29 considerada pequena; 0.30 a 0.49 moderada; 0.50 a 0.69 forte, 0.7 a 0.89 muito forte e 0.90 a 1 extremamente forte. Os resultados foram apresentados individualmente e em média e desvio padrão dos valores do grupo. O nível de significância adotado foi de $p \leq 0.05$. Todas as análises foram realizadas por meio do software SPSS Statistics (v.22, IBM SPSS).

RESULTADOS

A Tabela 2 mostra os resultados obtidos no tempo durante o sprint de 10 e 20 metros e o Índice de Força Reativa (IFR) de cada atleta, média e desvio padrão da equipe.

Tabela 2. Resultados dos testes de aceleração dos melhores 20 metros, 10 metros iniciais, 10 metros finais, IFR e altura do caixote no IFR.

Resultados	0-10 metros*	0-20 metros*	10-20 metros*	IFR#	Altura ótima (cm)
1	1.494	2.804	1.310	2.568	50
2	1.553	3.019	1.466	2.007	40
3	1.629	2.970	1.341	2.325	50
4	1.541	2.834	1.293	1.486	50
5	1.721	3.150	1.429	1.630	70
6	1.614	2.919	1.305	2.264	50
7	1.709	2.906	1.197	2.380	60
Média (DP)	1.573 (0.063)	2.963 (0.108)	1.356 (0.082)	2.027 (0.365)	

*Tempo em segundos; #unidade metros/segundos.

A Tabela 3 mostra o resultado da correlação de Spearman entre as três variáveis.

Os resultados da análise mostraram uma correlação negativa fraca nas variáveis de IFR com sprint de 10 metros iniciais ($r = -0.107$, $p = 0.879$) e IFR com 10 metros finais ($r = -0.214$, $p = 0.645$). Também houve uma correlação negativa moderada entre as variáveis de IFR e os melhores 20 metros ($r = -0.429$, $p = 0.337$). Positivamente, houve correlação entre as variáveis de 10 metros iniciais e 10 metros finais ($r = 0.71$, $p = 0.879$), 10 metros iniciais

e os melhores 20 metros ($r= 0.679$, $p= 0.94$), e 10 metros finais e os melhores 20 metros ($r= 0.714$, $p= 0.71$), sendo de magnitude fraca, forte e muito forte, respectivamente.

Tabela 3. Resultado do teste de correlação de Spearman para as variáveis de Índice de Força Reativa e tempo no sprint nos 10 metros iniciais, finais e 20 metros.

Variáveis	IFR	0-10 metros	0-20 metros	10-20 metros
IFR	1	-0.107	-0.429	-0.214
0-10 metros	-0.107	1	0.679	0.071
0-20 metros	-0.429	0.679	1	0.714
10-20 metros	-0.214	0.071	0.714	1
N	7	7	7	7

DISCUSSÃO

Esse estudo teve como objetivo analisar a correlação entre o maior valor do IFR, no salto em profundidade drop jump, e a corrida de aceleração em atletas de basquetebol. Apesar dos resultados não apresentarem significância estatística, o estudo expõe uma correlação negativa moderada dos saltos com a aceleração em 20 metros, parcialmente acatando a hipótese inicial.

Parece haver uma forte relação na prática de exercícios com características reativas, como o salto e sprints. Uma revisão sistemática e metanálise realizada por Oxfeldt, Overgaard, Hvid e Dalgas (2019) apontaram melhoras no desempenho do sprint (≤ 30 m), com a aplicação do treinamento pliométrico, variando de 2.3 a 13.7% — amplitude do resultado justificada pela metodologia aplicada nos testes e instrumentos utilizados nos mesmos. Ademais, em estudo recente, é apontado por treinadores de velocistas de alto nível a grande utilização de exercícios pliométricos, inclusive saltos verticais (Healy, Kenny, & Harrison, 2019).

A hipótese inicial do presente estudo foi que seria encontrado uma correlação negativa forte entre os maiores valores do índice de força reativa e os menores tempos na corrida de aceleração. A mesma pode ser justificada pela similaridade do ciclo alongamento-encurtamento para o drop jump e o sprint de 20 m, dada pela alta frequência e curta distância das passadas, incitando um baixo tempo de contato no solo na corrida de aceleração (Debaere, Jonkers, & Delecluse, 2013), assim como uma rápida transição da fase excêntrica-concêntrica no ciclo alongamento-encurtamento (Healy et al., 2019; Healy et al., 2021), semelhante ao salto em profundidade, o drop jump (Flanagan & Comyns, 2008).

