

DESEMPENHO ANAERÓBIO EM JOVENS PRATICANTES FEDERADOS DE FUTEBOL

Mário Ferreira^{1,2}, João Noite^{1,2}, Renato Fernandes², Catarina Fernando¹, António M. Vences Brito²

¹Universidade da Madeira, Funchal, Portugal

²Escola Superior de Desporto de Rio Maior, Instituto Politécnico de Santarém, Rio Maior, Portugal

RESUMO

Um bom desempenho anaeróbio é essencial para o sucesso desportivo no futebol. O objetivo do estudo foi verificar as diferenças entre o desempenho anaeróbio de jovens praticantes federados de futebol (n=10) e de jovens não praticantes federados em nenhuma modalidade desportiva (n=9).

Os participantes realizam o teste anaeróbio *Wingate*, com uma resistência de 75g/kg (7,5% do peso corporal), tendo sido utilizado o cicloergómetro Monark 894E. As variáveis estudadas foram a potência anaeróbia máxima, a potência anaeróbia média e a perda de potência anaeróbia, sendo apresentada em termos absolutos (W) e em termos relativos (W/kg). Para comparação dos grupos em análise utilizámos a técnica estatística *t* de *Student* (bicaudal), com o programa SPSS (*Statistical Package for Social Sciences*) versão 17.0, adotando um nível de significância de $p < 0,05$.

Os resultados obtidos revelaram diferenças estatisticamente significativas na potência anaeróbia máxima relativa (9,83 vs. 8,59 W/kg; $p = ,011$) e na potência anaeróbia média relativa (6,99 vs. 5,92 W/kg; $p = ,021$), onde os jovens praticantes federados de futebol obtiveram um desempenho superior.

Concluimos que os jovens praticantes federados de futebol apresentam uma maior capacidade para produzir potência anaeróbia máxima e para manter essa potência ao longo dos 30 segundos, provavelmente devido à prática desportiva.

Palavras-chave: Potência Anaeróbia, Puberdade, Futebol

ABSTRACT

A great anaerobic performance is essential for the sporting success in football. The aim of the study was to analyze the differences in anaerobic performance between young soccer players (n=10) and young non-practicing any sport (n=9). Participants performed the *Wingate* anaerobic test, with a resistance of 75g/kg (7.5% of body weight), and the ergometer used was the Monark 894E. The variables studied were the peak anaerobic power, average anaerobic power and anaerobic power drop, and it is presented in absolute terms (W) and relative to body weight (W/kg). To compare the groups, the Student's *t* test (two-tailed) was used with the SPSS (Statistical Package for Social Sciences) version 17.0, adopting a significance level of $p < 0.05$.

The results showed statistically significant differences in relative peak anaerobic power (9.83 vs. 8.59 W/kg, $p = .011$) and relative mean anaerobic power (6.99 vs. 5.92 W/kg, $p = .021$), where young football players presented superior performance.

We conclude that the young football players have a higher capacity to produce maximum anaerobic power and to maintain that power over the 30 seconds, probably due to sport practice.

Keywords: Anaerobic Power, Puberty, Football

INTRODUÇÃO

O Futebol é caracterizado por ser uma modalidade de esforços intermitentes de alta intensidade onde cerca de 80 a 90 % da produção de energia é proveniente do sistema energético aeróbio, no entanto, as ações determinantes de um jogo têm uma predominância do sistema anaeróbio (Bangsbo, 1994). Durante o jogo, numerosos esforços explosivos são necessários, incluindo saltar, chutar, sprintar, realizar mudanças de ritmo e sustentar contrações fortes para manter o equilíbrio e controlo da bola contra os adversários (Stolen, Chamari, Castagna, & Wisloff, 2005).

