

## RELAÇÃO ENTRE O DESEMPENHO NO *RUNNING-BASED ANAEROBIC SPRINT TEST* (RAST) E A ALTURA DO SALTO VERTICAL, SALTO HORIZONTAL E AGILIDADE EM FUTEBOLISTAS

RELATION BETWEEN THE PERFORMANCE IN RUNNING-BASED ANAEROBIC SPRINT TEST (RAST) AND THE HEIGHT OF VERTICAL JUMP, HORIZONTAL JUMP AND AGILITY OF SOCCER PLAYERS

Victor Amorim Farias Andrade de Souza<sup>1</sup>  
Flávio de Oliveira Pires<sup>2</sup>  
Adriano Eduardo Lima Silva<sup>3</sup>  
Rômulo Bertuzzi<sup>4</sup>

**RESUMO:** O objetivo do presente estudo foi verificar a relação entre o desempenho no *Running-based anaerobic sprint test* (RAST) e o desempenho nos testes neuomusculares de membros inferiores. Onze jogadores de futebol pertencentes à categoria sub 17 de um clube de futebol profissional participaram voluntariamente do presente estudo. Os sujeitos foram avaliados em dois dias, com intervalo de 48 horas. No primeiro dia eles foram submetidos ao RAST. No segundo dia eles realizaram os testes de salto vertical, de salto horizontal e de agilidade. A ordem desses testes foi estabelecida de forma aleatória. Nenhuma correlação estatisticamente significativa foi detectada entre essas variáveis ( $P > 0,05$ ). Portanto, os dados do presente estudo indicam que o desempenho de jovens futebolistas no RAST não é dependente de fatores neuomusculares. Alternativamente, isso corrobora estudos prévios que sugeriram que o RAST é um teste válido para a mensuração do metabolismo anaeróbio.

**Palavras-chave:** teste anaeróbio, parâmetros neuomusculares, futebol.

**ABSTRACT:** The objective of this study was to verify the relationship between performance measured by the *Running-based anaerobic sprint test* (RAST) and neuomuscular tests. Eleven soccer players from a professional soccer club took part of this study. Subjects were evaluated in two different days, after a 48 h interval. In the first day they performed the RAST. In the second day they performed a vertical and horizontal jump test, as well as an agility test. No variable from RAST was significantly associated with variables obtained in other tests ( $p > 0.05$ ). Therefore, the results of this study show that the performance in RAST is not dependent on neuomuscular factors, in young soccer players. Alternatively, these results corroborate previous studies that suggested RAST as a reliable test for anaerobic fitness measurements.

**Key words:** anaerobic test; neuomuscular parameters; soccer.

---

<sup>1</sup>Graduado em Educação Física, Centro de Educação, Universidade Federal de Alagoas.

<sup>2</sup>Pesquisador, Doutor em Educação Física, Escola de Educação Física e Esporte, Universidade de São Paulo.

<sup>3</sup>Professor Doutor do Grupo de Pesquisa em Ciências do Esporte, Curso de Nutrição, Universidade Federal de Alagoas.

<sup>4</sup>Professor Doutor, Grupo de Estudos em Desempenho Aeróbio (GEDAE-USP), Escola de Educação Física e Esporte, Universidade de São Paulo.

## INTRODUÇÃO

Durante uma partida competitiva de futebol, os jogadores de elite percorrem uma distância entre 10-12 km<sup>(1)</sup>. Todavia, em virtude da sua natureza acíclica e intensa pela disputa da bola, o futebol pode ser classificado como um esporte intermitente de alta intensidade, com grande volume de ações motoras<sup>(2)</sup>. Segundo Ekblom<sup>(3)</sup>, entre 8-18% da distância total são percorridos em intensidade máxima, sugerindo que o metabolismo anaeróbio seja essencial para o desempenho durante a partida<sup>(4)</sup>.

Vários testes têm sido desenvolvidos para determinar a potência e a capacidade do músculo esquelético em transferir energia anaerobiamente para a execução do movimento. Exemplos são o Teste de Wingate<sup>(5)</sup>, o teste de Margaria<sup>(6)</sup>, o teste de corrida anaeróbia máxima<sup>(7)</sup> e o RAST (*Running-based anaerobic sprint test*). Dentre estes testes cabe destacar o RAST, por ser mais específico para a avaliação física de futebolistas<sup>(8)</sup>. Evidências recentes demonstraram que as potências máxima e média obtidas no RAST apresentam significantes correlações com as variáveis obtidas no teste de Wingate, sugerindo a sua validade para a avaliação da potência e capacidade anaeróbias<sup>(8)</sup>. Com isso, o RAST torna-se uma opção importante para a avaliação em esportes que tenham a corrida como principal forma de locomoção, sobretudo pela sua aplicabilidade e fácil execução.