A correlação negativa moderada e fraca entre o IFR e o tempo na corrida de aceleração encontrada no presente estudo corrobora com a pesquisa realizada por Lockie et al. (2015), a qual procurou correlações entre a potência e a força muscular dos membros inferiores e a aceleração no sprint (até 10 m) em atletas, e teve como resultado uma correlação positiva moderada ($r= 0.37$) entre o IFR, sendo aplicado o drop jump a uma altura fixa de 40 centímetros, e a velocidade no sprints na fase de 5 a 10 metros; e uma correlação positiva fraca ($r= 0.25$) entre o IFR e a velocidade nos sprint na fase de 0 a 10 metros. O presente estudo não utilizou altura fixas dos caixotes, e sim um aumento progressivo de altura, selecionando o maior valor de IFR como forma de individualizar o protocolo (Byrne, Browne, Byrne, & Richardson, 2016; Luna et al., 2020).

Analisando parâmetros de força e explosão (saltos variados) como preditores de desempenho no sprint (em 0-10, 10-30, 30-60 e 60-100 metros), Smirniotou et al. (2008) chegaram ao resultado que há correlação entre a altura do drop jump e o tempo no sprint de 0-10 m ($r= -0.649$), e entre a variável IFR, com altura fixa de 40 cm, e sprints até os 100 m, sendo 0-10 m ($r= -0.488$) e 0-30 m ($r= -0.511$). Esse estudo não apresentou parâmetros relacionados ao nível de magnitude da correlação. Os resultados do presente estudo corroboram parcialmente com tais achados, visto a diferença entre o nível da força de correlação encontrado entre o DJ e os 10 metros iniciais do sprint. Essa diferença pode ser justificada pela utilização de alturas fixas e pela caracterização da amostra — corredores de curtas distâncias (sprinters) com experiência de, pelo menos, 3 anos na modalidade.

Em contrapartida, Healy et al. (2019) avaliaram a correlação entre força reativa e máxima com o desempenho no sprint de 40 m com sprinters de ambos os sexos, e não encontraram nenhuma relação entre IFR, utilizando o drop jump com altura de 30 cm, e o sprint de até 40 m, nem mesmo diferença de desempenho entre os sexos. Os autores justificaram esses resultados pela possível baixa tolerância dos atletas as cargas impostas na fase excêntrica durante o drop jump, pontificando variabilidade de resultados no tempo de contato da variável, e assim, indicando que o IFR no drop jump não seria um forte indicador do desempenho do ciclo alongamento-encurtamento rápido em amostras com tais características.

Os níveis de correlação entre o IFR e o tempo de aceleração nos 10 metros iniciais no presente estudo podem ser explicados pela teoria do vetor de aplicação de força, a qual afirma que a habilidade de orientar o vetor de força de reação resultante do solo com uma orientação “para a frente”, ou seja, horizontal, tem sido considerada um fator chave no desempenho máximo do sprint (Morin, Edouard, & Samozino, 2011). No entanto, quando

correlacionado a distância de 0-20 m com o IFR, o presente estudo registra uma correlação negativa moderada.

Dello Iacono, Martone, Milic e Padulo (2017) aplicaram saltos verticais e horizontais (drop jump) para analisar o desempenho na força explosiva de membros inferiores, e como resultado, o DJ horizontal levou à um melhor desempenho no sprint de 25 m e na agilidade orientada horizontalmente; já o DJ vertical não obteve melhoras no sprint, apenas no salto vertical com contramovimento. Por outro lado, Loturco et al. (2015) analisaram o acréscimo de um treinamento pliométrico vertical ou horizontal no desempenho de sprints em jovens atletas de futebol e concluíram que ambas condições foram benéficas para o sprint, porém o grupo que realizou o treinamento pliométrico horizontal teve maiores alterações nos valores pós no sprint de 0-10 m e o grupo que realizou o treinamento pliométrico vertical teve maiores alterações nos valores pós no sprint de 0-20 m, mostrando que cada exercício em específico pode provocar adaptações em fases diferentes dos sprints.

Diante do exposto, faz-se necessário a continuação de pesquisas nessa área, de forma que possam elucidar as relações entre o IFR e suas especificidades, utilizando saltos de formas variadas, com a corrida de aceleração em diferentes distâncias. O presente estudo utilizou uma pequena quantidade de sujeitos engajados na coleta de dados. Com uma quantidade mais elevada de participantes, talvez as correlações apresentassem resultados mais expressivos. Futuras investigações são encorajadas a aplicar saltos também orientados horizontalmente e distâncias brevemente maiores (0-30 m) para melhor compreensão da correlação entre saltos e sprints.

Atletas e treinadores podem se beneficiar de estudos dessa natureza; refletir sobre variáveis que podem apresentar correlações são importantes para realizar treinos conjugados e para perceber se o treino de uma certa variável está beneficiando colateralmente a outra. Como a força explosiva em seu caráter reativo está presente tanto nas características do IFR como também no sprint, esportes em geral e o basquetebol, em particular, podem melhor coordenar essas variáveis de treino. No entanto, mais estudos precisam ser realizados, inclusive valorizando o salto horizontal, sob a perspectiva dos vetores de força já mencionados neste estudo.

