

AVALIAÇÃO DA POTÊNCIA ANAERÓBIA ANTES E APÓS O PERÍODO COMPETITIVO EM ATLETAS PROFISSIONAIS DE FUTEBOL

Diogo Henrique Constantino Coledam
Douglas dos Santos
Júlio Wilson dos Santos

Resumo

O objetivo deste estudo foi avaliar a potência anaeróbia antes e após o período competitivo em atletas profissionais de futebol. Participaram do estudo 25 atletas do gênero masculino avaliados antes e após o período competitivo. A potência anaeróbia foi avaliada através do teste de corridas de velocidade repetidas (RAST), com o qual foram determinadas a potência máxima (PMAX), potência média (PMED), potência mínima (PMIN) e o índice de fadiga (IF). O teste foi realizado na primeira (PRE) e na última (POS) sessão de treinamento do período competitivo, que teve a duração de 20 semanas. Não houve diferença significativa ($p > 0,05$) entre PRE e POS em nenhum dos parâmetros analisados, PMAX ($10,70 \pm 0,95$ vs $10,83 \pm 0,87$), PMIN ($8,48 \pm 0,92$ vs $8,28 \pm 0,76$), PMED ($9,52 \pm 0,83$ vs $9,41 \pm 0,61$) e IF ($22,73 \pm 7,48$ vs $25,53 \pm 8,79$). Não há alteração significativa na potência anaeróbia após um período competitivo de 20 semanas em atletas profissionais de futebol.

Palavras-Chave

Potência anaeróbia; RAST; Futebol; Período competitivo.

ASSESSMENT OF ANAEROBIC POWER BEFORE AND AFTER COMPETITIVE PERIOD IN PROFESSIONAL SOCCER PLAYERS

Diogo Henrique Constantino Coledam
Douglas dos Santos
Júlio Wilson dos-Santos

Abstract

The aim of this study was to examine changes on anaerobic power after competitive period in professional soccer players. Twenty five male was evaluated before (PRE) and after (POS) competitive period. To assess anaerobic power was used running based on anaerobic sprint test (RAST), which were determined the maximum power (MAXP), medium power (MEDP), minimum power (MINP) and fatigue index (FI). The test was performed in the first (PRE) and the last (POS) training session of competitive period, wich lasted 20 weeks. There were no significant difference ($p > 0,05$) in POS condition compared to PRE condition on MAXP ($10,70 \pm 0,95$ vs $10,83 \pm 0,87$), MINP ($8,48 \pm 0,92$ vs $8,28 \pm 0,76$), MEDP ($9,52 \pm 0,83$ vs $9,41 \pm 0,61$) and FI ($22,73 \pm 7,48$ vs $25,53 \pm 8,79$). There was no significant change on anaerobic power after a competitive period wich lasted 20 weeks in professional soccer players.

Key-Words

Anaerobic power; RAST; Soccer; Competitive period.

INTRODUÇÃO

O futebol é caracterizado como um esporte que demanda esforço intermitente, com ações de alta intensidade, como as corridas de alta velocidade de diferentes distâncias, intercaladas com períodos curtos de recuperação em intensidade leve (CASTAGNA et al., 2007). Apesar de representar apenas 1,4% do tempo total de uma partida (MOHR et al., 2003; OSGNACH et al., 2010), as corridas de velocidade com distância de 5 a 30m, são realizadas durante ações decisivas (CASTAGNA et al., 2004). Desta forma, a potencia anaeróbia é considerada uma capacidade de grande importância para o atleta de futebol (GOMES; SOUZA, 2007; WEINECK, 2000).

Existem vários testes que avaliam a potência anaeróbia através da realização de corridas de velocidade repetidas com intervalos de curta duração (BUCHHEIT et al., 2010; OLIVER et al., 2007; RAMPINI et al., 2009; SPENCER et al., 2005; WADLEY; ROSSIGNOL, 1998). Um teste amplamente utilizado para avaliar a potência anaeróbia é o teste de corridas de velocidade repetidas - RAST (ZACHAROGIANNIS et al., 2004). Diversos estudos utilizaram o RAST para avaliar a potência anaeróbia em jogadores de futebol sub-15 e sub-17 (SPIGOLON et al., 2007), sub-20 (PELEGRINOTTI et al., 2008; SPIGOLON et al., 2007) e profissionais (PELEGRINOTTI et al., 2008; RIBEIRO et al., 2007; SPIGOLON et al., 2007; SANTOS et al., 2009).

