

**AVALIAÇÃO DA POTÊNCIA ANAERÓBIA EM JOGADORES DE FUTEBOL**

Estudo da relação entre a impulsão vertical e o sprint de 10m numa equipa de Futebol júnior

Duarte RF | Fiuza TM | Pereira FA | Silva EJ  
Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro – UTAD

Data de submissão\_19-05-05 | Data de aprovação\_04-07-05

**RESUMO**

Este estudo teve como objectivo avaliar a impulsão vertical através do salto com contra-movimento e a velocidade média no sprint de 10 metros em jogadores de futebol. Tentamos estabelecer uma relação entre os valores obtidos em função das posições dos jogadores em campo, assim como compará-los com os resultados de outros estudos. Por fim, correlacionámos ainda a impulsão vertical com o sprint de 10 metros.

A amostra foi constituída por 17 jogadores de futebol masculinos da equipa de Juniores A, do Grupo Desportivo e Cultural de Cambres, com idades de 17,18 anos.

Para a avaliação da impulsão vertical foi utilizado um ergojump, realizando o salto com contra-movimento, e para determinar a velocidade média do sprint de 10 metros, foram utilizadas células foto-eléctricas.

A amostra apresentou valores médios de altura do salto de  $39,14 + 4,65$  cm e de velocidade média no sprint de  $5,48 + 0,16$  m.s<sup>-1</sup>. No que refere à altura do salto, podemos estabelecer a seguinte hierarquia decrescente: guarda-redes, avançados, defesas emé-dios. Em relação ao sprint 10 metros, apenas há uma inversão na hierarquia anterior entre os avançados e os guarda-redes. Foi encontrado um nível de correlação de 0,71 entre as variáveis impulsão vertical e sprint de 10 metros.

Podemos afirmar que a solicitação da capacidade de impulsão vertical e de sprint pode variar com a posição ocupada pelos jogadores em campo.

**Palavras-chave:**

sprint 10m, impulsão vertical, força explosiva, jogadores de futebol.

**ABSTRACT**

Evaluation of the anaerobic power in soccer players. Study of the relation between the vertical jump and sprint of 10m in junior team.

The aim of this study was evaluate the vertical jump through the countermovement jump and the average speed in sprint of 10 meters in football players. We try to establish a relation between the gotten values in function of the positions of the players in field, as well as comparing them with the results of other studies. Finally, we still correlate the vertical jump with sprint of 10 meters.

The sample was constituted by 17 masculine soccer players of equips of Juniors team, of Grupo Desportivo e Cultural de Cambres, being the average of these of 17,18 years.

For the evaluation of the vertical jump was used one ergojump, carrying through the countermovement jump, and to determine the average speed of sprint of 10 meters, had been used photo electric cells. The sample presented average values of jump height of  $39,14 + 4,65$  cm and average speed in sprint of  $5,48 + 0,16$  m.s<sup>-1</sup>. In what it related to jump height, we can establish the following decreasing hierarchy: goalkeeper, forward, defence and midfield players. In relation to sprint 10 meters, only have an inversion in the previous hierarchy between forward and goalkeeper.

We can affirm that the request of the capacity of vertical jump and sprint 10 meters can variate with the position of the players in field.

**Key word:**

sprint 10m, vertical jump, explosive force, soccer players.

## INTRODUÇÃO

O futebol implica uma actividade física intermitente na qual se encontram interligadas sequências de acções que requerem uma variedade de capacidades de diferentes intensidades<sup>5,7</sup>.