Os esforços de altas intensidades variam de jogo para jogo (Gregson, Drust, Atkinson, & Salvo, 2010), em função da forma de jogar da equipa adversária (Rampinini, Coutts,

Castagna, Sassi, & Impellizzeri, 2007), da posição dos jogadores em campo (Bradley, Sheldon, Wooster, Olsen, Boanas, & Krustup, 2009; Buchheit, Mendez-Villanueva, Simpson, & Bourdon, 2010; Di Salvo, Baron, Tschan, Calderon Montero, Bachl, & Pigozzi, 2007; Di Salvo, Gregson, Atkinson, Tordoff, & Drust, 2009; Gregson, Drust, Atkinson, & Salvo, 2010; Vigne, Gaudino, Rogowski, Alloatti, & Hautier, 2010), da equipa ter ou não a posse de bola (Bradley, Sheldon, Wooster, Olsen, Boanas, & Krustup, 2009; Gregson, Drust, Atkinson, & Salvo, 2010), e são suscetíveis a alterações com o treino (Hoff, Wisloff, Engen, Kemi, & Helgerud, 2002; McMillan, Helgerud, Macdonald, & Hoff, 2005).

Portanto, o desempenho anaeróbio é, cada vez mais, essencial para o sucesso desportivo nesta modalidade e daí o interesse na avaliação da potência anaeróbia em futebolistas. A performance anaeróbia aumenta progressivamente com o evoluir do processo de maturação, devido às melhorias ocorridas no período de desenvolvimento pubertário na capacidade de produzir energia anaeróbia (Malina, Bouchard, & Bar-Or, 2004).

A performance anaeróbia em crianças e jovens encontra-se menos documentada do que a performance aeróbia devido, principalmente, a constrangimentos éticos (Bar-Or & Rowland, 2004; Malina, Bouchard, & Bar-Or, 2004; Rowland, 2005), no entanto, nos últimos anos tem havido um aumento na aplicação de testes anaeróbios, nomeadamente o teste anaeróbio *Wingate* como sendo um dos protocolos de laboratório mais utilizados para avaliar o desempenho anaeróbio em crianças e jovens, nomeadamente na modalidade desportiva de futebol (Asano, Neto, Ribeiro, Barbosa, & de Freitas Sousa, 2009; Meckel, Machnai, & Eliakim, 2009).

O teste anaeróbio *Wingate* fornece três variáveis de extrema importância: a potência máxima, a potência média e a perda de potência (Inbar, Bar-Or, & Skinner, 1996). O primeiro reflete o pico máximo de potência mecânica gerado no teste e é normalmente conseguido por volta dos 5 segundos, refletindo a capacidade do músculo para gerar a máxima potência num curto espaço de tempo; o segundo é a média dos valores conseguidos no teste e reflete capacidade que o indivíduo tem de manter a potência máxima ou o trabalho muscular local dos músculos em atividade; e o terceiro reflete a perda de potência ao longo do teste, o que nos dá o índice de fadiga que se acumula, ou seja, representa o decréscimo da potência máxima para o

valor mais baixo registado, podendo também ser representado em percentagem de perda (Chia, 2000; Inbar, Bar-Or, & Skinner, 1996).

A pertinência do estudo é reforçada pelo facto de na literatura existir um número reduzido de estudos a reportar as alterações do desempenho anaeróbio com o treino de jovens futebolistas (Hammami, Ben Abderrahmane, Nebigh, Le Moal, Ben Ounis, Tabka, & Zouhal, 2012), comparando com as melhorias verificadas no desempenho aeróbio (Chamari, Hachana, Kaouech, Jeddi, Moussa-Chamari, & Wisloff, 2005; McMillan, Helgerud, Macdonald, & Hoff, 2005; Śliwowski, Rychlewski, Laurentowska, Michalak, Andrzejewski, Wieczorek, & Jadczyk, 2011).

