

## DESEMPENHO FÍSICO EM FUTEBOLISTAS: FORÇA MÁXIMA E EXPLOSIVA

### PHYSICAL PERFORMANCE IN SOCCER PLAYERS: MAXIMUM AND EXPLOSIVE STRENGTH

Jefferson Eduardo Hespanhol<sup>1</sup>, Miguel de Arruda<sup>2</sup> e Joel Moreira Prates<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Faculdade de Educação Física da Pontifícia Universidade Católica de Campinas – PUC-Campinas – Campinas – São Paulo – Brasil.

<sup>2</sup> Faculdade de Educação Física da Universidade Estadual de Campinas – Unicamp, Campinas, São Paulo – Brasil.

#### RESUMO

**Introdução:** a agilidade dos futebolistas durante as partidas é requerida com grande frequência na marcação, no desarme, no drible e nas jogadas de todas as posições táticas do jogo de futebol. Isso expressa evidências de que o aumento da força dos músculos poderá resultar em aumento nas capacidades de aceleração e desaceleração dos jogadores de futebol, tornando-os mais ágeis e velozes. **Objetivos:** realizar uma revisão na literatura especializada sobre o futebol, com informações sobre o desempenho da força em futebolistas. **Método:** revisão da literatura com amostras de estudos de jogadores de equipes brasileira, grega, portuguesa, espanhola, escocesa e norueguesa. **Resultados:** houve uma tendência em utilizar os testes de saltos verticais SJ, CMJ e CJ5sec em futebolistas em suas respectivas validades. Com relação à força máxima, foram encontrados dois testes diferentes: *leg-press* e agachamento, diferenciando-se pelo nível de competitividade e maturidade. **Conclusão:** os resultados revelam que os jogadores europeus profissionais foram mais fortes do que os brasileiros no SJ. Todavia, esse fato não foi observado no desempenho CMJ. Para CJ5sec, não foram encontrados estudos nesse aspecto.

**Palavras-chave:** futebol, avaliação de desempenho, força.

#### ABSTRACT

**Introduction:** During soccer games, agility is frequently required during marking, disarms, dribbles and all tactical positions of the game. This fact shows that increase in muscle strength may result in increase in acceleration and deceleration capacities of soccer players, making them more agile and faster. **Objective:** To make a literature review of information of soccer players strength performance. **Method:** Literature review of study samples of brazilian, greek, portuguese, spanish, scottish and norwegian team players. Results: There was a trend in using the tests of vertical jump SJ, CMJ and CJ5sec in soccer players, in its respective validities. With regard to maximum strength, two different tests, *leg-press* and squatting, had been found, differentiating for the level of competitiveness and maturity. **Conclusion:** The results reveal that european professional players were stronger than brazilian ones, in the SJ. However, this fact was not observed in CMJ performance. No studies were found for CJ5sec, to this concern.

**Keywords:** soccer, performance evaluation, strength.

## I. INTRODUÇÃO

O futebol caracteriza-se como atividade intermitente com trabalhos repetitivos, de variadas intensidades, alternados com períodos de recuperação. Contudo, hoje o fator determinante é o perfil físico (MOHR, KRUSTRUP & BANGSBO, 2003). Dentro desse perfil, destacam-se as ações intensas, as quais são caracterizadas por velocidade de deslocamentos de 10m a 30m, agilidade e acelerações de 0 a 10m (LITTLE & WILLIAMS, 2005).

A agilidade dos futebolistas durante as partidas é requerida com grande frequência na marcação, no desarme, no drible e nas jogadas de todas as posições táticas do jogo (KALAPOTHARAKOS *et al.*, 2006). Estudos com futebolistas demonstram que os atletas com maiores valores no desempenho da força nos membros inferiores tendem a ser mais velozes nos deslocamentos e mais ágeis (YOUNG, McDOWELL & SCARLETT, 2001; YOUNG, JAMES & MONTGOMERY, 2002; NUNES, 2004). Isso expressa evidências de que o aumento da força dos músculos poderá resultar em aumentos nas capacidades de aceleração e desaceleração dos jogadores de futebol, tornando-os mais ágeis e velozes. Sendo assim, o treinamento de força possibilita ajustes funcionais e estruturais, que acontecem no sistema neuromuscular, causando mudanças dos fatores condicionantes da produção de força com aumentos consideráveis no desempenho da agilidade e velocidade (MILLER *et al.*, 2006).

Para elaborar a prescrição do treinamento, é necessário analisar informações sobre a capacidade condicionante de força e entender os parâmetros específicos de treinabilidade (estado de treino). Nesse ponto, surgem indicadores, ou parâmetros, para que seja possível prescrever e controlar o treinamento, seguindo os princípios de especificidade e treinabilidade do jogador de futebol. Essas informações permitem ao profissional fazer intervenções qualificadas para identificar, por meio do desempenho da força, informações que descrevam a capacidade de força dos futebolistas.

O objetivo deste artigo é fornecer uma importante revisão na literatura especializada sobre o futebol, com relevantes informações sobre o desempenho da força em futebolistas. Além disso, este estudo ainda destacará informações sobre o perfil físico do jogo de futebol e algumas considerações sobre a força.

## 2. REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1. Fisiologia do futebol: perfil físico do jogo

O futebol, do ponto de vista físico, é considerado uma modalidade esportiva intermitente, que intercala

períodos de alta com períodos de baixa intensidade (SVENSSON & DRUST, 2005). Neste item, tem-se como propósito analisar os indicadores externos de uma partida de futebol, de acordo com as variáveis mais estudadas atualmente: distância percorrida, duração, frequência, intensidade das ações realizadas e a relação entre o tempo de atividade e de pausa (CAIXINHA, SAMPAIO & MIL-HOMENS, 2004).

Os perfis físicos dos futebolistas têm sido caracterizados pelos propósitos de quantificar e qualificar as distâncias cobertas pelos futebolistas durante as partidas, bem como as ações/atividades realizadas e as pausas entre uma ação/atividade e outra, classificando-as conforme o volume (média da distância total percorrida pelos futebolistas da equipe e quantidade de ações), a **intensidade** (o percentual da distância total percorrida em alta intensidade) e a densidade (espaço de tempo entre uma ação e outra).