A intensidade média de um jogo de futebol corresponde a 75-80% do  $VO_{2máx}$ , o que implica que os processos aeróbios predominem sobre os anaeróbios<sup>10</sup>. Todavia esta predominância, parece situar-se apenas no plano quantitativo, na medida em que são as acções curtas e de intensidade maximal (saltos, sprints, acelerações, remates) que mais claramente se revelam como factores perturbadores da dinâmica de jogo, induzindo desequilíbrios no balanço ataque-defesa<sup>10</sup>. Estes esforços dependem da força máxima e da potência anaeróbia do sistema neuromuscular, mais particularmente dos membros inferiores<sup>5,8,13</sup>. Por força máxima entende-se o valor mais elevado de força que o sistema neuromuscular é capaz de produzir, independentemente do factor tempo e contra uma resistência inamovível<sup>15</sup>. Contudo, a obtenção de valores máximos de força, para uma acção de extensão dos membros inferiores, necessita de 800 a 900ms. Se pensarmos que os tempos de contacto com o solo da grande maioria dos deslocamentos realizados no futebol se situam entre os 250 e os 400ms, com facilidade nos apercebemos que na maioria das acções de jogo, o tempo para produzir força é muito limitado. Assim sendo, o parâmetro mais importante, não é o valor de força mais elevado, mas sim a velocidade com que a força muscular pode ser produzida<sup>2,15</sup>, uma vez que estas acções se situam na zona intermédia da curva força-velocidade<sup>6</sup>.

Desta forma, a capacidade de força explosiva parece constituir-se como uma das bases fundamentais para a qualidade das acções a desencadear pelo fute-

bolista<sup>5,8,9,13</sup>. Esta representa uma das características mais importantes do jogo de futebol quando as acções de jogo solicitam os membros inferiores<sup>10,17,18</sup>. A força explosiva representa a capacidade que o sistema neuromuscular tem de superar resistências com a maior velocidade de contracção possível<sup>18</sup>. Os principais factores que influenciam o desenrolar da força explosiva são a força de contracção das fibras musculares utilizadas, o número de unidades motoras utilizadas ao mesmo tempo, a coordenação intramuscular e a coordenação intermuscular<sup>1,6</sup>.

A força explosiva é uma das qualidades indispensáveis para alcançar o mais alto nível<sup>13</sup>, pelo que decidimos então desenvolver o presente estudo numa população em fase terminal do seu processo de formação.

O controlo da força explosiva dos membros inferiores, pode efectuar-se de forma indirecta através de diferentes testes de salto, de remate e de sprint<sup>4,5,8,9,13,14,18</sup>. O presente estudo pretende avaliar a impulsão vertical através do salto com contra-movimento, dado que, de acordo com a bibliografia consultada<sup>4,6,8,9,13</sup>, este parece ser um indicador bastante pertinente na determinação da capacidade de salto dos jogadores de futebol. Pretende também avaliar o sprint de 10 metros, uma vez que a performance nos sprints de curta distância poderá ser um factor determinante de acções responsáveis pelas vitórias de jogos<sup>5</sup>, contrariamente aos estudos realizados na distância de 30 metros.

Tentaremos estabelecer uma relação entre os valores obtidos em função das posições dos jogadores em campo, assim como compará-los com os resultados de outros estudos.

Posteriormente, analisaremos a relação entre a impulsão vertical e o sprint de 10 metros.

## METODOLOGIA

### AMOSTRA

A amostra é constituída por um n=17, jogadores de futebol masculinos da equipa de Juniores A, do Grupo Desportivo e Cultural de Cambres, com idades compreendidas entre os 15 e os 18 anos de idade, sendo a média de 17,18 anos. Os jogadores avaliados praticam futebol federado em média à 4 anos e realizam habitualmente 3/4 treinos semanais. A avaliação foi realizada durante o período competitivo, no final do mês de Março e início do mês de Abril, em que a equipa disputava o Campeonato Distrital da Associação de Futebol de Viseu, do escalão atrás referido.

Amostra n = 17				
Idade (anos)	Peso kg	Altura	Anos de Prática	Posição
média	média	média	média	2 guarda-redes
17   18	66,3	171,0	4 anos	7 defesas
				4 médios
				4 avançados