O processo de treino visa melhorar a potência anaeróbia dos jovens futebolistas na tentativa de obter uma melhor performance desportiva (Bangsbo, 2008). Nesse sentido, será de esperar que um grupo de jovens futebolistas apresente um diferente desempenho anaeróbio comparado com um grupo de jovens não praticantes federados em nenhuma modalidade desportiva. Assim, o objetivo do presente estudo foi de verificar se existem diferenças estatisticamente significativas entre jovens praticantes federados de futebol e não praticantes federados em nenhuma modalidade desportiva. A literatura sugere um melhor desempenho anaeróbio nos jovens futebolistas (le Gall, Carling, Williams, & Reilly, 2010; Meckel, Machnai, & Eliakim, 2009).

METODOLOGIA

Amostra

Participaram no estudo 19 jovens do género masculino, no nível maturacional pubertário (Tanner, 1962), divididos em dois grupos. O grupo experimental foi composto por 10 jovens praticantes federados de futebol, com uma média de 6,7 anos de experiência (DP = 2,7), tendo estes sido avaliados durante o período competitivo. O grupo de controlo foi constituído por 9 jovens não praticantes federados em nenhuma modalidade desportiva. As características antropométricas e maturacionais dos dois grupos estão apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1: Características antropométricas e maturacionais dos participantes no estudo. * $p < .05$

Variáveis	Jovens praticantes federados de futebol		Jovens não praticantes federados em nenhuma modalidade desportiva	
	<i>Média</i>	<i>DP</i>	<i>Média</i>	<i>DP</i>
Idade (anos)	13,6	0,7	13,78	1,09
Maturação	3,7	0,48	3,9	0,33
Altura (cm)	162,25	8,35	164,98	6,5
Peso (kg)	51,36*	9,52	65,67	17,14
IMC (kg/m ²)	19,36	2,23	24,15	6,13
Massa Gorda (%)	16,14*	3,22	21,2	3,88

A todos os pais e elementos da amostra foi enviada uma carta de consentimento e assentimento para participação no estudo, onde se informava os objetivos, procedimentos e testes que iriam realizar. O estudo respeita as normas internacionais de experimentação e foi aprovado pelo conselho técnico-científico da Universidade da Madeira e da Escola Superior de Desporto de Rio Maior, Instituto Politécnico de Santarém.

PROTOCOLOS E INSTRUMENTOS UTILIZADOS

Na avaliação antropométrica foram utilizados os protocolos propostos pelo *International Working Group on Kinanthropometry*, descritos por Frago & Vieira (2011), que serviram de base para a avaliação das variáveis antropométricas selecionadas. O material utilizado para avaliar a altura e o peso foi um estadiómetro e balança SECA, respetivamente, e as pregas adiposas um adipómetro *Slim Guide*. A percentagem de massa gorda dos participantes foi determinada de acordo com o género masculino e estágio maturacional púbere (Deurenberg, Pieters, & Hautvast, 1990)⁵.

⁵ %MG = 18,7 log₁₀ (BIC+TRI+SBS+SIL) – 11,91

A classificação maturacional dos participantes foi realizada com base em fotografias dos estádios maturacionais inicialmente descritos por Tanner (1962).

O protocolo do teste anaeróbio *Wingate* utilizado no estudo está apresentado na Tabela 2.

Tabela 2: Protocolo do teste anaeróbio *Wingate* (adaptado de Inbar, Bar-Or, & Skinner, 1996).

Fase	Duração	Resistência	Descrição
Aquecimento	3 min	0	Ritmo ligeiro com dois picos ao 1º e 3º minuto
Pausa	1 min	-	Período de inatividade
Teste anaeróbio <i>Wingate</i>	30 seg	75g/kg	Entrada da resistência aos 5 segundos
Recuperação ativa	3 min	0	Ritmo ligeiro

O cicloergómetro utilizado para a recolha da potência anaeróbia foi o Monark 894E, com recurso ao programa Monark 894E Analysis Software, versão 2.37. As variáveis recolhidas neste teste foram a potência anaeróbia máxima, a potência anaeróbia média e a perda de potência ao longo do teste. Estas variáveis são apresentadas em termos absolutos (W) e relativos (W/kg) ao peso corporal.