Vários estudos têm dado ênfase ao volume de uma partida, cujos totais de distâncias percorridas por jogadores profissionais são descritas de 10km a 13km (EKBLUM, 1994; STOLEN *et al.*, 2005). Outros estudos sugerem que a distância percorrida, em média, por jogadores de futebol profissional e juniores de elite tem se mantido entre 8km e 14km por partida. Como exemplo, observou-se a distância média coberta de 8.638m, com jogadores sul-americanos (RIENZI *et al.*, 2000); 10.245m (VAN GOOL, VAN GERVEN & BOUTMANS, 1988), 9.845m (OHASHI *et al.*, 1988), 10.800m e 11.000m, com jogadores de elite dinamarqueses (BANGSBO, NØRREGAARD & THORSØE, 1991; BANGSBO, 2006); 11.527m, com jogadores de elite australianos (WITHERS *et al.*, 1982); 13.746m, com jogadores de elite (DI SALVO *et al.*, 2007); 10.392m com jogadores de elite, brasileiros (ANANIAS, KOKUBUN & MOLINA, 1998); 10.335m, com jogadores juniores de elite (HELGERUD *et al.*, 2001); e 10.300m, com jogadores ingleses sub-19 (THATCHER & BATTERHAM, 2004). Já para Tumilty (1993), o valor encontrado para a distância total percorrida em um jogo é de, aproximadamente, 10km. Além disso, é possível encontrar distâncias percorridas de 10km a 12km para futebolistas de elite do sexo masculino, de acordo com as análises realizadas por Stolen *et al.* (2005). As diferenças fisiológicas encontradas nos futebolistas estão diretamente relacionadas com a posição desempenhada pelo jogador no time (BARROS & GUERRA, 2004).

Assim, faz-se necessário apontar os valores médios da distância percorrida, respeitando-se a especificidade de cada posição. Desta forma, em estudos realizados

por Ekblom (1994) e Barros & Guerra (2004), foi demonstrado que a distância média percorrida pelos meio-campistas (10.200m – 11.100m) é maior do que a dos zagueiros (9.100m – 9.600m) e dos atacantes (9.800m – 10.600m). Para Withers *et al.* (1982), os valores médios da distância total percorrida foram os seguintes: zagueiros,  $10.169 \pm 1.460$ m; meio-campistas,  $12.194 \pm 2.366$  m; e atacantes,  $11.766 \pm 949$ m.

Ressalta-se, ainda, que a distância percorrida pelos futebolistas durante um jogo dependerá de vários fatores, como a qualidade do oponente, as considerações táticas, o nível da competição, a importância do jogo, a motivação dos jogadores, as condições ambientais e o resultado parcial da partida (BANGSBO, NØRREGAARD & THORSØE, 1991; EKBLUM, 1986; ALI & FARRALY, 1991).

Estudos recentes (MOHR, KRUSTRUP & BANGSBO, 2003; RIENZI *et al.*, 2000; BARROS & GUERRA, 2004) confirmam a afirmação de que os meio-campistas percorrem uma distância maior do que os defensores e os atacantes (Tabela 1). Baseando-se nessas informações, sugere-se que o fato de os jogadores de meio-campo apresentarem distâncias percorridas maiores do que as outras posições esteja relacionado à grande distância percorrida nas corridas de intensidade mais baixas. Isso pode ser observado no estudo de Withers *et al.* (1982), em que foram encontradas as ações de trote (49,9%) e corrida (15,1%) para os meio-campistas, perfazendo 65% das ações totais, enquanto, para os defensores, esse escore era de 59,5% e, para os atacantes, de 54,4% (Tabela 2).

Contrariamente, nas ações de alta intensidade, os percentuais foram mais altos para os defensores e os atacantes (7,9% e 5,8%, respectivamente), enquanto foi de 5,3% para os meio-campistas.

Durante uma partida de futebol, uma ação de *sprint* ocorre aproximadamente a cada 90 segundos, e cada ação tem intensidade máxima com duração em torno de dois a quatro segundos, tendo uma distância média de 14m. Quanto à distância total percorrida pelos jogadores, de 1% a 11% dela é coberta em intensidade máxima (*sprint*) (STOLEN *et al.*, 2005). Essas ações incluem *sprints* curtos, saltos, deslocamentos de curta duração, dribles, mudanças de direção, confrontos, disputas com e sem a posse de bola, acelerações e giros (BANGSBO, MOHR & KRUSTRUP, 2006).

Para Bangsbo, Nørregaard & Thorsøe (1991), os valores encontrados para a duração total dos exercícios realizados em alta intensidade em futebolistas de elite duram em torno de sete minutos, incluindo 19 *sprints*, com duração de cerca de dois segundos cada.

Uma vez que estas ações são extremamente relevantes para o desempenho dos futebolistas, pode-se destacar a relação existente entre a qualidade do jogador e a realização de exercício de alta intensidade durante o jogo (WITHERS *et al.*, 1982), isto é, jogadores de primeira divisão se exercitam com uma intensidade alta por um período maior do que os jogadores pertencentes às divisões inferiores (EKBLUM, 1994). Isso sugere, segundo Mujika *et al.* (2000), que existe uma relação entre a quantidade

**Tabela 1:** Distâncias percorridas nas movimentações no futebol por posição tática

Estudos	Futebolistas Países	Defesa m	Meio-campo m	Atacante m
Withers <i>et al.</i> (1982)	Elite australiana	10.169	12.194	11.766
Ekblom (1986)	Elite sueca	9.100	10.200	9.800
Bangsbo (1991)	Elite dinamarquesa	10.100	11.400	10.500
Rienzi <i>et al.</i> (2000)	Elite inglesa/internacional	7.754	9.805	8.397
Mohr <i>et al.</i> (2003)	Elite italiana e dinamarquesa	9.740	11.000	10.480
Barros <i>et al.</i> (2004)	Elite brasileira	9.600	11.100	10.600

**Tabela 2:** Movimentações no futebol por posição tática em diferentes ações

Posições	Andando	Deslocamento lateral	Trote	Corrida	Sprint
	%	%	%	%	%
Defensores	23,70	8,90	45,00	14,50	7,90
Meio-campo	21,90	7,80	49,90	15,10	5,30
Ataque	29,80	10,10	44,40	10,00	5,80

de exercícios realizados em alta intensidade e a qualidade do jogo.