Quadro 1\_Caracterização geral da amostra

### PROCEDIMENTOS

A elaboração deste estudo foi precedida de uma fase de pesquisa bibliográfica sobre as diversas formas de avaliação das capacidades de força e velocidade. O aquecimento realizado para o teste de impulsão vertical consistiu em corrida contínua durante 5 minutos à volta do campo de Andebol, dentro de um pavilhão gimnodesportivo, com uma intensidade entre 120-140 batimentos/minuto, controlado através de cardiofrequencímetros (Polar S610). Aos 2 e aos 4 minutos de corrida, os atletas realizaram 3 saltos verticais consecutivos e prosseguiram a corrida. Seguidamente, realizaram alongamentos e mobilização articular supervisionados. Para a realização do referido teste foi utilizada uma plataforma de Bosco,

onde o avaliado se colocou com os pés paralelos em cima da plataforma, com os braços flectidos e as mãos na cintura, realizando um salto vertical depois de efectuar uma flexão de pernas até 90°, num movimento fluído e contínuo<sup>4,5</sup>. Cada jogador realizou 3 saltos, tendo sido utilizado apenas o melhor resultado. Foram permitidas recuperações de 4 minutos entre cada repetição.

Após quinze dias, foi realizado o sprint de 10 metros, que decorreu no campo de terra batida, normalmente utilizado pela equipa nos treinos e jogos em casa, com piso seco e regular. Para efectuar as respectivas medições utilizou-se uma fita métrica “Fiber Glass Tape” de 50 metros, flexível e inextensível. Para o registo do tempo de realização da prova foram utilizados dois pares de células fotoeléctricas (CM L5 MEM, Brower – Timing Systems), estando um no início do percurso e o outro no final do mesmo. O teste foi realizado na fase inicial de uma sessão de treino, tendo sido precedido de um aquecimento que consistiu em 15 minutos de um exercício de manutenção da posse de bola em espaço delimitado (12m x 12m). Seguidamente, foram realizados alongamentos estáticos e dinâmicos supervisionados dos principais grupos musculares do trem inferior. Cada jogador realizou 3 sprints com partida livre, tendo sido utilizado apenas o melhor resultado. Foram permitidas recuperações de 5 minutos entre cada repetição.

### ESTATÍSTICA

Para o tratamento de dados utilizamos um computador portátil Compaq Armada 110, com um software SPSS 10.0.

Foi realizada uma análise comparativa descritiva entre os dados obtidos no teste de impulsão vertical com contra-movimento (altura do melhor salto) e no sprint de 10 metros, em comparação com os apresentados na literatura.

Os valores foram processados no Microsoft Excel 2000, sendo posteriormente submetidos a uma análise estatística de correlação bivariada, através do coeficiente de Pearson, para um valor de significân-

cia de 0,01. Assim, correlacionamos os valores obtidos no teste de impulsão vertical com o teste de velocidade em 10 metros.

## RESULTADOS

O quadro a seguir apresentado indica os resultados obtidos no teste de impulsão vertical com contra-movimento, indicando a altura do melhor salto, assim como a velocidade média de realização do sprint de 10 metros.

Jogador	Impulsão Vertical - altura salto cm	Sprint 10m (m.s <sup>-1</sup> )
1	36,0	5,38
2	48,2	5,65
3	40,3	5,59
4	39,3	5,41
5	34,0	5,68
6	35,4	5,35
7	37,9	5,41
8	36,5	5,29
9	46,1	5,62
10	32,6	5,32
11	36,0	5,26
12	35,0	5,35
13	42,1	5,68
14	43,1	5,62
15	40,7	5,59
16	46,1	5,65
17	36,0	5,32
Valor min.	32,6	5,26
Valor máx.	48,2	5,68
Média + Sd	39,14 + 4,65	5,48 + 0,16

Quadro 2\_ Resultados obtidos no teste de impulsão vertical (altura do salto) e no sprint de 10 metros (velocidade).

Posteriormente, para cada uma das posições dos jogadores em campo, apresentamos os valores da altura

do salto com contra-movimento e os valores de velocidade no percurso, com respectiva média e desvio-padrão.

Posição	Variável Dependente	n	Md + Sd
guarda-redes	altura do salto(cm)	2	42,10 + 8,63
	velocidade no percurso (m.s <sup>-1</sup> )		5,51 + 0,19
defesas	altura do salto(cm)	7	37,90 + 4,00
	velocidade no percurso (m.s <sup>-1</sup> )		5,48 + 0,15
médios	altura do salto(cm)	4	36,25 + 5,80
	velocidade no percurso (m.s <sup>-1</sup> )		5,40 + 0,19
avanzados	altura do salto(cm)	4	41,90 + 4,27
	velocidade no percurso (m.s <sup>-1</sup> )		5,54 + 0,15

Quadro 3\_ Resultados obtidos no teste de impulsão vertical (altura do salto - cm) e no sprint de 10 metros (m.s<sup>-1</sup>) em função da posição em campo.

