

### Alterações induzidas pelo treino de pré-época no futebol

*Alterations induced by training of preseason in football*

Santos, JAR<sup>1</sup>; Sousa, SMC<sup>1</sup>; Fernandes, TPA<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Faculdade de Desporto – Universidade do Porto Portugal

#### Resumo

**Objetivo:** Este estudo visou verificar as alterações induzidas na condição física geral de futebolistas profissionais, por um período de 5 semanas de treino de pré-época.

**Amostra:** A amostra foi constituída por 26 jogadores profissionais de futebol da 1ª divisão: 3 guarda-redes, 12 defesas, 5 médios e 6 avançados (25.2±4.2 anos; 176.2±8.5cm de altura).

**Métodos:** A Massa Magra, Massa Gorda e Percentagem de Gordura Corporal; Força Explosiva dos Membros Inferiores (Squat-Jump e Counter Movement Jump); Força Explosiva dos Membros Superiores (Lançamento da bola medicinal de 3Kg e 1kg, e da bola regulamentar); e a Velocidade (30m, 50m e 200m), foram avaliadas. Os testes estatísticos utilizados foram o Teste de Shapiro-Wilk e teste-T de Medidas Repetidas. O nível de significância considerado foi 5%.

**Resultados:** Verificaram-se diferenças significativas ( $p < 0.05$ ) na % Gordura Corporal (14.5±3.7% vs. 12.2±2.7%), Massa Gorda (11.2±3.5 kg vs. 9.3±2.5 kg), Massa Magra (65.2±4.5 kg vs. 66.5±4.5 kg) e no Lançamento da bola medicinal de 3kg (9.5±1.2 m vs. 10.0 ±1.4 m). Os restantes indicadores de condição física (Squat Jump, Counter Movement Jump, Velocidade aos 30, 50 e 200m, Lançamento da bola medicinal de 1kg e Lançamento da bola regulamentar) não sofreram alterações significativas ( $p > 0.05$ ).

**Conclusões:** Parece que os indicadores de composição corporal são mais sensíveis ao treino de pré-época de futebol que os indicadores não específicos de condição física selecionados. Adicionalmente verifica-se que não existe correspondência entre a evolução da melhoria da condição específica (futebolística) e os fatores de performance selecionados para este estudo.

**Palavras-chave:** composição corporal; velocidade; força.

Correspondência:

José Augusto Rodrigues dos Santos

Rua Plácido Costa, nº 91

4200-450 Porto

Telf: +351220425220

[jaugusto@fade.up.pt](mailto:jaugusto@fade.up.pt)

## Abstract

**Objective:** This study aimed to assess the alterations induced in physical condition of professional soccer players, by a period of 5 weeks of preseason training.

**Sample:** Twenty-six 1<sup>st</sup> division soccer players were selected: 3 goalkeepers, 12 defenders, 5 midfielders and 6 forwards (25.2±4.2 years; 176.2±8.5 cm height).

**Methods:** Lean Body Mass, Fat Mass, percentage of Body Fat; Explosive Force of the Lower Limbs (Squat Jump, Counter Movement Jump); Explosive Strength of Upper Limbs (Launch of a 3 kg and 1 kg medicinal ball and official match ball); Velocity (30-m, 50-m and 200-m), where assessed. Statistics: Shapiro-Wilk test and T-test of repeated measures were used. The significance level was 5%.

**Results:** There was significant differences ( $p < 0.05$ ) on: percentage of body fat ( $14.5 \pm 3.7\%$  vs  $12.2 \pm 2.7\%$ ), fat mass ( $11.2 \pm 3.5\text{kg}$  vs  $9.3 \pm 2.5\text{kg}$ ), Lean Body Mass ( $65.2 \pm 4.5\text{kg}$  vs  $66.5 \pm 4.5\text{kg}$ ) and 3kg launch medicinal ball ( $9.5 \pm 1.2\text{-m}$  vs  $10.0 \pm 1.4\text{-m}$ ). The remaining indicators of physical conditioning (Squat Jump, Counter Movement Jump, velocity at 30, 50, 200-m, 1 kg medicinal ball and official match ball launch) did not change ( $p > 0.05$ ).

**Conclusions:** It seems that body composition indicators are more sensitive to the pre-season soccer training than the indicators of overall physical conditioning selected for this study. Additionally, there is no correlation between the development of soccer specific conditioning and the performance in the functional indicators selected for this study.