De acordo com estudo de Bangsbo, Nørregaard & Thorsøe (1991), realizado com futebolistas dinamarqueses da primeira e da segunda divisão, as ações presentes em uma partida de futebol são as mais variadas possíveis e incluem as seguintes atividades: parado, em  $17,1 \pm 1,5\%$  do tempo de jogo; andando, em 40,4%; trotando, em 16,7%; correndo em baixa intensidade, em 17,1%; correndo com mudanças de direção (para trás, por exemplo), em 1,3%; correndo moderadamente, em 5,3%; correndo em alta intensidade, em 2,1%; e correndo em máxima velocidade (*sprint*), em 0,7%. Para Withers *et al.* (1982), as atividades e ações durante uma partida são compostas pelos seguintes percentuais: 26,3% andando, 64,6% correndo em baixa intensidade e 18,9% de corridas rápidas e *sprints*. Mayhew & Wenger (1985) estabeleceram que, durante o jogo de futebol, os atletas ficam 2,3% do tempo parados; 46,6%, andando; 38%, correndo em baixa intensidade; 11,3%, correndo em alta intensidade e *sprints*. Já para Ali & Farraly (1991), as análises feitas com um grupo pequeno de jogadores universitários relataram que, durante a partida, os futebolistas ficam 7% do tempo parados; 56%, andando; 30%, trotando; 4%, correndo em intensidade média; e 3%, correndo em alta intensidade. Futebolistas brasileiros da categoria de juniores foram analisados por Oliveira, Amorim & Goulart (2000) e apresentaram valores de 36% a 48% da capacidade de trabalho realizada em velocidade média e alta.

Estudos feitos por Rampinini *et al.* (2007) verificaram a velocidade relativa das seguintes atividades locomotoras realizadas pelos jogadores: estar parado<sup>1</sup> (de 0 a 0,7km/h), andando (de 0,7km/h a 7,2km/h), trotando (de 7,2km/h a 14,4km/h), correndo em intensidade moderada (de 14,4km/h a 19,8km/h), correndo em alta velocidade (de 19,8km/h a 25,2km/h) e correndo em velocidade máxima ( $> 25,2\text{km/h}$ ).

Com base em estudos conhecidos sobre a capacidade de trabalho, verificou-se que, da distância total coberta pelos jogadores em uma partida, em 58,2% a 69,4% das atividades, os jogadores estão andando ou trotando a uma velocidade que varia de 0 a 11km/h, correspondendo à distância entre 6.958m e 7.080m; em 13,4% a 16,3%, eles estão correndo em baixa intensidade, a uma

velocidade de 11,1km/h a 14km/h, correspondendo a 1.380m a 1.965m; em 12,3% a 17,5%, estão correndo em intensidade moderada, de 14,1km/h a 19km/h, correspondendo a 1.257m a 2.116m; em 3,9% a 6,1%, estão correndo em alta intensidade, a uma velocidade de 19,1km/h a 23km/h, correspondendo a 397m a 738m; e, em 2,1% a 3,7%, em *sprint*, a uma velocidade superior a 23km/h, o que corresponde a 215m a 446m.

Em outro estudo, Di Salvo *et al.* (2007) especificaram que os futebolistas andam a uma velocidade de 4km/h, cobrindo uma distância de 3.400m; trotam a 8km/h, cobrindo 3.200m; correm em baixa intensidade, na velocidade de 12km/h, cobrindo 2.500m; correm em velocidade moderada (16km/h), cobrindo 1.700m; correm em alta intensidade a 21km/h, cobrindo 700m; e correm em intensidade máxima (*sprints*), a 30km/h, cobrindo a distância de 400m.

Ainda a respeito da intensidade da partida, Stolen *et al.* (2005) observaram, em seus estudos, que, do total da distância percorrida em uma partida, 16% a 17% dos deslocamentos são executados em alta intensidade ou em velocidades que variam de 15km/h a 18km/h. Além disso, os jogadores de elite cobrem de 0,5% a 12% da distância total percorrida em velocidade máxima (*sprint*).

Em uma partida, os futebolistas realizam entre mil a 1,4 mil pequenas ações a cada quatro a seis segundos (MOHR, KRUSTRUP & BANGSBO, 2003; BANGSBO, NØRREGAARD & THORSØE, 1991). Essas ações incluem os seguintes itens: 10-20 corridas em velocidade máxima (*sprints*); corridas em alta intensidade a cada 70 segundos; aproximadamente 15 “roubadas” de bola (sem cometer falta); dez cabeceios; 50 participações com a posse de bola; e, aproximadamente, 30 ações envolvendo mudanças de direção (EKBLUM, 1994; BANGSBO, NØRREGAARD & THORSØE, 1991; WITHERS *et al.*, 1982). No entanto, o volume não é um elemento que diferencie o nível de competitividade; o principal fator na caracterização do nível de competitividade durante o jogo de futebol é a intensidade (MOHR, KRUSTRUP & BANGSBO, 2003; STOLEN *et al.*, 2005; BANGSBO, MOHR & KRUSTRUP, 2006; REILLY, 1990).

Em comparação às ações de *sprints* (velocidade de corrida em torno de 18km/h a 30km/h), observa-se que jogadores de elite percorrem  $650 \pm 0,6\text{m}$ , ou seja, 58% a mais do que jogadores de níveis moderados, que apresentam valores de  $410 \pm 0,6\text{m}$  percorridos durante uma partida (BANGSBO, MOHR & KRUSTRUP, 2006).

A corrida de moderada a alta intensidade (velocidades de corrida em torno de 15km/h a 18km/h

<sup>1</sup> Velocidades entre 0 e 0,7km/h – para estabelecer a condição de “parado”, haja vista algumas situações nas imagens do jogo em que se pode considerar o jogo parado (MISUTA, 2004).

h) durante uma partida foi de 1.800m a 2.600m. Novamente, essa diferença se deve ao nível dos jogadores de futebol, pois futebolistas de elite percorrem cerca de  $2.430 \pm 140$ m, 28% a mais que os jogadores amadores, com valores de  $1.900 \pm 120$ m (MOHR, KRUSTRUP & BANGSBO, 2003).

As atividades de alta intensidade (*sprints* e corrida de alta velocidade) durante uma partida são características fundamentais para diferenciar o nível de jogo de futebol, devido à evidência de que os futebolistas de elite executam maiores quantidades de trabalho em esforços de alta intensidade ( $8,7\% \pm 0,5\%$  para corridas de alta intensidade e  $1,4\% \pm 0,1\%$  para *sprints*), do que os jogadores de níveis moderados ( $6,6\% \pm 0,4\%$  para corridas de alta intensidade e  $0,9\% \pm 0,1\%$  para os *sprints*) (MOHR, KRUSTRUP & BANGSBO, 2003).

Em estudo com jogadores de futebol, contendo respostas sobre o trabalho de grande intensidade executado durante uma partida, Wisløff *et al.* (2004), mostraram que 96% das altas intensidades foram realizadas em até uma distância percorrida inferior a 30m. Já no estudo de Valquer, Barros Neto & Santanna (1998), observou-se que o percentual maior de percurso é de 10m, correspondendo a 49% do total. Nesse contexto, é importante destacar que a distância média dos tiros durante uma partida foi de 15m a 17 m (MOHR, KRUSTRUP & BANGSBO, 2003).