Figura 3: Realização do protocolo do teste anaeróbio *Wingate* por um dos elementos da amostra.

PROCEDIMENTOS EXPERIMENTAIS

As recolhas de dados foram realizadas no Laboratório de Investigação em Desporto (LID) da Escola Superior de Desporto de Rio Maior. A temperatura do LID variou entre os 20 e os 25°C e a humidade entre os 40 e os 60%. Previamente foi fundamental preparar e testar devidamente todos os instrumentos, *software* e procedimentos inerente ao estudo.

Na antropometria, todos os participantes foram avaliados à chegada ao laboratório, à mesma hora do dia, tendo as recolhas sido realizadas sempre pelo mesmo investigador. Foram avaliadas 3 vezes para cada variável antropométrica tendo sido utilizada para análise final o valor da mediana. A sequência de recolha foi a seguinte: altura, peso e pregas adiposas (bicipital, tricipital, subescapular e suprailíaca).

Após as medições antropométricas foi pedido aos participantes que referissem, através de autoavaliação (Baxter-Jones, Eisenmann, & Sherar, 2005; de Paula Guimarães & Passos, 1997; Saito, 1984), o estágio maturacional em que se encontravam após a visualização das imagens dos estádios de desenvolvimento da genitália e pilosidade púbica, nos rapazes (Tanner, 1962). Adicionalmente foi fornecida uma descrição detalhada de cada estágio, para melhor compreensão e identificação por parte dos participantes (Malina, Bouchard, & Bar-Or, 2004).

Posteriormente realizou-se o teste anaeróbio *Wingate*, com o trem inferior, adotando os seguintes procedimentos (adaptado de Inbar, Bar-Or, & Skinner, 1996): efetuar cálculo da carga a aplicar em função do peso do participante e calibração do cicloergómetro Monark 839E; explicação do protocolo, regulação da altura do cicloergómetro e adaptação do sujeito ao cicloergómetro Monark; os participantes foram instruídos a realizarem o teste em esforço máximo durante os 30 segundos, havendo um incentivo por parte dos investigadores para que os participantes se esforçassem ao máximo; durante o teste houve o registo contínuo das variáveis estudadas através da transmissão dos dados para o *software* utilizado; e após o término do teste era feita a recuperação ativa a intensidade baixa para que os atletas recuperassem do esforço.

TRATAMENTO ESTATÍSTICO

Para apresentação e tratamento dos dados foi utilizada a estatística descritiva, recorrendo à média e desvio padrão.

A análise estatística foi realizada com o programa SPSS (*Statistical Package for Social Sciences*) versão 17.0, adotando um nível de significância de $p < 0,05$.

A normalidade (*Shapiro-Wilks*) da amostra foi assumida para um $p > 0,05$. Para comparação dos grupos em análise utilizámos a técnica estatística *t* de *Student*

(bicaudal), onde a heterogeneidade (*Levene*) da amostra não foi assumida na potência anaeróbia máxima absoluta e na potência anaeróbia média absoluta.

RESULTADOS

Quanto às características antropométricas, os jovens futebolistas apresentam significativamente menor peso e percentagem de massa gorda ($p < .05$; Tabela 2). Estes resultados, provavelmente, refletem as diferenças da prática desportiva entre os grupos.

A tabela 3 apresenta os resultados do teste anaeróbio *Wingate* e as diferenças significativas nos jovens praticantes federados de futebol e nos jovens não praticantes federados em nenhuma modalidade desportiva.

Tabela 3: Resultados do teste anaeróbio *Wingate* realizado pelos participantes no estudo.