**Keywords:** body composition; velocity; force.

## Introdução

O máximo rendimento em futebol exige o desenvolvimento de várias capacidades motoras, entre as, quais se salientam, a força, potência, velocidade, agilidade, equilíbrio, estabilidade, flexibilidade e endurance <sup>[1,2]</sup> que conjugadamente contribuem para a construção da condição física do futebolista.

A condição física no futebol é uma vertente que pode ser treinada de forma específica ou fora do contexto de jogo. Qualquer que seja a via seguida, pretende-se a potenciação das várias capacidades condicionais com especial ênfase da Força e Velocidade <sup>[3-5]</sup> embora a capacidade de endurance seja também importante no futebol <sup>[6]</sup>. Deste modo, a organização metodológica do treino na fase pré-competitiva visa quer a potenciação global do organismo quer a melhoria da Força Rápida,

qualidade que evidencia a excelência do futebolista e que pode ser desenvolvida pela conjugação de cargas de força e velocidade <sup>[7]</sup>. Acresce que alterações da composição corporal, e.g., a redução da massa gorda, podem ter efeitos marcantes no rendimento desportivo de futebolistas <sup>[8]</sup>. Neste sentido, o aumento da massa muscular e a redução da massa gorda são objetivos importantes do treino de pré-época, uma vez que a literatura refere que a condição física de jovens futebolistas estava inversamente relacionada com o índice de massa corporal <sup>[9]</sup>.

A melhoria dos fatores de performance futebolística e a consecução de uma composição corporal adequada são, por isso, objetivos globais de todo o treino no início de época. Todavia, muitas vezes não se verifica a correspondência entre os objetivos do treino de pré-época e os resultados pretendidos.

## Objetivos

O presente estudo visou analisar as alterações induzidas em vários indicadores de condição física e de composição corporal, numa equipa de futebol profissional do mais elevado nível competitivo em Portugal, por um período de cinco semanas de treino de pré-época.

## Métodos

A amostra foi constituída por 26 jogadores, de sexo masculino, de uma equipa de futebol da 1ª Divisão Portuguesa: 3 guarda-redes, 12 defesas, 5 médios e 6 avançados. A média de idades era de  $25.2 \pm 4.2$  anos e a altura média era de  $176.2 \pm 8.5$  cm. Este estudo foi conduzido de acordo com os preceitos da Declaração de Helsínquia e aprovado pelo Comité de Ética da Faculdade de Desporto da Universidade do Porto. Os sujeitos foram informados de todos os procedimentos e deram o seu consentimento escrito.

Todos os testes foram realizados de manhã (início às 10 A.M.) numa situação pós-prandial. O primeiro momento de avaliação foi realizado antes da 1ª unidade de treino da época e o segundo, antes da 1ª unidade de treino do 6º microciclo, após um dia e meio de descanso. Os testes foram todos feitos no mesmo dia, respeitando a seguinte sequência: avaliação antropométrica (no posto médico) e SJ, CMJ (no ginásio); no campo realizaram-se os Lançamentos (3kg, 1 kg, bola regulamentar) terminando com os testes de velocidade (30, 50 e 200 m). Todos os testes foram controlados pelo mesmo avaliador, o preparador físico da equipa, profissional com vários anos de experiência no treino e investigação. Somente os testes de velocidade foram precedidos por um aquecimento (2 voltas à pista de 400m,

exercícios globais de flexibilidade ativa, *skipings* diversos terminado com 2 retas de 50 metros a velocidade submáxima). Nos testes de velocidade foi respeitado um intervalo de 3' entre o teste de 30-m 3 50-m e de 5' entre o teste de 50-m e 200-m.

Foram avaliados os indicadores antropométricos Peso, Altura, Massa Magra (MM), Massa Gorda (MG) e Percentagem de Gordura Corporal (%GC). Para tal, foi utilizado o protocolo proposto pelo International Working Group on Kinanthropometry (IWGK), descrito por Ross & Marfell-Jones<sup>[10]</sup> e Borms<sup>[11]</sup>.