CONCLUSÃO

Ao analisar a correlação entre o maior valor de Índice de Força Reativa e a corrida de aceleração em atletas de basquetebol, percebeu-se uma relação inversamente proporcional moderada, considerado o valor da aceleração (20 metros) em menor tempo e o maior valor de IFR como melhores desempenhos. No entanto, ao analisar a mesma correlação com os 10 metros iniciais, o mesmo resultado não foi encontrado. Dessa forma, a hipótese levantada foi parcialmente alcançada. Os resultados encontrados apontam a necessidade e ampliação de estudos nessa perspectiva.

AGRADECIMENTOS

A todos os voluntários que fizeram parte deste estudo.

REFERÊNCIAS

- Alemdaroğlu, U. (2012). The relationship between muscle strength, anaerobic performance, agility, sprint ability and vertical jump performance in professional basketball players. *Journal of Human Kinetics*, 31(1), 149-158. <https://doi.org/10.2478%2Fv10078-012-0016-6>
- Byrne, D. J., Browne, D. T., Byrne, P. J., Richardson, N. (2017). Interday reliability of the reactive strength index and optimal drop height. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 31(3), 721-726. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001534>
- Cappa, D. F., & Behm, D. G. (2013). Neuromuscular characteristics of drop and hurdle jumps with different types of landings. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 27(11), 3011-3020. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31828c28b3>
- Castagna, C., Chaouachi, A., Rampinini, E., Chamari, K., & Impellizzeri, F. (2009). Aerobic and explosive power performance of elite Italian regional-level basketball players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(7), 1982-1987. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181b7f941>
- Conte, D., Favero, T. G., Lupo, C., Francioni, F. M., Capranica, L., & Tessitore, A. (2015). Time-motion analysis of Italian elite women's basketball games: individual and team analyses. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 29(1), 144-150. <https://doi.org/10.1519/jsc.0000000000000633>
- Debaere, S., Jonkers, I., & Delecluse, C. (2013). The contribution of step characteristics to sprint running performance in high-level male and female athletes. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 27(1), 116-124. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31825183ef>

- Dello Iacono, A., Martone, D., Milic, M., & Padulo, J. (2017). Vertical-vs. horizontal-oriented drop jump training: chronic effects on explosive performances of elite handball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 31(4), 921-931. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001555>
- Flanagan, E. P., & Comyns, T. M. (2008). The use of contact time and the reactive strength index to optimize fast stretch-shortening cycle training. *Strength & Conditioning Journal*, 30(5), 32-38. <https://doi.org/10.1519/SSC.0b013e318187e25b>
- Feroli, D., Scheling, X., Bosto, A., Torre, A., Rucco, D. & Rampinini, E. (2020). Match Activities in Basketball Games: Comparison Between Different Competitive Levels. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 34(1), 172-182. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000003039>
- Fernández Collado, C., Baptista Lucio, P., & Hernández Sampieri, R. (2014). *Metodología de la Investigación*. Cidade: McGraw Hill.
- Healy, R., Kenny, I. C., & Harrison, A. J. (2021). Resistance training practices of sprint coaches. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 35(7), 1939-1948. <https://doi.org/10.1519/jsc.0000000000002992>
- Healy, R., Smyth, C., Kenny, I. C., & Harrison, A. J. (2019). Influence of reactive and maximum strength indicators on sprint performance. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 33(11), 3039-3048. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002635>
- Hopkins, W., Marshall, S., Batterham, A., & Hanin, J. (2009). Progressive statistics for studies in sports medicine and exercise science. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 41(1), 3-12. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e31818cb278>
- Komi, P. V., & Bosco, C. (1978). Utilization of stored elastic energy in leg extensor muscles by men and women. *Medicine and Science in Sports*, 10(4), 261-265.
- Komi, P. V., & Nicol, C. (2010). Stretch-shortening cycle of muscle function. In P. V. Komi (Ed.). *Neuromuscular aspects of sport performance* (pp. 15-31). Chichester: Wiley-Blackwell. <https://doi.org/10.1002/9781444324822>
- Lockie, R. G., Jalilvand, F., Callaghan, S. J., Jeffriess, M. D., & Murphy, A. J. (2015). Interaction between leg muscle performance and sprint acceleration kinematics. *Journal of Human Kinetics*, 49, 65-74. <https://doi.org/10.1515%2Fhukin-2015-0109>
- Loturco, I., Kobal, R., Kitamura, K., Cal Abad, C. C., Faust, B., Almeida, L., & Pereira, L. A. (2017). Mixed training methods: effects of combining resisted sprints or plyometrics with optimum power loads on sprint and agility performance in professional soccer players. *Frontiers in Physiology*, 8, 1034. <https://doi.org/10.3389/fphys.2017.01034>
- Loturco, I., Pereira, L. A., Kobal, R., Zanetti, V., Kitamura, K., Abad, C. C. C., & Nakamura, F. Y. (2015). Transference effect of vertical and horizontal plyometrics on sprint performance of high-level U-20 soccer players. *Journal of Sports Sciences*, 33(20), 2182-2191. <https://doi.org/10.1080/02640414.2015.1081394>
- Luna, Y. S., Couto, B. P., Cavalcante, M. D., Gonçalves, R., Szmuchrowski, L. A., & Soares, Y. M. (2020). Comparison of tests to evaluate the vertical rebound jump in basketball players. *Journal of Physical Education*, 31(1), e-3128. <https://doi.org/10.4025/jphyseduc.v31i1.3128>