Outro estudo, de Cometti *et al.* (2001), com jogadores profissionais, demonstrou desempenho superior em distâncias de 10m do que em distâncias de 30m. Deste modo, esses jogadores são mais rápidos em distâncias de 10m ou 15m do que futebolistas amadores.

## 2.2. Definições conceituais e operacionais sobre a força

De maneira geral, para melhor compreensão desta temática, o conhecimento dos conceitos da força relatados pela literatura especializada torna-se fundamental para que se possa entender a definição de força sob a perspectiva de dois pontos de vista: o mecânico e do esporte. De acordo com o ponto de vista da mecânica, o conceito sobre força pode ser descrito como causa ou consequência de uma mudança no movimento ou no estado de repouso (KOMI, 1992; STONE *et al.*, 2003). Além disso, é possível compreender a determinação da força pela direção, pela magnitude ou pelo ponto de aplicação, sendo ela equivalente à massa multiplicada pela aceleração. Em consequência da aceleração, não se pode considerar a

força isoladamente, devido à velocidade e aos componentes de tempo que poderão afetar diretamente a sua aplicação (BADILLO & AYESTARÁN, 2001; BOMPA, 2002).

Todavia, transferir este conceito mecânico de força, como entidade física, para definir a força produzida por um músculo não serve para incluir numa mesma definição os diferentes componentes (formas de manifestação) da força muscular. Assim, é necessário efetuar uma análise estrutural das diferentes formas de manifestação da força.

Sob o ponto de vista do esporte, o conceito de força pode ser entendido como a força que o atleta é capaz de aplicar ou manifestar de acordo com a velocidade em que se realiza o gesto esportivo (BADILLO & AYESTARÁN, 2001). No âmbito do esporte, a força tem sido entendida como algo complexo, uma vez que possui vários elementos procedimentais para sua conceituação. É nesse sentido que a força é compreendida como a capacidade do sistema neuromuscular em gerar tensão (KOMI, 1992; BADILLO & AYESTARÁN, 2001; KNUUTTGEN & KRAEMER, 1987) com certa intensidade (BOMPA, 2002; FLECK & KRAEMER, 1999), em uma determinada velocidade específica (BADILLO & AYESTARÁN, 2001; KNUUTTGEN & KRAEMER, 1987; FLECK & KRAEMER, 1999), para vencer e sustentar certa resistência (KNUUTTGEN & KRAEMER, 1987; FLECK & KRAEMER, 1999), a qual é aplicada por um tempo para a realização (KOMI, 1992; BADILLO & AYESTARÁN, 2001; BOMPA, 2002; KNUUTTGEN & KRAEMER, 1987) de uma ação com um padrão de movimento específico (FLECK & KRAEMER, 1999).

## 2.3. Estruturação das manifestações da força

No esporte, parte-se do pressuposto de que a força é a capacidade motora que se manifesta de forma diferente, em função das necessidades das ações (VITTORI, 1990), apresentando-se como expressão que se mostra de forma cifrada. A leitura de sua relação com a revelação de uma estruturação das formas parte da tese de que a força quase nunca se manifesta de forma pura, mas sim nas seguintes manifestações: ativa e reativa.

A manifestação ativa é entendida pelo efeito de força produzida por um ciclo simples de trabalho muscular, de encurtamento da parte contrátil. É, pois, a tensão gerada por ação de uma contração muscular voluntária, tornando-se possível interpretar diferentes manifestações ativas de força em função de sua magnitude, velocidade de execução e tempo de duração. Nesse sentido, são conhecidas duas expressões: a força máxima e a força explosiva.

Por **força máxima**, entende-se que é a mais elevada tensão que o sistema neuromuscular é capaz de produzir, independentemente do fator tempo. A força máxima, por sua vez, deve ser entendida como uma forma de manifestação que influencia todos aos outros componentes de produção de força, e, por sua vez, encontra-se em um nível hierárquico superior, permitindo seu engajamento numa estrutura a partir da qual os outros componentes podem sofrer efeitos estruturantes (MANNÓ & GIMINIANI, 2003; BOSCO, 1998 e 2007).

Por **força explosiva**, entende-se aquela força que vem expressa por uma ação de contração, a mais rápida possível, transferida à sobrecarga a ser vencida, na maior velocidade possível de contração (VITTORI, 1990; BOSCO, 1998 e 2007). A manifestação reativa é entendida pelo efeito de força produzida por um ciclo duplo de trabalho muscular: alongamento e encurtamento. Essa expressão de força se subdivide em duas outras: a força explosiva elástica e a força explosiva elástica reflexa.

Por **força explosiva elástica**, entende-se que, além do que foi expresso na força explosiva, há o efeito do ciclo de alongamento e encurtamento, no qual se observa uma ação somática de velocidade do alongamento, que ocorre ao ser realizado na musculatura um alongamento antes do encurtamento. Neste caso, além das capacidades contráteis e de sincronização, têm-se o efeito do componente elástico (KOMI, 1992 e 2003; BADILLO & AYESTARÁN, 2001; BOSCO, 2007; EDMAN, 1992; CHU, 1996; BARBANTI, 2002).

Quanto à **força explosiva elástica reflexa**, entende-se que, neste tipo de força, além da capacidade contrátil, de sincronização, de recrutamento e elástica, há o efeito do componente reflexo, expresso pelo alongamento rápido, em um movimento de pequena amplitude. Esta é a mais rápida produção de força, considerada a mais abrangente manifestação, como consequência de um contramovimento (ação excêntrica) do membro impulsivo (KOMI, 1992 e 2003; BADILLO & AYESTARÁN, 2001; BOSCO, 2007).

#### 2.4. Descritivos da força explosiva

A primeira representação descritiva baseia-se nas considerações dos estudos encontrados na literatura especializada sobre a força explosiva em futebolistas (Tabela 3). O teste de SJ sem a utilização de carga adicional foi o encontrado na literatura, ao contrário do SJ com sobrecarga. Os testes empregados nas medidas foram o *Jump Test* (especificamente no Brasil)

e *Ergojump* (nos outros países desse estudo). A representação da nacionalidade é observada com os seguintes países envolvidos: Brasil, Espanha, Grécia e Portugal. Nessas representações, destacam-se os níveis de competitividade dos estudos expostos, os quais foram profissionais da elite, não-elite, jovens com estágios maturacionais púbere e pós-púbere, ou pela categoria sub-20 e sub-15. Mediante esses resultados, foi possível perceber a ausência da categoria sub-17 e o estágio pré-púbere.