Para a avaliação da composição corporal, foi utilizado o método indireto baseado na mensuração das pregas de adiposidade subcutânea (Tricipital, Bicipital, Subescapular, Suprailíaca) que integram a equação de Durnin & Womersley<sup>[12]</sup> às quais se acrescentou a avaliação das pregas, Abdominal, Crural e Geminal. O fracionamento da massa corporal em dois compartimentos, massa gordá e massa magra, foi feito a partir da proposta de Durnin & Womersley<sup>[12]</sup> para a determinação da Densidade Corporal, sendo a percentagem de Gordura determinada pela fórmula de Siri<sup>[13]</sup>.

Os fatores de condição física avaliados foram a Força Explosiva dos Membros Inferiores e dos Membros Superiores. Na Força Explosiva dos Membros Inferiores foram avaliadas a Componente Contráctil a partir do Squat-Jump (SJ) e a Componente Elástica a partir do Counter Movement Jump (CMJ), utilizando o protocolo descrito por Bosco et al.<sup>[14]</sup>. Na Força Explosiva dos Membros Superiores, foram avaliadas a força de projecção ou de lançamento, utilizando bolas medicinais de 3 e 1 kg e uma bola regulamentar de futebol. O movimento de projecção era idêntico ao de lançamento da bola pela linha lateral, com os pés paralelos e à largura dos ombros, sem balanço inicial e o

trajeto de aceleração iniciava-se com o engenho atrás da nuca.

Para a avaliação da Velocidade, foram realizados testes de velocidade máxima, em pista de cinza, com partida de pé, parada, nas distâncias de 30, 50 e 200 metros. A partida era dada com sinal acústico e o cronómetro era accionado ao primeiro movimento do atleta.

Os instrumentos utilizados foram: antropómetro *Martin*, balança *Krups* com aproximação dos valores até 0.5 kg; fita métrica metálica graduada em milímetros "*Harpender*"; plissómetro (*Skinfold Caliper*) "*Lange*" com uma pressão de 10 gr/mm<sup>2</sup>; ergojump Digitime 1000 (*Digitest Finlnd*); bolas medicinais "*Bergh*" de borracha; bola

regulamentar de futebol sénior "*Adidas*"; cronómetro manual "*Casio*".

No que respeita à análise estatística, foi efetuada a análise da normalidade da distribuição de todas as variáveis através do teste de normalidade Shapiro-Wilk. Todas as variáveis apresentaram distribuição normal. A análise das alterações dos indicadores estudados nos dois momentos de avaliação foi efetuada através do t-test de Medidas Repetidas. Todas as análises estatísticas foram efetuadas através do programa SPSS 19.0. O nível de significância considerado, foi de 5%.

O programa de treino das 5 semanas encontra-se descrito na tabela seguinte abaixo apresentada

**Tabela 1:** Programa de Treinos realizado

1ª Semana	- 5 Sessões de corrida (contínua e fartlek) de 30 - 40' de duração - 5 Sessões de treino de força visando a Força Resistente Ex: de sessão: (3 circuitos de 10-12 estações; 30" de trabalho - 30" de repouso; 3' repouso entre circuitos; cargas 20 a 50% de 1 RM) - 5 Sessões de treino específico de futebol c/ duração entre 1h15' - 1h30'
2ª Semana	- 3 Sessões de corrida (contínua e fartlek) de 30 - 40' de duração - 2 Sessões de treino de força (1 de Resistência de Força, 1 de Pliometria) - 5 Sessões de treino específico de futebol (1h30' - 1h45') - 1 Jogo
3ª Semana	- 2 Sessões de corrida (contínua e fartlek) de 30 -40' de duração - 1 Sessão de treino de força (Força Máxima + Força Rápida) - 2 Sessões de Velocidade e Pliometria (± 30') - 4 Sessões de treino específico de futebol (1h30' - 1h45') - 1 Jogo
4ª Semana	- 1 Sessão de treino de força (Força Explosiva) - 2 Sessões de Velocidade - 3 Sessões de treino específico de futebol (1h30' - 1h45') - 2 Jogos
5ª Semana	- 1 Sessão de Velocidade - 4 Sessões de treino específico de futebol (1h30'-1h45') - Jogo

## Resultados

Com exceção do peso corporal verificaram-se alterações significativas

( $p < 0.05$ ) em todos os indicadores da composição corporal, como se pode ver na tabela 2.