Variáveis	Jovens praticantes		Jovens não praticantes		<i>t</i> de Student (bicaudal)	<i>p</i>
	federados de futebol		federados em nenhuma modalidade desportiva			
	<i>Média</i>	<i>DP</i>	<i>Média</i>	<i>DP</i>		
Potência anaeróbia máxima absoluta (W)	504,4	96,66	561,56	156,63	-,945	,362
Potência anaeróbia máxima relativa (W/kg)	9,83	0,68	8,59	1,18	2,840	,011
Potência anaeróbia média absoluta (W)	357,1	59,98	382,56	102,29	-,652	,526
Potência anaeróbia média relativa (W/kg)	6,99	0,61	5,92	1,18	2,532	,021
Perda de potência anaeróbia absoluta (W)	233,0	68,52	303	119,61	-1,587	,131
Perda de potência anaeróbia relativa (W/kg)	4,59	1,34	4,55	0,99	,060	,953

Verificaram-se diferenças estatisticamente significativas nas variáveis potência anaeróbia máxima relativa ($p = ,011$; Tabela 3) e potência anaeróbia média relativa (p

=,021; Tabela 3) onde os jovens futebolistas apresentaram uma potência máxima e potência média relativa superior. As diferenças verificadas mostram possíveis melhorias com o treino regular na modalidade, comparando com participantes não federados em nenhuma modalidade desportiva.

DISCUSSÃO

Relativamente à antropometria, os jovens futebolistas apresentam uma percentagem de massa gorda inferior ao grupo de jovens não praticantes federados em nenhuma modalidade desportiva. Este facto pode ser explicado pela importância de uma reduzida massa gorda na performance desportiva (e.g., le Gall, Carling, Williams, & Reilly, 2010).

Em termos absolutos, no presente estudo não se verificaram diferenças na potência anaeróbia máxima e na potência anaeróbia média entre os grupos, no entanto, os jovens federados em futebol apresentaram uma potência anaeróbia máxima e potência anaeróbia média superior tendo em conta o peso corporal. Estes dados vão de encontro ao que é referido na literatura que revela a existência de um desempenho anaeróbio superior nos jovens futebolistas (le Gall, Carling, Williams, & Reilly, 2010; Meckel, Machnai, & Eliakim, 2009). Os valores de potência anaeróbia máxima relativa encontrados na literatura, em jovens futebolistas, são entre os 8,58 e os 9,5 W/kg, e os valores de potência anaeróbia média relativa situados entre os 6,97 e os 8,45 (Asano, Neto, Ribeiro, Barbosa, & de Freitas Sousa, 2009; Spigolon, Borin, dos Santos Leite, Padovani, & Padovani, 2007).

Na perda de potência anaeróbia ao longo do teste, não se verificaram diferenças entre os grupos, nem em termos absolutos nem em termos relativos ao peso corporal. Esta variável reflete o índice de fadiga e os resultados são um pouco superiores aos obtidos em jovens futebolistas da mesma faixa etária (Spigolon, Borin, dos Santos Leite, Padovani, & Padovani, 2007). Este comportamento poderá ser um indiciador de que os jovens não praticantes federados em nenhuma modalidade desportiva são jovens ativos na prática informal de atividade física e desportiva, o que lhes permite, nesta fase do seu desenvolvimento e maturação, apresentar resultados semelhantes aos dos praticantes federados.

Os resultados do presente estudo são coincidentes com os objetivos do treino tendo em vista a melhoria da habilidade de agir e produzir potência anaeróbia rapidamente e da capacidade para manter essa produção de potência, embora o treino tenha também como objetivo melhorar a habilidade para recuperar após um exercício de alta intensidade (Bangsbo, 2008), contudo isso não se verificou na realização do teste anaeróbio *Wingate*, relativamente ao índice de fadiga.

Este estudo possui algumas limitações, nomeadamente a amostra ser reduzida e não representativa do universo de praticantes federados de futebol do escalão etário Iniciados em Portugal (Trochim, 2006), todavia, é um indicador para o treinador e para a possível replicação do mesmo estudo com uma amostra maior. Outro aspeto relevante é o facto do teste anaeróbio *Wingate* não ser específico da modalidade podendo não traduzir as capacidades fisiológicas específicas (Meckel, Machnai, & Eliakim, 2009), no entanto é um teste realizado com o trem inferior, conjunto segmentar que é predominante nas ações dos jogadores de futebol. Este teste é bastante utilizado na literatura em diversas modalidades sendo mais fácil a sua aplicação a participantes não praticantes federados em nenhuma modalidade desportiva em comparação com os testes de terreno.