O período competitivo tem como objetivo manter o nível da forma desportiva do primeiro ao último jogo do campeonato (GOMES, 2002). Apesar de vários estudos analisarem as alterações na agilidade (CALDWELL; PETERS, 2009; MAGAL et al., 2009), impulsão vertical (CASAJÚS, 2001; SILVESTRE et al., 2006; THOMAS; REILLY, 1979), limiar anaeróbio (CASAJÚS, 2001; McMILLAN *et al.*, 2005a), velocidade (CALDWELL; PETERS, 2009; MAGAL et al., 2009; MUJIKA et al., 2009; SILVESTRE et al., 2006) e $\dot{V}O_{2max}$ (IMPELLIZZERI et al., 2006; McMILLAN et al., 2005b) após o período competitivo, limitadas são as informações acerca da potência anaeróbia obtida através do RAST após o período competitivo em atletas profissionais de futebol. Desta forma, o objetivo deste estudo foi avaliar a potência anaeróbia antes e após o período competitivo em atletas profissionais de futebol.

MATERIAIS E MÉTODOS

Amostra

Participaram do estudo 25 atletas profissionais do gênero masculino, $20,82 \pm 3,16$ anos pertencentes a uma equipe da 4ª Divisão do Estado de São Paulo. Todos os atletas não apresentaram nenhuma lesão e

participaram de todas as sessões de treinamento, que ocorriam diariamente durante o período competitivo. O estudo foi aprovado pelo comitê de ética em pesquisa da Universidade Estadual Paulista/Unesp (processo nº 347/46/01/08), de acordo com a Resolução nº 196/96, e todos os participantes assinaram um Termo de Consentimento Livre-Esclarecido.

PROCEDIMENTOS EXPERIMENTAIS

O teste de potência anaeróbia (RAST) foi realizado duas vezes, na primeira (PRE) e na última (POS) sessão de treinamento do período competitivo. As duas avaliações foram realizadas em um campo gramado de futebol, no período da manhã (10h), e todos os atletas usaram calçados adequados (chuteiras). Antes de cada teste foi feita uma avaliação antropométrica, que consistiu da aferição da massa corporal e medida da estatura, e logo em seguida os jogadores realizaram um aquecimento com duração de 15 min, com corrida leve, alongamentos, exercícios dinâmicos e corridas de acelerações. Nas 24 h precedentes aos testes, os atletas não realizaram treinamento e foi solicitado para que eles não alterassem a duração do sono e nem fizessem uso de nenhum recurso ergogênico.

AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA

A medida da massa corporal (kg) e da estatura (cm) foram feitas em uma balança antropométrica digital da marca Filizola com precisão de 100g e a estatura verificada em um estadiômetro fixado em uma parede com precisão de 0.1 cm.

TESTE DE POTÊNCIA ANAERÓBIA

A avaliação da potência anaeróbia foi feita através do teste de corridas de velocidade repetidas (CVR), RAST, (ZACHAROGIANNIS et al., 2004). O teste consistiu em percorrer 6 vezes a distância de 35 m no menor tempo possível, com intervalo de 10 s para recuperação entre cada corrida, com a saída parada. A determinação da Potência máxima, Potência média, potência mínima e índice de fadiga foi feita através das seguintes equações:

$$\text{Potência (w)} = (\text{Peso (Kg)} \times \text{distância}^2 \text{ (m)}) / \text{tempo}^3 \text{ (s)}$$

$$\text{Índice de fadiga} = (\text{Potência máxima} - \text{Potência mínima}) \times 100 / \text{potência máxima.}$$

Para o cálculo da potência máxima, média e mínima foram utilizados o melhor tempo, o tempo médio e o pior tempo, dentre as 6 corridas. O tempo foi registrado através de um cronômetro manual da marca Casio.

PERÍODO COMPETITIVO

O período competitivo teve duração de 20 semanas, com um jogo oficial realizado a cada sete dias. Não houve interferência dos pesquisadores no treinamento. As informações sobre o conteúdo do treinamento foram fornecidas pela comissão técnica da equipe.