O valor médio mais elevado no teste de impulsão vertical foi alcançado pelos guarda-redes, enquanto que a maior velocidade atingida no sprint de 10m foi obtida pelos avançados.

Relativamente aos valores de correlação obtidos entre as variáveis dependentes verificamos um  $r=0,712$  para um nível de significância de 0,01.

## DISCUSSÃO

### ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE POSIÇÕES DE JOGADORES EM CAMPO

Em análise ao quadro 3, podemos verificar que, os jogadores que apresentam valores superiores relativos à altura de salto são os guarda-redes (42,10 + 8,63 cm) e os avançados (41,90 + 4,27 cm). Relativamente aos menores valores obtidos pelos defesas (37,90 + 4,00 cm), parece-nos que estes se de-

vem ao facto de terem sido englobados neste grupo cinco laterais e apenas dois defesas centrais. Se subdividirmos este grupo nos defesas centrais e defesas laterais, obtemos valores superiores para os primeiros (39,80 + 0,71 cm) e valores inferiores para os segundos (36,50 + 4,76 cm). Desta forma podemos verificar a aproximação dos resultados obtidos pelos defesas centrais relativamente aos guarda-redes e aos avançados.

Para a amostra em estudo, podemos estabelecer a seguinte hierarquia: os guarda-redes saltam mais alto que os avançados; os avançados saltam mais alto que os defesas; e os defesas saltam mais alto que os médios.

Em relação ao sprint 10 metros, os valores obtidos vão de encontro à hierarquia encontrada no teste de impulsão vertical. Os jogadores que apresentam uma velocidade média superior no percurso de 10 metros são os avançados (5,54 + 0,15 m.s<sup>-1</sup>) e os guarda-redes (5,51 + 0,19 m.s<sup>-1</sup>). Relativamente aos menores valores encontrados, estes foram obtidos pelos defesas (5,48 + 0,15 m.s<sup>-1</sup>) e pelos médios (5,40 + 0,19 m.s<sup>-1</sup>).

Estes resultados vão ao encontro daquilo que a literatura refere relativamente às exigências físicas dos futebolistas<sup>19</sup>. Os defesas e os avançados apresentam normalmente um nível mais elevado de performance nos saltos verticais e nos sprints do que os médios que necessitam de uma maior capacidade de resistência.

Sendo a amostra reduzida devemos ter alguns cuidados na análise destes resultados, visto que, por vezes surgem casos que desviam os valores da média (outliers). Parece-nos também importante destacar o elevado desvio padrão apresentado pelos guarda-redes no teste de impulsão vertical, dado que a reduzida amostra, nos impede de deduzir a pertinência de generalização deste resultado.

#### COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS COM OS DA LITERATURA

No quadro 4 é apresentada uma comparação dos resultados do presente estudo, com os encontrados na

literatura, relativos à altura do salto com contra-movimento e do sprint 10 metros.

Categoria	Presente Estudo		Cometti et al (2001)		Dauty et al (2002)	Dauty & Potiron-Josse (2003)		
	Juniors	1ºdiv	2ºdiv	amad.	1ºdiv	1ºdiv. jovens	amad.	
amostra (n)	17	29	34	32	20	10	13	11
altura do salto (cm)	39,14	41,56	39,71	43,93	40,8	-	-	-
sprint 10m (m.s <sup>-1</sup> )	5,48	5,54	5,50	5,38	5,49	5,47	5,62	5,21

1º div – jogadores profissionais da 1ª divisão francesa

2º div – jogadores profissionais da 2ª divisão francesa

Amad – jogadores amadores

Quadro 4. Comparação da média dos resultados obtidos com outros estudos

Num estudo realizado com jogadores franceses<sup>5</sup>, que pretendia encontrar diferenças entre níveis competitivos, relativamente a vários indicadores de força máxima e de potência anaeróbia, não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas no teste de impulsão vertical com contramovimento, realizado em condições semelhantes ao nosso. Em relação à capacidade de sprint, medida aos 10 e aos 30 metros, foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre os jogadores da 1ª divisão e os restantes apenas na distância de 10 metros, sendo estes mais rápidos. Comparando os resultados do nosso estudo, podemos afirmar que estes se aproximam dos obtidos pelo autor na 2ª divisão francesa, quer para a impulsão vertical, quer para o *sprint* 10 metros.