Concluimos que os jovens futebolistas apresentam uma maior capacidade de gerar a máxima potência anaeróbia num curto espaço de tempo, assim como uma maior capacidade para manter o trabalho muscular local dos músculos em atividade, comparativamente com o grupo de jovens não praticantes federados em nenhuma modalidade desportiva.

Futuros estudos deverão analisar jovens futebolistas de outros níveis de prática, bem como jovens fisicamente ativos considerando uma amostra maior.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Asano, R.Y., Neto, J.B., Ribeiro, D.B.G., Barbosa, A.S., & de Freitas Sousa, M.A. (2009). Potência anaeróbia em jogadores jovens de futebol: comparação entre três categorias de base de um clube competitivo. *Brazilian Journal of Biomechanics*, 3(1), 76-82.
- Bangsbo, J. (1994). Energy demands in competitive soccer. *J Sports Sci*, 12 Spec No, S5-12.
- Bangsbo, J. (2008). *Aerobic and anaerobic training in soccer: special emphasis on training of youth players. Fitness Training in Soccer I.*: Bagsvaerd: HO & Storm.
- Bar-Or, O. , & Rowland, T. (2004). *Pediatric exercise medicine: from physiologic principles to health care application*: Champaign: Human Kinetics.
- Baxter-Jones, A.D.G., Eisenmann, J.C., & Sherar, L.B. (2005). Controlling for maturation in pediatric exercise science. *Pediatr Exerc Sci*, 17(1), 18-30.
- Bradley, P. S., Sheldon, W., Wooster, B., Olsen, P., Boanas, P., & Krstrup, P. (2009). High-intensity running in English FA Premier League soccer matches. *J Sports Sci*, 27(2), 159-168. doi: 10.1080/02640410802512775
- Buchheit, M., Mendez-Villanueva, A., Simpson, B. M., & Bourdon, P. C. (2010). Match running performance and fitness in youth soccer. *Int J Sports Med*, 31(11), 818-825. doi: 10.1055/s-0030-1262838
- Chamari, K., Hachana, Y., Kaouech, F., Jeddi, R., Moussa-Chamari, I., & Wisloff, U. (2005). Endurance training and testing with the ball in young elite soccer players. *Br J Sports Med*, 39(1), 24-28. doi: 10.1136/bjism.2003.009985
- Chia, Michael. (2000). Assessing Young People's Exercise Using Anaerobic Performance Tests. *European Journal of Physical Education*, 5(2), 231-258. doi: 10.1080/1740898000050209
- de Paula Guimarães, J., & Passos, A.D.C. (1997). Análise de concordância entre informações referidas e observadas acerca do estadiamento pubertário entre escolares do sexo feminino. *Rev. saúde pública*, 31(3), 263-271.
- Deurenberg, P., Pieters, J. J., & Hautvast, J. G. (1990). The assessment of the body fat percentage by skinfold thickness measurements in childhood and young adolescence. *Br J Nutr*, 63(2), 293-303.