## Artigo Original

**Tabela 2.** Alterações da composição corporal induzidas pelo treino de pré-época

Indicadores	Antes	Depois
Gordura (%)	14.5 ± 3.7 (9.4 - 22.2)	12.2 ± 2.7 * (8.8 - 18.8)
Gordura (kg)	11.2 ± 3.5 (6.5 - 18.8)	9.3 ± 2.5 * (5.9 - 16.5)
Massa Magra (kg)	65.2 ± 4.5 (55.6 - 72.5)	66.5 ± 4.5 * (56.9 - 74.4)
Peso Corporal (kg)	76.4 ± 6.5 (66.5 - 89.0)	75.8 ± 5.7 (67.0 - 87.5)
Σ4 P.A.S. (cm)	42.3 ± 13.6 (26.5 - 72.8)	34.4 ± 8.3 * (24.6 - 57.3)

\*p > 0.01; P.A.S (bicipital, tricipital, subescapular e suprailíaca)

Adicionalmente, verificam-se alterações na espessura das pregas de adiposidade subcutânea (PAS), indicando uma marcada redução da gordura periférica, como apresentado na tabela 3.

**Tabela 3.** Alterações das PAS induzidas pelo treino de pré-época

PAS	Antes	Depois	p
Tricipital	9.2 ± 3.5	7.7 ± 2.4	0.003
Bicipital	4.6 ± 1.4	3.8 ± 0.9	0.0001
Subescapular	9.9 ± 2.5	8.9 ± 1.7	0.002
Suprailíaca	12.7 ± 6.3	9.0 ± 3.2	0.0001
Abdominal	14.4 ± 8.0	9.4 ± 3.8	0.0001
Geminal	6.0 ± 2.2	5.0 ± 1.5	0.0003
Crural	11.7 ± 4.2	9.6 ± 3.0	0.0005

No entanto, não se verificaram alterações significativas na forma explosiva dos membros inferiores., como é possível observar na tabela 4.

**Tabela 4.** Alterações da força explosiva dos membros inferiores induzidas pelo treino de pré-época

Indicadores	Antes	Depois
SJ (cm)	34.7 ± 3.7 (25.5 - 40.1)	35.3 ± 3.6 (26.7 - 39.7)
CMJ (cm)	36.1 ± 3.1 (28.8 - 40.7)	36.5 ± 3.6 (28.5 - 41.5)

No lançamento da bola medicina de 3kg, verificou-se igualmente diferenças

significativas antes e após a pré-época desportiva.

**Tabela 5.** Alterações da força explosiva dos membros superiores induzidas pelo treino de pré-época

Indicadores	Antes	Depois
Lançamento da Bola Medicinal 3 kg (m)	9.5 ± 1.2 (7.9 - 11.4)	10.0 ± 1.4 * (8.1 - 11.9)
Lançamento da Bola Medicinal 1 kg (m)	15.2 ± 1.7 (13.3 - 18.8)	15.9 ± 1.9 (12.4 - 19.7)
Lançamento da Bola Regulamentar (m)	19.6 ± 2.4 (16.5 - 23.6)	20.0 ± 2.3 (16.4 - 24.1)

\* p < 0.05

No que respeita à velocidade, em nenhuma das distâncias avaliadas se verificaram diferenças significativas (p>0.05).

**Tabela 6.** Alterações na performance em velocidade induzidas pelo treino de pré-época

Velocidade	Antes	Depois
30 m (s)	4.21 ± 0.11 (4.08 - 4.40)	4.22 ± 0.12 (4.06 - 4.39)
50 m (s)	6.52 ± 0.33 (5.92 - 7.04)	6.53 ± 0.32 (5.91 - 7.03)
200 m (s)	27.5 ± 1.7 (25 - 31.3)	27.5 ± 1.5 (24.8 - 29.9)

## Discussão

O presente estudo pretendeu verificar, em futebolistas profissionais, as alterações antropométricas e de vários indicadores de performance motora resultantes do treino de início de época em futebol.

Como ponto prévio de análise, poder-se-á verificar que a elevada ênfase dada ao trabalho inespecífico nas primeiras duas semanas é drasticamente reduzida nas semanas subsequentes. A ênfase colocada nos estímulos específicos de futebol pode, em parte, justificar alguns dos resultados do presente estudo.