Anteriormente ao período competitivo foi realizada uma pré temporada com duração de oito semanas com objetivo de desenvolver a resistência de força, força rápida, força máxima, potência aeróbia, potência anaeróbia lática e flexibilidade (mesociclo 1) e desenvolver, resistência especial e potência anaeróbia alática (aceleração, velocidade máxima, agilidade) (mesociclo 2).

O período competitivo foi realizado utilizando apenas um mesociclo composto de 20 microciclos de treinamento, com objetivo manter a forma desportiva do atleta em relação as capacidades físicas, técnicas e táticas. As sessões de treinamento foram realizadas diariamente e os jogos oficiais realizados aos domingos. Cada microciclo foi dividido em sete sessões de treinamento sendo três sessões com objetivo de manter os níveis de força rápida, força máxima, resistência especial, potência anaeróbia lática, alática e flexibilidade. As outras quatro sessões de treinamento tiveram como objetivo desenvolver as capacidades técnicas e táticas dos atletas.

Com relação aos métodos de treinamento utilizados, para a potência aeróbia foram realizados jogos em campo reduzido (MALLO; NAVARRO, 2008) e treinamento intervalado intensivo (IMPELLIZERI et al., 2006). Para o treinamento de potência anaeróbia foram utilizados exercícios resistidos (Flexão, extensão, adução e abdução de joelhos, agachamento livre 90° e flexão plantar na barra guiada) com três séries de oito repetições realizando os movimentos em alta velocidade e saltos em profundidade com altura de 40 cm utilizando o ciclo alongamento encurtamento (ALTIMARI et al., 2008). Para a potência anaeróbia lática foram realizados treinamento através de corridas de velocidade repetidas com distâncias de 10 a 30m com intervalos de curta duração para recuperação (SANTOS et al., 2009). Com relação à potência anaeróbia alática, foram utilizados sprints de 5 a 30 m com saídas paradas e lançadas e exercícios com trocas de direções constantes (SANTOS et al., 2009). A flexibilidade foi treinada uma vez na semana através do método passivo. Nas sessões de treinamentos técnicos foram realizados jogos em campo reduzido, tarefas utilizando métodos situacionais envolvendo cabeceios, conduções de bola, cruzamentos, finalizações, passes e recepções. O treinamento tático foi realizado através de jogos coletivos, posicionamentos e jogadas ensaiadas simulando ações de uma partida.

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados foram analisados por meio de estatística descritiva (média \pm desvio padrão) e a normalidade dos dados foi confirmada através do teste de Shapiro-Wilk. Para análise inferencial entre as condições PRE e POS foi realizada a estatística paramétrica utilizando o teste-*t* pareado, considerando o nível de significância de 5% ($p < 0.05$), com auxílio do programa BioEstat 5,0 (Instituto Mamirauá, Belém, Brasil).

RESULTADOS

Os resultados da massa corporal e da estatura são apresentados na tabela 1. Não houve diferença significativa na massa corporal (MC) e na estatura (ES) entre PRE e POS.

Tabela 1- Resultado da massa corporal (MC) e estatura (ES) nos momentos antes (PRE) e após (POS) o período competitivo (n=25)

	MC (kg)	Estatura (cm)
PRE	73,3 \pm 10,7	179,9 \pm 6,1
POS	71,8 \pm 9,8	179,5 \pm 5,9
p	0,10	0,51

Na Tabela 2 são apresentados os resultados da potência máxima (P_{MAX}), potência média (P_{MED}), potência mínima (P_{MIN}) e índice de fadiga (IF) antes (PRE) e após o período competitivo (POS). Não houve diferença significativa em nenhum dos parâmetros analisados após o período competitivo ($p > 0,05$).

Tabela 2 - Resultado da potência máxima (P_{MAX}), potência média (P_{MED}), potência mínima (P_{MIN}) e índice de fadiga (IF) nos momentos PRE e POS do período competitivo (n=25)

	P _{MAX} (w.kg-1)	P _{MIN} (w.kg-1)	P _{MED} (w.kg-1)	IF (%)
PRE	10,70 \pm 0,95	8,48 \pm 0,92	9,52 \pm 0,83	22,73 \pm 7,48
POS	10,83 \pm 0,87	8,28 \pm 0,76	9,41 \pm 0,61	25,59 \pm 8,79
p	0,16	0,45	0,63	0,17

Resultados expressos em média \pm desvio padrão.