- Di Salvo, V., Baron, R., Tschan, H., Calderon Montero, F. J., Bachl, N., & Pigozzi, F. (2007). Performance characteristics according to playing position in elite soccer. *Int J Sports Med*, 28(3), 222-227. doi: 10.1055/s-2006-924294
- Di Salvo, V., Gregson, W., Atkinson, G., Tordoff, P., & Drust, B. (2009). Analysis of high intensity activity in Premier League soccer. *Int J Sports Med*, 30(3), 205-212. doi: 10.1055/s-0028-1105950
- Fragoso, I., & Vieira, F. (2011). *Cin antropometria. Curso práctico*. Cruz Quebrada: FMH.
- Gregson, W., Drust, B., Atkinson, G., & Salvo, V. D. (2010). Match-to-match variability of high-speed activities in premier league soccer. *Int J Sports Med*, 31(4), 237-242. doi: 10.1055/s-0030-1247546
- Hammami, M. A., Ben Abderrahmane, A., Nebigh, A., Le Moal, E., Ben Ounis, O., Tabka, Z., & Zouhal, H. (2012). Effects of a soccer season on anthropometric characteristics and physical fitness in elite young soccer players. *J Sports Sci*. doi: 10.1080/02640414.2012.746721
- Hoff, J., Wisloff, U., Engen, L. C., Kemi, O. J., & Helgerud, J. (2002). Soccer specific aerobic endurance training. *Br J Sports Med*, 36(3), 218-221.
- Inbar, O., Bar-Or, O., & Skinner, J. S. (1996). *The wingate anaerobic test*: Champaign: Human Kinetics.
- le Gall, F., Carling, C., Williams, M., & Reilly, T. (2010). Anthropometric and fitness characteristics of international, professional and amateur male graduate soccer players from an elite youth academy. *J Sci Med Sport*, 13(1), 90-95. doi: 10.1016/j.jsams.2008.07.004
- Malina, R., Bouchard, C., & Bar-Or, O. (2004). *Growth, maturation and physical activity* (2nd ed.). Champaign: Human Kinetics.
- McMillan, K., Helgerud, J., Macdonald, R., & Hoff, J. (2005). Physiological adaptations to soccer specific endurance training in professional youth soccer players. *Br J Sports Med*, 39(5), 273-277. doi: 10.1136/bjism.2004.012526
- Meckel, Y., Machnai, O., & Eliakim, A. (2009). Relationship among repeated sprint tests, aerobic fitness, and anaerobic fitness in elite adolescent soccer players. *J Strength Cond Res*, 23(1), 163-169. doi: 10.1519/JSC.0b013e31818b9651

- Rampinini, E., Coutts, A. J., Castagna, C., Sassi, R., & Impellizzeri, F. M. (2007). Variation in top level soccer match performance. *Int J Sports Med*, 28(12), 1018-1024. doi: 10.1055/s-2007-965158
- Rowland, T. (2005). *Children's Exercise Physiology*: Champaign: Human Kinetics.
- Saito, M.I. (1984). Maturação sexual: auto avaliação do adolescente; Sexual maturity: self-evaluation of the the adolescent. *Pediatrics (São Paulo)*, 6(3), 111-115.
- Śliwowski, R., Rychlewski, T., Laurentowska, M., Michalak, E., Andrzejewski, M., Wieczorek, A., & Jadczyk, Ł. (2011). Changes in aerobic performance in young football players in an annual training cycle. *Biol. Sport*, 28, 55-62.
- Spigolon, L.M.P., Borin, J.P., dos Santos Leite, G., Padovani, C.R.P., & Padovani, C.R. (2007). POTÊNCIA ANAERÓBIA EM ATLETAS DE FUTEBOL DE CAMPO: DIFERENÇAS ENTRE CATEGORIAS. *Coleção Pesquisa em Educação Física*, 6, 421-428.
- Stolen, T., Chamari, K., Castagna, C., & Wisloff, U. (2005). Physiology of soccer: an update. *Sports Med*, 35(6), 501-536.
- Tanner, J. M. (1962). *Growth and adolescence*. Oxford: Blackwell Scientific Publications.
- Trochim, W. M. K. (2006). *The Research methods knowledge base*. Acesso em 10/12/2012: <http://www.socialresearchmethods.net/kb/>.
- Vigne, G., Gaudino, C., Rogowski, I., Alloatti, G., & Hautier, C. (2010). Activity profile in elite Italian soccer team. *Int J Sports Med*, 31(5), 304-310. doi: 10.1055/s-0030-1248320