A análise dos resultados permitiu-nos verificar a melhoria significativa dos indicadores relacionados com a composição corporal que logicamente resultam do efeito

cumulativo das cargas específicas e inespecíficas de treino. Visa-se, no decurso do treino de pré-época, aumentar a massa muscular e reduzir a adiposidade já que estas alterações estão positivamente relacionadas com a performance em *sprints* repetidos [15].

A capacidade de *sprint* é uma das qualidades relacionadas com o futebol de elevado nível competitivo. A marcada melhoria dos fatores de composição corporal e pregas de adiposidade subcutânea no decurso de 5 semanas permite especular acerca dos efeitos deletérios do período de transição (efeito negativo da hipocinesia e hábitos nutricionais inadequados), facto que é reforçado por outros estudos [16]. Conflituando com os nossos resultados outros autores [17,18] não verificaram

alterações significativas dos indicadores antropométricos no decurso do treino de pré-época. As preocupações com o treino de manutenção e alimentação, no período de transição, podem justificar as diferenças entre estudos.

Na análise das alterações seletivas das pregas de adiposidade subcutânea (PAS), Islegen & Akgun <sup>[18]</sup> somente verificaram alterações positivas a nível da PAS Abdominal; a nível das PAS Subescapular, Suprailíaca estes autores detectaram um aumento dos valores médios, o que contraria em absoluto os dados do presente estudo e no qual se pôde verificar uma diminuição significativa de todas as PAS medidas (tabela 3). O aumento da massa magra e a redução da massa gorda permite constatar a eficácia do treino de pré-época nas alterações positivas da composição corporal que estão relacionadas com diversos fatores de performance motora <sup>[16]</sup> nomeadamente a capacidade de sprint <sup>[15]</sup>.

Quanto aos testes de condição física, os nossos resultados são parcialmente confirmados pelo estudo de Reilly & Thomas <sup>[17]</sup> que, em 31 futebolistas, não encontraram diferenças significativas ao nível da força muscular e potência após um período de treino pré-época. Contrariamente aos nossos resultados, Islegen & Akgun <sup>[18]</sup>, numa equipa turca de 3ª divisão, como corolário do treino de pré-época, encontraram melhorias significativas a nível do salto vertical, melhoria que não se verificou no nosso estudo. Pela análise do protocolo de treino utilizado por estes autores não vislumbramos qualquer ênfase no treino pliométrico o que acentua a não concordância dos resultados, já que a capacidade de salto, através do treino pliométrico, foi uma das preocupações do protocolo por nós utilizado.

A ausência de melhorias significativas na capacidade de salto no presente estudo pode estar relacionada com o reduzido

volume de treino pliométrico que não foi suficiente para induzir melhorias significativas na força explosiva dos membros inferiores. A ênfase posta nos exercícios específicos de futebol e a desvalorização progressiva dos factores de condição física inespecífica com o aproximar do período competitivo dificulta a estabilização das alterações provocadas pelo treino de pré-época ao nível de alguns factores relacionados com a condição física inespecífica. Importa esclarecer que o treino de endurance bem como os exercícios de jogo específicos do futebol tendem a melhorar a endurance específica do futebolista mas podem deteriorar a sua capacidade de salto <sup>[6]</sup>.

No presente estudo não houve alterações significativas em nenhum dos indicadores de performance de velocidade. Duas hipóteses se podem levantar: (i) o período de transição não foi suficiente longo para afetar a capacidade de *sprint* em futebolistas bem treinados, ou (ii) o período de treino na pré-época não foi suficiente extenso para permitir verificar melhorias significativas na capacidade de *sprint*. Esta última asserção é justificada pelo estudo de Milanovic et al. <sup>[19]</sup> que verificaram, em jovens futebolistas, uma melhoria significativa ( $p < 0.05$ ) em vários indicadores de velocidade após 12 semanas de treino visando a condição física geral.