Para poder representar o desempenho no teste SJ, são apresentados de maneira descritiva específica do teste os respectivos valores médios alcançados e relacionados com o valor máximo e os mínimos selecionados para esse estudo com essa amostra. Os resultados alcançados nos estudos de jovens púbere são semelhantes, perfazendo uma perspectiva de desempenho com valores de  $32,40 \pm 1,60\text{cm}$  a  $31,99 \pm 4,95\text{cm}$ . Quanto aos pós-púbere, os desempenhos foram semelhantes em seus respectivos períodos de preparação, com pequenas diferenças em momentos de preparação distintos. Visivelmente, a amplitude foi de  $35,44\text{cm}$  a  $37,89\text{cm}$ .

Os resultados do desempenho do SJ em profissionais foram diferentes. Nos estudos selecionados, as diferenças conhecidas são específicas ao tipo de treinamento, relativamente aos desempenhos dos países europeus, com expressões de  $39,01 \pm 2,77\text{cm}$ , comparado com os jogadores brasileiros, de expressões de  $35,5\text{cm}$  a  $36,9\text{cm}$ .

#### 2.5. Descritivos da força explosiva elástica

Os descritivos encontrados na literatura especializada sobre a força explosiva elástica em futebolistas são apresentados na Tabela 4. O teste de CMJ foi o encontrado na literatura, ao contrário do DJ, o qual não foi encontrado em nenhum estudo selecionado. Os testes empregados nas medidas foram o *Jump Test* (especificamente no Brasil) e *Ergojump* (nos outros países desse estudo). As características das amostras estudadas são das seguintes nacionalidades: brasileira, espanhola, portuguesa, grega, escocesa e norueguesa. Nessas representações, destacam-se os níveis de competitividade dos estudos, os quais foram profissionais da elite, não-elite, jovens com estágios maturacionais púbere e pós-púbere, ou pelas categorias sub-20 e sub-15. Também foi possível perceber a ausência da categoria sub-17 e do estágio pré-púbere.

**Tabela 3:** Demonstrativo dos estudos sobre a força explosiva em futebolistas

Estudo	País	n	Idade	Nível	Desempenho		
					SJ	SJw	Teste
Hespanhol et al. (2006)	Brasil	28	18,18 ± 0,41	sub-20-PO antes preparação	35,81 ± 2,99	–	Jump Test
Hespanhol et al. (2006)	Brasil	28	18,38 ± 0,41	sub-20-PO após preparação	37,29 ± 3,13	–	Jump Test
Nunes (2004)	Brasil	40	23,92 ± 3,41	profissional elite	36,22 ± 3,39	–	Jump Test
Casajús (2001)	Espanha	15	?	profissional elite	39,01 ± 2,77	–	Ergojump
Arruda et al. (2007)	Brasil	32	18,68 ± 0,56	sub-20-PO antes preparação	35,44 ± 3,35	–	Jump Test
Arruda et al. (2007)	Brasil	32	18,78 ± 0,56	sub-20-PO após preparação	37,89 ± 2,91	–	Jump Test
Hespanhol et al. (2007)	Brasil	32	18,98 ± 0,56	sub-20-PO após competição	37,52 ± 2,90	–	Jump Test
Silva Neto et al. (2007)	Brasil	26	25,00 ± 4,30	profissional elite-antes preparação	35,50 ± 3,60	–	Jump Test
Silva Neto et al. (2007)	Brasil	26	25,10 ± 4,50	profissional elite-após preparação	36,90 ± 3,50	–	Jump Test
Sampaio et al. (2007)	Portugal	20	27,10 ± 5,00	profissional elite-após preparação	39,10 ± 1,40	–	Ergojump
Siqueira et al. (2005)	Brasil	24	26,50 ± 3,50	profissional subelite	33,47 ± 4,09	–	Jump Test
Christou et al. (2006)	Grécia	18	13,80 ± 0,40	sub-15-PU	32,40 ± 1,60	–	Ergojump
Hespanhol et al. (2006)	Brasil	24	14,90 ± 0,55	sub-15-PU	31,99 ± 4,95	–	Jump Test

**Tabela 4:** Demonstrativo dos estudos sobre a força explosiva elástica em futebolistas

Estudo	País	n	Idade	Nível	Desempenho		
					CMJ	DJH	Teste
Hespanhol et al. (2006)	Brasil	28	18,18 ± 0,41	sub-20-PO antes preparação	39,35 ± 2,80	–	Jump Test
Hespanhol et al. (2006)	Brasil	28	18,38 ± 0,41	sub-20-PO após preparação	18,38 ± 0,41	–	Jump Test
Nunes (2004)	Brasil	40	23,92 ± 3,41	profissional elite	23,92 ± 3,41	–	Jump Test
Casajus (2001)	Espanha	15	?	profissional elite	41,40 ± 2,57	–	Ergojump
Arruda et al. (2007)	Brasil	32	18,68 ± 0,56	sub-20-PO antes preparação	39,59 ± 4,01	–	Jump Test
Arruda et al. (2007)	Brasil	32	18,78 ± 0,56	sub-20-PO após preparação	42,46 ± 4,05	–	Jump Test
Hespanhol et al. (2007)	Brasil	32	18,98 ± 0,56	sub-20-PO após competição	41,19 ± 3,09	–	Jump Test
Silva Neto et al. (2007)	Brasil	26	25,00 ± 4,30	profissional elite-antes preparação	40,60 ± 4,30	–	Jump Test
Silva Neto et al. (2007)	Brasil	26	25,10 ± 4,50	profissional elite-após preparação	41,90 ± 4,30	–	Jump Test
Sampaio et al. (2007)	Portugal	20	27,10 ± 5,00	profissional elite-após preparação	43,60 ± 1,00	–	Ergojump
Siqueira et al. (2005)	Brasil	24	26,50 ± 3,50	profissional subelite	38,30 ± 4,83	–	Jump Test
Christou et al. (2006)	Grécia	18	13,80 ± 0,40	sub-15-PU	35,70 ± 1,40	–	Ergojump
Hespanhol et al. (2006)	Brasil	24	14,90 ± 0,55	sub-15-PU	36,01 ± 3,59	–	Jump Test

No teste CMJ, os resultados alcançados nos estudos de jovens púberes são semelhantes, com desempenhos de  $35,7 \pm 1,4\text{cm}$  a  $36,01 \pm 3,59\text{cm}$ ; quanto aos pós-púberes, os desempenhos foram semelhantes em seus respectivos períodos de preparação, com pequenas diferenças em seus períodos. Visivelmente, a amplitude foi de  $39,35 \pm 2,80\text{cm}$  a  $42,46 \pm 4,05\text{cm}$ . Em profissionais, os resultados do desempenho do CMJ foram semelhantes em determinados momentos, com expressões de  $40,6 \pm 4,3\text{cm}$  a  $43,6 \pm 1,0\text{cm}$ .