- Marques, M. C., Travassos, B., & Almeida, R. (2010). A força explosiva, velocidade e capacidades motoras específicas em futebolistas juniores amadores: Um estudo correlacional. *Motricidade*, 6(3), 5-12.
- McClymont, D. (2003). Use of the reactive strength index (RSI) as an indicator of plyometric training conditions. In *Science and Football V: The proceedings of the fifth World Congress on Sports Science and Football, Lisbon, Portugal* (pp. 408-16).
- Moran, J., Ramirez-Campillo, R., Liew, B., Chaabene, H., Behm, D. G., García-Hermoso, A., Izquierdo, M., & Granacher, U. (2020). Effects of vertically and horizontally orientated plyometric training on physical performance: a meta-analytical comparison. *Sports Medicine*, 51, 65-79. <https://doi.org/10.1007/s40279-020-01340-6>
- Morin, J. B., Bourdin, M., Edouard, P., Peyrot, N., Samozino, P., & Lacour, J. R. (2012). Mechanical determinants of 100-m sprint running performance. *European Journal of Applied Physiology*, 112(11), 3921-3930. <https://doi.org/10.1007/s00421-012-2379-8>
- Morin, J. B., Edouard, P., & Samozino, P. (2011). Technical ability of force application as a determinant factor of sprint performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 43(9), 1680-1688. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e318216ea37>
- Nicol, C., & Komi, P. V. (1998). Significance of passively induced stretch reflexes on achilles tendon force enhancement. *Muscle Nerve*, 21(11), 1546-1548. [https://doi.org/10.1002/\(sici\)1097-4598\(199811\)21:11<1546::aid-mus29>3.0.co;2-x](https://doi.org/10.1002/(sici)1097-4598(199811)21:11<1546::aid-mus29>3.0.co;2-x)
- Oxfeldt, M., Overgaard, K., Hvid, L. G., & Dalgas, U. (2019). Effects of plyometric training on jumping, sprint performance, and lower body muscle strength in healthy adults: A systematic review and meta-analyses. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 29(10), 1453-1465. <https://doi.org/10.1111/sms.13487>
- Ramírez-Campillo, R., Meylan, C., Álvarez, C., Henríquez-Olguín, C., Martínez, C., Cañas-Jamett, R., Andrade, D. C., & Izquierdo, M. (2014). Effects of in-season low-volume high-intensity plyometric training on explosive actions and endurance of young soccer players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 28(5), 1335-1342. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000284>
- Reina, M., García-Rubio, J., Pino-Ortega, J., & Ibáñez, S. J. (2019). The acceleration and deceleration profiles of U-18 women's basketball players during competitive matches. *Sports*, 7(7), 165. <https://doi.org/10.3390/sports7070165>
- Schmidtbleicher, D. (2005). Stretch-Shortening-Cycle of the neuromuscular system: from research to the practice of training. In C. Carvalho (Ed.). *Treino e avaliação de força e potência muscular* (pp. 38-48). Maia: Edições ISMAI.
- Shephard, R. J. (1988). PAR-Q, Canadian home fitness test and exercise screening alternatives. *Sports Medicine*, 5(3), 185-195. <https://doi.org/10.2165/00007256-198805030-00005>
- Smirniotou, A., Katsikas, C., Paradisis, G., Argeitaki, P., Zacharogiannis, E., & Tziortzis, S. (2008). Strength-power parameters as predictors of sprinting performance. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 48(4), 447-454.
- Thomas, J., Nelson, J., Silverman, S. (2012). *Métodos de pesquisa em atividade física* (6. ed.). Porto Alegre: Artmed, 478 pp.

Villarreal, E. S., Requena, B., & Cronin, J. B. (2012). The effects of plyometric training on sprint performance: A meta-analysis. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 26(2), 575-584. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e318220fd03>

Manuscript draft