DISCUSSÃO

Os resultados deste estudo demonstraram que a potência anaeróbia não foi alterada após o período competitivo com duração de 20 semanas em atletas profissionais de futebol, uma vez que os valores para a P_{MAX}, P_{MED}, P_{MIN} e IF não apresentaram diferença significativa entre os momentos PRE e POS.

Apesar de serem muito utilizados em atletas de futebol, dados acerca da potência anaeróbia obtida através de testes que envolvem CVR após o período competitivo são escassos na literatura. Apesar disso, alguns estudos analisaram o efeito de diferentes treinamentos sobre a CVR em futebolistas (BUCHHEIT et al., 2010; HESPANHOL et al., 2008; MAGAL et al., 2009; SANTOS et al., 2009). Com um programa de treinamento específico de corrida intermitente de alta intensidade com duração de 16 semanas foi possível aumentar a potência máxima e média, avaliadas através do teste de Quebec, em jogadores profissionais de futebol (HESPANHOL et al., 2008). Buchheit et al., 2010 compararam o efeito do treinamento de força explosiva com o treinamento de corridas repetidas em adição aos treinamentos específicos do futebol sobre o teste de CVR de 30m em adolescentes atletas de futebol. Apenas o treinamento realizado através de corridas repetidas foi eficiente em aumentar o desempenho no teste CVR de 30m, certamente devido à adaptações específicas ao treinamento uma vez que o treinamento de força explosiva aumentou significativamente o desempenho do salto vertical. Semelhante aos resultados de nosso estudo, Magal et al., 2009 relataram não haver diferença na potência máxima e na potência média após um período competitivo de 12 semanas em atletas universitários de futebol, porém o teste utilizado foi o *Wingate*. Após uma pré temporada de 8 semanas, a potência média e mínima obtidas através do teste RAST aumenta e o índice de fadiga diminui significativamente em atletas profissionais de futebol (SANTOS et al., 2009).

As informações acerca da potência anaeróbia obtida através de testes de CVR após o período competitivo em atletas de futebol são limitadas, porém algumas especulações acerca da potência anaeróbia podem ser feitas ao analisar estudos que verificaram a velocidade de deslocamento. O RAST é um teste no qual as variáveis que determinam os resultados da potência anaeróbia P_{MAX}, P_{MED}, P_{MIN} e IF são a massa corporal e a velocidade de deslocamento de 35m. Testes de velocidade com distâncias parecidas com as do teste RAST assim como a mensuração da massa corporal foram utilizadas em alguns estudos em atletas de futebol (MAGAL et al., 2009; SILVESTRE et al., 2006; RONNESTAD et al., 2008). No estudo proposto por Ronnestad et al. (2008) após a realização de treinamento resistido e pliométrico com duração de sete semanas juntamente com treinamento específico do futebol houve manutenção da massa

corporal e da velocidade de 40m em atletas profissionais. Os mesmos resultados foram encontrados por Mcmillan et al. (2005b), porém o treinamento realizado foi em circuito específico para o futebol e a distância do teste utilizado foi de 10m. Sendo assim, especula-se que a potência anaeróbia máxima foi mantida em ambos os estudos, fato semelhante aos resultados obtidos em nosso estudo. Por outro lado, no estudo proposto por Silvestre et al. (2006) a velocidade obtida no teste de 36m e o peso corporal aumentaram significativamente após o período competitivo em atletas de futebol universitários, sugerindo que a potência anaeróbia máxima dos atletas aumentou. Resultados semelhantes foram encontrados por Magal et al. (2009), com aumento significativo da velocidade de deslocamento de 30 e 40m em atletas da NCAA 3ª divisão, porém com a massa corporal total sendo mantida após o período competitivo.

O período competitivo tem como objetivo manter o nível da forma desportiva do primeiro ao último jogo do campeonato (GOMES, 2002). Desta forma, o treinamento utilizado neste estudo foi eficiente em atingir o objetivo do período competitivo uma vez que os níveis de P_{MAX}, P_{MED}, P_{MIN} e IF após um período competitivo de 20 semanas em atletas profissionais de futebol foram mantidos. Manter os níveis constantes de todas as capacidades físicas dos atletas durante o período competitivo mostra-se fundamental para o sucesso de uma equipe devido a sequência de partidas que são realizadas entre curtos períodos de tempo (DUPONT et al., 2010).