## 2.6. Descritivos da força explosiva elástica reflexa

Os descritivos encontrados na literatura especializada sobre a força explosiva elástica reflexa em futebolistas são apresentados na Tabela 5. O teste de CJ5sec foi o encontrado na literatura, ao contrário do DJ h/t, o qual não foi encontrado em nenhum estudo selecionado. Os equipamentos empregados nas medidas foram o *Jump Test* (especificamente no Brasil) e *Ergojump* (nos outros países desse estudo). A característica da amostra estudada é de nacionalidade brasileira. Nessas representações, destacam-se os níveis de competitividade

dos estudos, os quais foram jovens com estágios maturacionais púbere e pós-púbere, ou pelas categorias sub-20 e sub-15. Também foi possível perceber a ausência da categoria sub-17 e do estágio pré-púbere.

No teste CJ5sec, os resultados alcançados nos estudos de jovens púberes são limitados. Quanto aos pós-púberes, os desempenhos foram diferentes em seus respectivos períodos de preparação. Visivelmente, a amplitude foi de  $41,03 \pm 2,88\text{cm}$  a  $44,82 \pm 3,09\text{cm}$ . Não foram encontrados estudos em profissionais.

## 2.7. Descritivos da força máxima

A descrição dos estudos selecionados para esse trabalho mostra que dois testes foram empregados para a medida da força máxima: o agachamento e o *leg-press*. As características das amostras estudadas são de nacionalidades brasileira, grega, escocesa e norueguesa. Nessas representações, os graus de competitividade dos estudos expostos aqui foram os seguintes: jovens com estágios maturacionais púbere e pós-púbere ou categorias sub-20 e sub-15. Foi possível perceber a ausência da categoria sub-17 e do estágio pré-púbere.

**Tabela 5:** Demonstrativo dos estudos sobre a força explosiva elástica reflexa em futebolistas

Estudo	País	n	Idade	Nível	Desempenho		Equipamento
					DJHT	CJ5seg	
Hespanhol et al. (2006)	Brasil	28	$18,18 \pm 0,41$	sub-20-PO antes preparação	-	$41,03 \pm 2,88$	<i>Jump Test</i>
Hespanhol et al. (2006)	Brasil	28	$18,38 \pm 0,41$	sub-20-PO após preparação	-	$41,96 \pm 3,12$	<i>Jump Test</i>
Hespanhol et al. (2007)	Brasil	32	$18,98 \pm 0,56$	sub-20-PO após competição	-	$44,82 \pm 3,09$	<i>Jump Test</i>
Hespanhol et al. (2006)	Brasil	18	$14,90 \pm 0,55$	sub-15-PU antes preparação	-	$38,21 \pm 3,69$	<i>Jump Test</i>

**Tabela 6:** Demonstrativo dos estudos sobre a força máxima em futebolistas

Estudo	País	n	Idade	Nível	Desempenho		Equipamento
					IRM		
McMillan et al. (2005)	Escócia	11		sub-20/PO	129,1		Agachamento
Wisloff et al. (2004)	Noruega	17		profissional não-elite	171,7		Agachamento
		14			164,6		
		15			135,0		
Arruda et al. (2007)	Brasil	32	$18,68 \pm 0,56$	sub-20/PO antes preparação	$266,47 \pm 12,34$		<i>Leg-press</i>
Arruda et al. (2007)	Brasil	32	$18,78 \pm 0,56$	sub-20/PO após preparação	$328,51 \pm 19,28$		<i>Leg-press</i>
Christou et al. (2006)	Grécia	18	$13,80 \pm 0,40$	sub-15-PU/ antes preparação	$102,80 \pm 2,50$		<i>Leg-press</i>
Christou et al. (2006)	Grécia	18	$13,80 \pm 0,40$	sub-15-PU/ após preparação	$163,90 \pm 7,40$		<i>Leg-press</i>

No teste de IRM no *leg-press*, os resultados alcançados nos estudos de jovens púberes e pós-púberes demonstraram diferentes desempenhos, relativamente aos momentos de periodização, destacando que, nos momentos de coleta pós-preparação, foram sempre superiores. O teste de IRM no agachamento foi utilizado em jovens púberes e profissionais. Somente um estudo foi encontrado para pós-púberes. Em profissionais, foram encontrados dois estudos.

### 3. CONCLUSÃO

Como mostram os resultados, as características das amostras foram de jogadores de equipes brasileira, grega, portuguesa, espanhola, escocesa e norueguesa. Os testes empregados para as técnicas de saltos verticais foram *Jump Test* e *Ergojump*. Houve uma tendência em utilizar os testes de saltos verticais SJ,

CMJ e CJ5sec em futebolistas em suas respectivas validades. Com relação à força máxima, foram encontrados dois equipamentos diferentes: *leg-press* e agachamento, diferenciando-se pelo nível de competitividade e maturidade.

Na totalidade desses estudos selecionados, os resultados no SJ foram diferentes em profissionais, relativamente aos jogadores pertencentes à equipe brasileira e às europeias. Todavia, esse fato não foi percebido no desempenho CMJ. Para CJ5sec, não foram encontrados estudos nesse aspecto. Em jovens, as diferenças foram observadas em relação ao momento de aplicação dos testes de saltos verticais, IRM no *leg-press* e IRM no agachamento em futebolistas.