Na mesma linha dos resultados verificados na velocidade, também na força explosiva dos membros inferiores, medida através do SJe CMJ, não se verificaram alterações significativas. Os nossos resultados vão contra os verificados por Helgerud et al. <sup>[20]</sup> que, após 8 semanas de treino de força (2 vezes por semana) detetaram um aumento significativo da performance no CMJ. As diferenças entre estudos podem radicar na menor ênfase dada ao treino de força e potência a partir do 3º microciclo no presente estudo e que

correspondeu à maior incidência dos estímulos de treino específicos visando o modelo de jogo em detrimento dos exercícios inespecíficos visando a condição física geral. Para haver uma melhoria significativa dos vários indicadores da condição física geral, é necessário que o volume de treino seja suficiente para cada uma das variáveis analisadas, o que parece não se verificou neste estudo. Acresce que a condição física do futebolista é um constructo complexo com várias vertentes, algumas delas com adaptações opostas. Assim, o excessivo treino aeróbio, característico dos estímulos de corrida e de parte muito significativa do treino específico do futebol, reduz significativamente a capacidade contráctil muscular com implicações negativas na performance de salto e velocidade [21]. Parece que os estímulos anaeróbios de corrida (resistência de velocidade), embora não melhorem a capacidade de salto não apresentam o mesmo carácter deletério que o treino aeróbio [22].

Parece que alguns indicadores máximos de performance fisiológica em futebolistas são pouco afetados pelo destreino provocado pelo período de transição. Por exemplo, em futebolistas profissionais com vários anos de treino, comparando o VO<sub>2</sub>max entre a pré-época e o meio da fase de competição não se verificam diferenças com significado estatístico [3].

Em relação à força explosiva dos membros superiores verificou-se um aumento significativo na performance de lançamento da bola de 3 kg enquanto os lançamentos mais leves não experimentaram alterações significativas. A melhoria da performance no lançamento mais pesado pode estar relacionada com o efeito positivo do treino de força em sujeitos sem história de treino sistemático dos membros superiores.

No entanto, esta melhoria da força

com o lançamento pesado não se refletiu no lançamento com a bola regulamentar o que pode levar a questionar o treino de força dos membros superiores em futebolistas. Chelly et al. [23] verificaram que o treino pliométrico dos membros superiores e inferiores, durante 8 semanas, melhorava significativamente ( $p < 0.05$ ) a velocidade de remate no andebol. Podemos especular que o trabalho de força desenvolvido pelos futebolistas deste estudo, com pesos livres e bolas medicinais, não foi o mais ajustado e/ou insuficiente para induzir melhorias na performance dos lançamentos que exigem mais velocidade.

#### Limitações do estudo

As principais limitações do estudo dizem respeito à incapacidade de controlar a nutrição e eventuais práticas nutricionais restritivas bem com a impossibilidade de controlo do tipo de atividade física desenvolvida no período de transição.

#### Conclusão

O presente estudo permite retirar várias conclusões: (i) os testes selecionados parecem não ter correspondência com a condição física específica do futebolista; (ii) a condição física geral do futebolista profissional parece não sofrer alterações significativas com o período de descanso; (iii) cinco semanas de treino multidirecional, com ênfase nos exercícios específicos do futebol, são insuficientes para alterar o estado geral de condição física de futebolistas profissionais, pelo menos a partir da análise dos indicadores não específicos por nós selecionados; (iv) a diminuição significativa da percentagem de massa gorda não foi acompanhada pela melhoria dos indicadores de condição física escolhidos para este estudo, com exceção do lançamento com a bola de 3 kg; (v) o volume de treino direcionado para o treino da Força e



Velocidade não foi suficiente para induzir melhorias significativas nestes indicadores.

### Sugestões

Outros estudos são necessários que permitam verificar em que medida o treino de capacidades motoras inespecíficas é importante para o futebol e se o treino dos fatores específicos do jogo pode ser suficiente para desenvolver uma base de condição física adequada ao máximo rendimento no futebol.