CONCLUSÃO

Os resultados deste estudo demonstraram que não há alteração significativa na P_{MAX}, P_{MED}, P_{MIN} e IF, obtidos através do teste de potência anaeróbia RAST, após um período competitivo de 20 semanas em atletas profissionais de futebol. No entanto, o estudo possui algumas limitações como a ausência de um grupo controle e uma vez que diferentes tipos de treinamentos foram utilizados no período competitivo não há como determinar o efeito de cada um sobre a potência anaeróbia. Além disso, o fato de que as avaliações da P_{MAX}, P_{MED}, P_{MIN} e IF foram realizadas apenas em dois momentos, no início e ao final do período competitivo não foi possível identificar se durante a competição houve oscilações no desempenho da potência anaeróbia.

REFERÊNCIAS

- ALTIMARI, L. R. et al. Comparação dos efeitos de quatro semanas de treinamento com pesos e circuito específico sobre o desempenho em corridas intermitentes e da força de jovens futebolistas. *Braz J Biomotricity*, v. 2, n.2, p.132-142, 2008.
- BUCHHEIT, M. et al. Improving repeated sprint ability in young elite soccer players: repeated shuttle sprints vs. explosive strength training. *J Strength Cond Res*, 2010 (in press).
- CALDWELL, B. P.; PETERS, D. M. Seasonal variation in physiological fitness of a semiprofessional soccer team. *J Strength Cond Res*, v. 23, n.5, p.1370-1377, 2009.
- CASAJÚS, J. A. Seasonal variation in fitness variables in Professional soccer players. *J Sports Med Phys Fitness*, v. 41, p. 463-469, 2001.
- CASTAGNA, C.; ABT, G.; DÓTTAVIO, S. Activity profile of international-level soccer referees during competitive matches. *J Strength Cond Res*, v.18, n.3, p.486-490, 2004.
- CASTAGNA, C.; ABT, G.; D'OTTAVIO, S. Physiological aspects of soccer refereeing performance and training. *Sports Med*, v. 37, n. 7, p. 625-646, 2007.
- CLARK, N. A. et al. Season-to-season variations of physiological fitness within a squad of professional male soccer players. *J Sports Sci Med*, v. 7, p.157-165, 2008.
- DUPONT, G.; et al. Effect of 2 soccer matches in a week on physical performance and injury rate. *Am J Sports Med*, 2010 (in press).
- GOMES, A. C. *Treinamento desportivo: Estruturação e periodização*. São Paulo: Artmed, 2002.
- GOMES, A. C.; SOUZA, J. *Futebol: treinamento desportivo de alto rendimento*. Porto Alegre: Artmed, 2007.
- HESPANHOL, J. E. et al. Desempenho intermitente em jovens futebolistas após um programa de treinamento da capacidade anaeróbia. *Mov Percepc*, v. 9, n.13, p.111-122, 2008.
- IMPELLIZZERI, F. M. et al. Physiological and performance effects of generic versus specific aerobic training in soccer players. *Int J Sports Med*, v.27, n.6, p. 483-492, 2006.
- MAGAL, M. et al. Seasonal variation in physical performance-related variables in male NCAA division III soccer players. *J Strength Cond Res*, v. 23, n. 9, p. 2555-2559, 2009.
- MALLO, J.; NAVARRO, E. Physical load imposed on soccer players during small sided training games. *J Sports Med Phys Fitness*, v. 48, n. 2, p. 166-171, 2008.
- McMILLAN, K. et al. Lactate threshold responses to a season of professional British youth soccer. *Br J Sports Med*, v. 39, p. 432-436, 2005a.