Ressalta-se que os resultados constatados por essa amostra nitidamente são limitados em sua profundidade. Logo, necessita-se de outros estudos que abordem esse fenômeno.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALI, Araz & FARRALY, Martinez. A computer-video aided time motion analysis technique for match analysis. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 1991; 31(1): 82-8.
- ANANIAS, Glydiston Egberto O.; KOKUBUN, Eduardo & MOLINA, Renato. Capacidade funcional, desempenho e solicitação metabólica em futebolistas profissionais durante situação real de jogo monitorado por análise cinematográfica. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 1998; 4(3): 87-95.
- ARRUDA, Miguel de; HESPANHOL, Jefferson E.; SILVA NETO, Leonardo G. & PRATES, Joel M. Change in physical performance of sub-20 soccer players submitted in maximal strength training program. *Journal of Sports Science and Medicine*, 2007; 6: 178.
- BADILLO, Juan José G. & AYESTARÁN, Esteban G. *Fundamentos do treinamento de força: aplicação ao alto rendimento desportivo*. Porto Alegre: Artmed, 2001.
- BANGSBO, Jens. *Entrenamiento de la condición física em el fútbol*. Madri: Paidotribo, 2006.
- BANGSBO, Jens; MOHR, Magni & KRUSTRUP, Peter. Physical and metabolic demands of training and match-play in the elite football player. *Journal of Sports Sciences*, 2006; 24: 665-74.
- BANGSBO, Jens; NØRREGAARD, Lene & THORSØE, F. Active profile of competition soccer. *Canadian Journal of Sport Sciences*, 1991; 16: 110-6.
- BARBANTI, Valdir José. Manifestação da força motora no esporte de rendimento. In: BARBANTI, Valdir José; AMADIO, Alberto Carlos; BENTO, Jorge O. & MARQUES, Antônio T. *Esporte e atividade física: interação entre rendimento e saúde*. Barueri: Manole, 2002. p. 13-26.
- BARROS NETO, Turíbio L. & GUERRA, Isabela. *Ciência do futebol*. Barueri: Manole, 2004.
- BOMPA, Tudor O. *Periodização: teoria e prática do treinamento*. São Paulo: Phorte, 2002.
- BOSCO, Carmelo. L'effetto della vibrazione sulla forza muscolare e sul profile ormonale in atleti. *Atletica Study*, 1998; 4: 7-14.
- \_\_\_\_\_. *A força muscular: aspectos fisiológicos e aplicações práticas*. São Paulo: Phorte, 2007.
- CAIXINHA, Pedro Miguel F.; SAMPAIO, Jaime & MIL-HOMENS, Pedro V. Variação dos valores da distância percorrida e da velocidade de deslocamento em sessões de treino e em competições de futebolistas juniores. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, 2004; 4(1): 7-16.
- CASAJÚS, José A. Seasonal variation in fitness variables in professional soccer players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 2001; 41(4): 463-9.
- CHRISTOU, Marios; SMILIOS, Ilias; SOTIROPOULOS, Konstantinos; VOLAKLIS, Konstantinos; PILIANIDIS, Theophilos & TOKMAKIDIS, Savvas P. Effects of resistance training on the physical capacities of adolescent soccer