### Referências

1. Bloomfield, J; Polman, R; O'Donoghue P; McNaughton, L. Effective speed and agility conditioning methodology for random intermittent dynamic type sports. *J Strength and Cond Res.* 2007; 21(4): 1093-1100.
2. Raven, PB; Gettman, LR; Pollock, ML; Cooper, KH. A physiological evaluation of professional soccer players. *Br J Sports Med.* 1976; 10: 209-216.
3. Rodrigues dos Santos, JA. Estudo comparativo, fisiológico, antropométrico e motor entre futebolistas de diferente nível competitivo. *Revista Paulista de Educação Física.* 1999; 13 (2): 146-159.
4. Bangsbo, J; Norregaard, L; Thorsoe, F. Activity profile of competition soccer. *Can J Sports Sci.* 1991; 16: 110-116.
5. Bradley, PS; Lago-Peñas, C; Rey, E. Evaluation of the match performance of substitution players in elite soccer. *Int J Sports PhysPerf.* 2014; 9 (3): 415-424.
6. Faude, O; Schnittker, R; Schulte-Zurhausen, R; Müller, F; Meyer, T. High intensity interval training vs high-volume running training during pre-season conditioning in high-level youth football: a cross-over trial. *J Sports Sci.* 2013; 31(13): 1441-1450.
7. Ramírez, JM; Núñez, VM; Lancho, C; Poblador, MS; Lancho, JL. Velocity based training of lower limb to improve absolute and relative power outputs in concentric phase of half-squat in soccer players. *J Strength and Cond Res.* 2014; (Epub ahead of print).
8. Collins, SM; Silberlicht, M; Perzinski, C; Smith, S; Davidson, P. The relationship between body composition and preseason performance tests of collegiate male lacrosse players. *J Strength Cond Res.* 2014; 28 (9): 2673-2679
9. Nikolaidis, PT. Physical fitness is inversely related with body mass index and body fat percentage in soccer players aged 16-18 years. *Medicine Pregled.* 2012; 65(11-12): 470-475.
10. Ross, WD; Marfell-Jones, MJ. Kinanthropometry. In: MacDougall JD, Wenger HA, Green HJ (eds). *Physiological testing of the elite athlete.* Movement Publ., Inc., New York; 1983; 75-115.
11. Borms, J. Kinanthropometry: a post graduate course. ISEF - Universidade Técnica de Lisboa. 1987.
12. Durnin, JVGA; Womersley, J. Body fat assessed from total body density and its estimation from skinfold thickness. *Br J Nutrition.* 1974; 32(77-97).
13. Siri, WE. Body composition from fluid spaces and density: Analysis of methods. In: Brozek J, Henschel A (eds). *Techniques for Measuring Body Composition.* National Academy of Sciences, National Research Council; Washington DC; 1961; 223.
14. Bosco, C; Luhtanen, P; Komi, PV. A simple method for measurement of mechanical power in jumping. *Eur J Appl Phys.* 1983; 50: 273-282.

15. Brocherie, F; Girard, O; Forchino, F; Al Haddad, H; Dos Santos, GA; Millet, GP. Relationship between anthropometric measures and athletic performance, with special reference to repeated-sprint ability, in the Qatar national soccer team. *J Sports Sci.* 2014; 17: 1-12.
16. Koundourakis, NE; Androulakis, NE; Malliaraki, N; Tsatsanis, C; Venihaki, M; Margioris, NA. Discrepancy between exercise performance, body composition, and sex steroid response after a six-week detraining period in professional soccer players. *PLoS One.* 2014; 9(2): 10.1371.
17. Reilly, T; Thomas, V. Effect of a program of pre-season training on the fitness of soccer players. *J Sports Med Phys Fit.* 1977; 17: 401-412.
18. Islegen, C; Akgun, N. Effects of 6 weeks pre-seasonal training on physical fitness among soccer players. In: Reilly T, Lees A, Davids K, Murphy WJ (eds). *Science and Football.* E & F N Spon; London;1988; 125-129.
19. Milanovic, Z; Sporis, G; Traikovic, N; James, N; Samiia, K. Effects of a 12 week SAQ training programme on agility with and without the ball among young soccer players. *J Sports Sci Med.* 2013; 12(1): 97-103.
20. Helgerud, J; Rodas, G; Kemi, OJ; Hoff, J. Strength and endurance in elite football players. *Int J Sports Med;* 2011; 32(9): 677-682.
21. Rodrigues dos Santos, JA. Physiological and jump performance alterations induced by a dramatic increase in running volume. A case study. *CulturaCienciaDeporte.* 2011; 18(6): 193-198.
22. Ingebrigtsen, J; Shalfawi, SA; Tonnessen, E; Krustup, P; Holtermann, A. Performance effects of 6 weeks of aerobic production training in junior elite soccer players. *J Strength and Cond Res;* 2013; 27(7): 1861-1867.
23. Chelly, MS; Hermassi, S; Aouadi, R; Shephard, RJ. Effects of 8-week in-season plyometric training on upper and lower limb performance of elite adolescent handball players. *J Strength and Cond Res;* 2014; 28(5): 1401-1410.