- McMILLAN, K. et al. Physiological adaptations to soccer specific endurance training in professional youth soccer players. *Br J Sports Med*, v. 39, p.273-277, 2005b.
- MOHR, M.; KRUSTRUP, P.; BANGSBO, J. Match performance of high standart soccer players with special reference to development of fatigue. *J Sports Sci*, v. 21, n.7, p. 519-528, 2003.
- MUJIKA, I.; SANTISTEBAN, J.; CASTAGNA, C. In-season effect of short-term sprint and power training programs on elite junior soccer players. *J Strength Cond Res*, v. 23, n. 9, p. 2581-2587, 2009.
- OLIVER, J. L.; ARMSTRONG, N.; WILLIAMS, C. A. Reliability and Validity of a Soccer-Specific Test of Prolonged Repeated-Sprint Ability. *Int J Sports Physiol Perform*, v. 2, p. 137-149, 2007.
- OSGNACH, C. et al. Energy cost and metabolic power in elite soccer: a new match analysis approach. *Med Sci Sports Exerc*, v. 42, n.1, p.170-178, 2010.
- PELEGRINOTTI, I. L. et al. Análise da potência anaeróbia de jogadores de futebol de três categorias, por meio do “teste de velocidade para potência anaeróbia” (TVPA) do Running bases anaerobic sprint test (RAST). *Arq Mov*, v. 4, p. 4-15, 2008.
- RAMPININI, E. et al. Repeated-sprint ability in professional and amateur soccer players. *App Physiol, Nutr Metab*, v. 34, n.6, p.1048-1054, 2009.
- RIBEIRO, R. S. et al. Análise do somatotipo e condicionamento físico entre atletas de futebol de campo sub-20. *Motriz*, v.13, n.4, p.280-287, 2007.
- RONNESTAD, B. R.; et al. Short-term effects of strength and plyometric training on sprint and jump performance in professional soccer players. *J Strength Cond Res*, v. 22, n. 3, p. 773-780, 2008.
- SANTOS, D.; COLEDAM, D. H. C.; SANTOS, J. W. Alterações na potência anaeróbia após a pré temporada em atletas profissionais de futebol. *Mov Percepc*, v.10, n.15, p.254-263, 2009.
- SILVESTRE, R. et al. Body composition and physical performance during a National Collegiate Athletic Association Division I men's soccer season. *J Strength Cond Res*, v. 20, n. 4, p. 962-970, 2006.
- SPENCER, M. et al. Physiological and metabolic responses of repeated-sprint activities. specific to field-based team sports. *Sports Med*, v. 35, n. 12, p.1025-1044, 2005.
- SPIGOLON, L. M. P. et al. Potência anaeróbia em atletas de futebol de campo: Diferenças entre categorias. *Col Pesq Ed Fis*, v. 6, p. 421-428, 2007.
- THOMAS, V.; REILLY, T. Fitness assessment of english league soccer players through the competitive season. *Br J Sports Med*, v.13, n.3, p.103-109, 1979.
- WADLEY, G. ROSSIGNOL, L. P. The relationship between repeated sprint ability and the aerobic and anaerobic energy systems. *J Sci Med Sport*, v. 1, n.2, p. 100-110, 1998.

WEINECK, J. *Futebol total: o treinamento físico no futebol*. São Paulo: Phorte, 2000.

ZACHAROGIANNIS, E.; PARADISIS, G.; TZIORTZIS, S. An evaluation of tests of anaerobic power and capacity. *Med Sci Sports Exerc*, v. 36, n. 5, p.S116, 2004.

DIOGO HENRIQUE CONSTANTINO COLEDAM

Grupo de Estudos em Fisiologia Aplicada ao Treinamento Esportivo – FITES.

DOUGLAS DOS SANTOS

Universidade Federal de São Carlos

JÚLIO WILSON DOS SANTOS

Universidade Estadual Paulista – UNESP

Grupo de Estudos em Fisiologia Aplicada ao Treinamento Esportivo - FITES.

Referencia do artigo

ABNT

COLEDAN, D. H. C.; SANTOS, D.; SANTOS, J. W. Avaliação da potência anaeróbia antes e após o período competitivo em atletas profissionais de futebol. *Conexões*, v. 8, n. 2, p. 83-92, 2010.

APA

COLEDAN, D. H. C., SANTOS, D.; & SANTOS, J. W. (2010). Avaliação da potência anaeróbia antes e após o período competitivo em atletas profissionais de futebol. *Conexões*, 8(2), 83-92.

VANCOUVER

COLEDAN, DHC, SANTOS, D, SANTOS, JW, Avaliação da potência anaeróbia antes e após o período competitivo em atletas profissionais de futebol. *Conexões*, 2010; 8(2): 83-92.

Recebido em: mai./2010

Aceito para publicação: jul./2010