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 2006; 20(4): 783-91.
- CHU, Donald A. *Explosive power and strength*. Champaign: Human Kinetics, 1996.
- COMETTI, Gilles; MAFFIULETTI, Nicola A.; POUSSON, Michel; CHATARD, Jean-Claude & MAFFULLI, Nicola. Isokinetic strength and anaerobic power of elite, sub-elite and amateur French soccer players. *International Journal of Sports Medicine*, 2001; 22(1): 45-51.
- DI SALVO, Valter; BARON, Ramon; TSCHAN, Harald; CALDERÓN MONTERO, Francisco J.; BACH, Norbert & PIGOZZI, Fabio. Performance characteristics according to playing position in elite soccer. *International Journal of Sports Medicine*, 2007; 28(3): 222-7.
- EDMAN, K. A. Paul. Contractile performance of skeletal muscle fibres. In: KOMI, Paavo V. *Strength and power in sport*. London: Blackwell Scientific Publication, 1992. p. 96-114.
- EKBLOM, Björn. Applied physiology of soccer. *Sports Medicine*, 1986; 3(1), 50-60.
- \_\_\_\_\_. *Football (soccer)*. Oxford: Blackwell Scientific Publications, 1994.
- FLECK, Steven J. & KRAEMER, William J. *Fundamentos do treinamento de força muscular*. Porto Alegre: Artmed, 1999.
- HELGERUD, Jan; ENGEN, Lars C.; WISLØFF, Ulrik & HOFF, Jan. Aerobic endurance training improves soccer performance. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 2001, 33: 1.925-31.
- HESPANHOL, Jefferson E.; ARRUDA, Miguel de & SILVA NETO, Leonardo G. Mudanças da força explosiva em futebolistas da categoria sub-15 durante a puberdade. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*, 2006; 20: 477.
- HESPANHOL, Jefferson E.; ARRUDA, Miguel de; SILVA NETO, Leonardo G. & PRATES, Joel M. Changes of explosive muscle strength in sub-20 soccer players in a season. *Journal of Sports Science and Medicine*, 2007; 6: 177.
- HESPANHOL, Jefferson E.; SANTI MARIA, Thiago; ARRUDA, Miguel de & PRATES, Joel M. Mudanças no desempenho da força explosiva após oito semanas de preparação com futebolistas da categoria sub-20. *Movimento & Percepção*, 2006; 6(9): 82-94.
- KALAPOTHARAKOS, Vasilios I.; STRIMPAKOS, Nikolaos; VITHOULKA, I.; KARVOUNIDIS, Christos; DIAMANTOPOULOS, Kosta & KAPRELI, Eleni. Physiological characteristics of elite professional soccer teams of different ranking. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 2006; 46(4): 515-9.
- KNUTTGEN, Howard G. & KRAEMER, William J. Terminology and measurement in exercise performance. *Journal of Applied Sports Science Research*, 1987; 1: 1-10.
- KOMI, Paavo V. Stretch-shortening cycle. In: KOMI, Paavo V. *Strength and power in sport*. London: Blackwell Scientific Publication, 1992. p. 169-179.
- \_\_\_\_\_. Stretch-shortening cycle. In: KOMI, Paavo V. *Strength and power in sport*. London: Blackwell Scientific Publication, 2003. p. 184-202.
- LITTLE, Thomas & WILLIAMS, Alun G. Specificity of acceleration, maximum speed, and agility in professional soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 2005; 19(1): 76-8.
- MANNO, Renato & GIMINIANI, Riccardo D. Controllo e allenamento della forza muscolare nei bambini e nei giovani. *Atletica Study*, 2003; 314: 27-40.
- MAYHEW, S. R. & WENGER, Howard A. Time-motion analysis of professional soccer. *Journal of Human Movement Studies*, 1985; 11: 49-52.
- McMILLAN, Kenny; HELGERUD, Jan; MACDONALD, Roddy & HOFF, Jan. Physiological adaptations to soccer specific endurance training in professional youth soccer players. *British Journal of Sports Medicine*, 2005; 39(5): 273-7.
- MILLER, Michael G.; HERNIMAN, Jeremy J.; RICARD, Mark D.; CHEATHAM, Christopher C. & MICHAEL, Timothy J. The effects of a 6 week plyometric training program on agility. *Journal of Sports Science and Medicine*, 2006; 5: 459-65.
- MISUTA, Milton S. 2004. *Rastreamento automático de trajetórias de jogadores de futebol por videogrametria: validação do método e análise dos resultados*. Dissertação (Mestrado em Educação Física) – Faculdade de Educação Física da Universidade Estadual de Campinas. Campinas: Unicamp.
- MOHR, Magni; KRUSTRUP, Peter & BANGSBO, Jens. Match performance of high-standard soccer players with special reference to development of fatigue. *Journal of Sports Science*, 2003; 21: 519-28.
- MUJKA, Iñigo; PADILLA, Sabino; IBAÑEZ, Javier; IZQUIERDO, Mikel & GOROSTIAGA, Esteban. Creatine supplementation and sprint performance in soccer players. *Medicine and Science in Sports & Exercise*, 2000; 32(2): 518.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- NUNES, Cristiano G. 2004. *Associação entre a força explosiva e a velocidade de deslocamento em futebolistas profissionais*. Dissertação (Mestrado em Educação Física) – Faculdade de Educação Física da Universidade Estadual de Campinas. Campinas: Unicamp.
- OHASHI, Jiro; TOGARI, Haruhiko; ISOKAWA, Masanori & SUSUKI, Shigeru. Measuring movement speeds and distances covered during soccer matchplay. In: REILLY, Thomas; LEES, Adrian; DAVIS, K. & MURPHY, W. J. (Editors). *Science and football*. London: E & FN Spon, 1988. p. 329-33.
- OLIVEIRA, Paulo Roberto de; AMORIM, Carlos Eduardo N. & GOULART, Luís Fernando. Estudo do esforço físico no futebol júnior. *Revista Paranaense de Educação Física*, 2000; 1(2): 49-58.
- RAMPININI, Ermanno; BISHOP, David J.; MARCORA, Samuele M.; FERRARI BRAVO, Duccio; SASSI, Roberto & IMPELLIZZERI, Franco M. Validity of simple field tests as indicators of match-related physical performance in top-level professional soccer players. *International Journal of Sports Medicine*, 2007; 28: 228-35.
- REILLY, Thomas. Football. In: REILLY, Thomas; SECHER, Nells; SNELL, Peter & WILLIAMS, Clyde. *Physiology of sports*. London: E and FN Spon, 1990; 371-425.
- RIENZI, Edgardo; DRUST, Barry; REILLY, Thomas; CARTER, J. E. L. & MARTIN, A. Investigation of anthropometric and work-rate profiles of elite South American International soccer players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 2000; 40(2): 162-9.
- SAMPAIO, Jaime; Aguiar, M; MAÇAS, Victor; IBÁÑEZ, Sergio J. & ABRANTES, Catarina. Changes in speed, explosive strength and anaerobic power after application of two different training methods in soccer players. *Journal of Sports Science and Medicine*, 2007; 6: 135-6.
- SILVA NETO, Leonardo G.; NUNES, Cristiano G.; HESPANHOL, Jefferson E. & ARRUDA, Miguel de. Fitness Variables of professional Brazilian soccer players in preseason. *Journal of Sports Science and Medicine*, 2007; 6: 170-171.
- SIQUEIRA, Osvaldo D.; DRUMMOND, Félix A. & CRESCENTE, Luiz A. Controle fisiológico no futebol: proposta de bateria de teste. In: XXVIII SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE CIÊNCIAS DO ESPORTE, 2005, São Paulo. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*, 2005.
- STOLEN, Tomas; CHAMARI, Karim; CASTAGNA, Carlo & WISLØFF, Ulrik. Physiology of soccer. *Sports Medicine*, 2005; 35: 501-36.
- STONE, Michael H.; O'BRYANT, Harold S.; MCCOY, Lora; COGLIANESE, Robert; LEHMKUHL, Mark & SCHILLING, Brian. Power and maximum strength relationships during performance of dynamic and static weighted jumps. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 2003; 17(1) 140-7.
- SVENSSON, Marcus & DRUST, Barry. Testing soccer players. *Journal of Sports Science*, 2005; 23(6): 601-18.
- THATCHER, Rhys & BATTERHAM, Alan M. Development and validation of a sport-specific exercise protocol for elite youth soccer players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 2004; 44(1): 15-22.
- TUMILTY, Douglas. Physiological characteristics of elite soccer players. *Sports Medicine*, 1993; 16(2): 80-96.
- VALQUER, Wellington; BARROS NETO, Turíbio L. & SANTANNA, Moraci. High intensity motion pattern analyses of Brazilian elite soccer players. In: TAVARES, Fernando & HUGHES, Mike. *Notational analysis of sport – proceedings. IV World Congress of Notational Analysis of Sport*; 1998, Porto. Portugal, 1998. p. 80.
- VAN GOOL, D.; VAN GERVEN, D. & BOUTMANS, Jan. The physiological load imposed on soccer players during real match-play. In: REILLY, Thomas; LEES, Adrian; DAVIS, K. & MURPHY, W. J. (Editors). *Science and football*. London: E & FN Spon, 1988. p. 51-9.
- VITTORI, Carlo. L'Allenamento della forza nello sprint. *Atletica Study*, 1990; 1(2): 3-25.
- WISLØFF, Ulrik; CASTAGNA, Carlo; HELGERUD, Jan; JONES, Robyn & HOFF, Jan. Maximal squat strength is strongly correlated to sprint performance in elite soccer players. *British Journal of Sports Medicine*, 2004; 38(3): 285-8.
- WITHERS, Robert T.; MARICIC, Z.; WASILEWSKI, S. & KELLY, L. Match analysis of Australian professional soccer players. *Journal of Human Movement Studies*, 1982; 8: 159-76.
- YOUNG, Warren B.; MCDOWELL, Mark H. & SCARLETT, Bentley J. Specificity of sprint and agility training methods. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 2001; 15: 315-19.
- YOUNG, Warren B.; JAMES, Rob & MONTGOMERY, I. Is muscle power related to running speed with changes of direction? *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 2002; 42(3): 282-8.

**Endereço para correspondência:**

Jefferson Eduardo Hespagnol. Rua Dr. Diogo Prado, nº 134, apto. 31. Cambuí – Campinas – São Paulo – Brasil. CEP 13024-210.  
E-mail: jeffehespa@hotmail.com.