Num outro estudo que pretendia saber se existe uma relação entre o sprint, a impulsão vertical e a força isocinética dos extensores e flexores do joelho em futebolistas profissionais<sup>8</sup>, verificou-se que os valores médios de impulsão vertical são ligeiramente superiores aos do nosso estudo, apresentando uma di-

ferença de 1,66 cm na altura do salto. Relativamente aos valores obtidos no teste de sprint 10 metros verificou-se uma semelhança com os valores encontrados no presente estudo.

O mesmo autor realizou um estudo posterior em que avaliou as diferenças de performance entre futebolistas profissionais, em formação e amadores, a partir do teste de sprint e de testes isocinéticos. Verificou-se que os melhores valores foram encontrados nos futebolistas jovens, seguidos dos profissionais e dos amadores respectivamente. Comparando esses valores com os obtidos pelo nosso estudo, verificamos que a nossa amostra se situa abaixo dos referenciados para os jovens e acima dos profissionais e amadores. Os elevados valores obtidos pelo autor na categoria jovem podem dever-se a esse grupo pertencer a um centro de alto rendimento de futebol, onde estes parâmetros são periodicamente avaliados e treinados. Num estudo com uma amostra do mesmo escalão que teve por objectivo avaliar a variação dos níveis de força após um período de treino específico<sup>11</sup>, foram encontrados valores inferiores aos do nosso estudo, quer no pré-teste, quer no pós-teste.

### RELAÇÃO ENTRE AS VARIÁVEIS DEPENDENTES

Num estudo efectuado com o objectivo de avaliar a flexibilidade do joelho e a performance funcional<sup>15</sup>, foi encontrada uma correlação de 0,81 entre o sprint de 10 metros e o salto com contramovimento para uma idade média de 20 anos da amostra. Num outro estudo realizado com o objectivo de avaliar os efeitos do treino da força na performance física de jovens jogadores de futebol<sup>12</sup>, encontrou-se uma correlação de 0,86 entre o salto com contramovimento e o sprint de 5 metros e, uma correlação de 0,92 entre o salto com contramovimento e o sprint de 10 metros. No presente estudo foi encontrado um nível de correlação de 0,71 entre as variáveis impulsão vertical e sprint de 10 metros, sendo este um valor significativo apesar de inferior aos acima referidos, que justificam a dependência destas variáveis da força explosiva dos membros inferiores.

### CONCLUSÕES

Tendo em conta os resultados do nosso estudo, podemos afirmar que a solicitação da capacidade de impulsão vertical e de sprint pode variar com a posição ocupada pelos jogadores em campo.

Relativamente à comparação entre posições em campo, concluímos que os avançados e os guarda-redes são os que apresentam melhores resultados nas acções de jogo avaliados neste estudo.

Sendo as acções explosivas, curtas e rápidas, tidas como fundamentais no treino de futebol<sup>5,8,11</sup>, pensamos ser importante a implementação de programas sistemáticos de treino pliométrico e de força específica<sup>3</sup>.

A importância das fases menos intensas e mais frequentes (aeróbias) no jogo deverão funcionar como “pano de fundo” no processo de treino, enquanto que as fases curtas e mais intensas (anaeróbias) deverão assumir o aspecto central da modelação física no futebol, uma vez que, embora menos numerosas, estas configuram qualitativamente as fases críticas do jogo<sup>7</sup>.

Pensamos ser também importante a elaboração de estudos que investiguem a solicitação fisiológica dos jogadores por posições noutras acções explosivas como os remates e as mudanças de direcção.

### AGRADECIMENTOS

Ao Grupo Desportivo e Cultural de Cambres pela disponibilidade demonstrada.

À Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro e à Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física da Universidade de Coimbra, pelo material de avaliação disponibilizado.

### CORRESPONDÊNCIA

Ricardo Filipe Lima Duarte  
Rua do Corgo, nº13 | 5000 Vila Real  
E-mail: ricarduarte@gmail.com

## REFERÊNCIAS

- 1\_ Alvarez V, Silva M, Castillo M, Alonso J (2004). Mejora de la fuerza explosiva a lo largo de un ciclo ATR de planificación contemporánea en fútbol. *Training Fútbol* 100: 30-35.
- 2\_ Carvalho C, Carvalho A (2001). Diferenças de efeitos verificados em dois programas de treino pliométrico. *Treino Desportivo* 15: 31-36.
- 3\_ Chu DA (1999). Ejercicios pliométricos. Barcelona: Editorial Paidotribo.
- 4\_ Cometti, G. (1999). Fútbol y Musculación. Barcelona: INDE.
- 5\_ Cometti G, Maffiuletti NA, Pousson M, Chatard JC, Maffulli N (2001). Isokinetic Strength and Anaerobic Power of Elite, Subelite and Amateur French Soccer Players. *Int J Sports Med* 22: 45-51.
- 6\_ Cometti G (2002). El entrenamiento de la velocidad. Barcelona: Editorial Paidotribo.
- 7\_ Cometti G (2002). La preparación física en el fútbol. Barcelona: Editorial Paidotribo.
- 8\_ Dauty M, Bryand F, Potiron-Josse M (2002). Relation entre la force isocinétique, le saut et le sprint chez le footballeur de haut niveau. *Science & Sports* 17: 122-127. [www.elsevier.com]
- 9\_ Dauty M, Potiron-Josse M (2004). Corrélations et différences de performance entre des footballeurs, professionnels, en formation et amateurs à partir du test de sprint (10 mètres départ arrêté) et de tests isocinétiques du genou. *Science & Sports* 19:75-79. [www.elsevier.com]
- 10\_ Garganta J (1991). Estudo descritivo e comparativo da força veloz e força explosiva em jovens praticantes de futebol no intervalo etário 14-17anos. Dissertação Apresentada às Provas de Capacidade Científica. FCDEF-UP.
- 11\_ Giralt JC (2003). Variación del nivel de fuerza después de un periodo de entrenaimeinto específico. *Training Fútbol* 90: 24-29.
- 12\_ Gorostiaga EM, Izquierdo M, Ruesta M, Iribarren J, González-Badillo JJ, Ibáñez J (2003) Strength training effects on physical performance and serum hormones in young soccer players. *European Journal of Applied Physiology*.
- 13\_ Le Gall F, Beillot J, Rochcongar P (2002). Évolution de la puissance maximale anaérobie au cours de la croissance chez le footballeur. *Science & Sports* 17:177-188. [www.elsevier.com]
- 14\_ Maffiuletti NA, Cometti G, Amiridis IG, Martin A, Pousson M, Chatard J-C (2000). The Effects of Electromyostimulation Training and Basketball Practice on Muscle Strength and Jumping Ability. *Int J Sports Med* 21: 437-443.
- 15\_ Mil-Homens P (1998). Estudo sobre a força muscular. In: Castelo J, Barreto H, Alves F, Santos PM-H, Carvalho J, Vieira J (Eds). *Metodologia do Treino Desportivo*. Cruz Quebrada: Edições FMH, 251-322.
- 16\_ Owen G, Cronin J, Gill N, McNair P (2005). Knee extensor stiffness and functional performance. *Physical Therapy in Sport* 6: 38-44. [www.elsevier.com]
- 17\_ Santos P, Silva P, Jardim N (2004). O remate de futebol: caracterização biomecânica e considerações para o treino da força rápida. *Revista digital* 72. [www.efdeportes.com]
- 18\_ Weineck EJ (1997). Fútbol Total – El entrenamiento físico del futbolista (Vol. II). Barcelona: Editorial Paidotribo.
- 19\_ Wisloff U, Helgerud J, Hoff J (1998). Strength and endurance of elite soccer players. *Med Sci Sports Exerc* 30: 462-467.