As corridas de intermitentes de alta intensidade podem ser melhoradas com treinamento conduzido com tarefas que exigem uma alta taxa de desenvolvimento de força. De acordo com Wisløff et al.<sup>(9)</sup>, o treinamento da força máxima pode promover melhoras na performance de *sprints* de jogadores de futebol. Além disso, Chatzopoulos et al.<sup>(10)</sup> demonstraram que o desempenho em um *sprint* de 30 m pode ser melhorado após a potencialização pós-ativação. Esse aumento da excitabilidade neuromuscular causado pelo potencial de pós-ativação (PPA) é capaz de maximizar a força de contração muscular após uma contração tetânica<sup>(11)</sup>, ocasionando uma melhora no desempenho dos *sprints*. Coletivamente, os achados desses estudos indicam que, além do metabolismo anaeróbio, fatores neuromusculares também poderiam influenciar o desempenho em corridas de alta intensidade. Isto seria devido à associação entre potência muscular gerada, a capacidade de recrutamento neural e aproveitamento de energia elástica pós-ativação.

Tendo em vista que o desempenho nos testes de potência muscular de membros inferiores, tal como os saltos verticais e horizontais é dependente da ocorrência do ciclo alongamento-encurtamento (CAE)<sup>(12)</sup>, pode-se pressupor que a performance nos *sprints* é dependente de aspectos neuromusculares relativos ao aproveitamento de energia elástica acumulada durante o CAE<sup>(13)</sup>. Nesse sentido, seria atraente suspeitar que fatores neuromusculares também possam estar associados ao desempenho no RAST.

Considerando que a manutenção de níveis ótimos de potência e a recuperação rápida entre as ações intensas são imprescindíveis para um bom desempenho de futebolistas<sup>(13)</sup>, pode-se considerar que os resultados obtidos no RAST juntamente com o desempenho nos testes de força explosiva e agilidade norteariam a prescrição e controle das cargas de treinamento. Portanto, o objetivo do presente estudo foi verificar a relação entre o desempenho no RAST e os testes de campo utilizados para avaliar a força explosiva e a agilidade de membros inferiores em futebolistas.

## MATERIAS E MÉTODOS

### *Sujeitos e desenho experimental*

Onze jogadores de futebol (idade  $17 \pm 1$  anos; massa corporal  $65,9 \pm 4,7$  kg; estatura  $1,77 \pm 0,06$  metros) pertencentes à categoria sub 17 de um clube de futebol profissional do Brasil participaram voluntariamente do presente estudo. Os indivíduos participavam de uma rotina de treinamento de 5 sessões semanais, com uma duração de 2-3 horas por treino. Os sujeitos foram informados sobre os protocolos dos testes e seus responsáveis assinaram um termo de consentimento concordando com a participação no estudo. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa local, protocolo nº 021811/2009-31.

Todos os procedimentos foram realizados durante a pré-temporada visando à competição estadual da categoria. Os sujeitos foram avaliados em dois dias, com intervalo de 48 horas. No primeiro dia eles foram submetidos às avaliações antropométricas (massa corporal e estatura) e ao RAST. No segundo dia eles realizaram os testes de potência e agilidade de membros inferiores. Como os atletas eram familiarizados com os testes, o efeito da aprendizagem do gestor motor foi atenuado. A ordem dos testes de potência e agilidade de membros inferiores foi estabelecida de forma aleatória.

### *Running-based Anaerobic Test (RAST)*

O RAST foi aplicado com os jogadores realizando seis *sprints* máximos sobre uma distância de 35 m e com 10 segundos de recuperação passiva entre cada *sprint*. O tempo de cada *sprint* foi mensurado através de dois cronômetros digitais controlados pelos avaliadores e a média entre os dois valores foi definida como o tempo de cada *sprint*. O RAST foi realizado em uma superfície de grama natural seca e em boas condições de utilização. Essa superfície era utilizada pelos atletas nas suas rotinas de treino. O teste foi precedido por um aquecimento padronizado com corrida de baixa intensidade, alongamento dinâmico e exercícios específicos com ações próximas às requisitadas nos testes com duração de 10 minutos.

Conforme descrito por Zagatto et al.<sup>(8)</sup>, a potência (P; W) para cada *sprint* foi obtida através do produto entre a massa corporal total do atleta (MC; kg) e a distância (D; m) de cada esforço elevada ao quadrado, dividido pelo cubo do tempo de cada esforço (T; s) (Equação 1). Os parâmetros anaeróbios determinados a partir do RAST foram a potência máxima (P<sub>máx</sub>; maior potência entre os 6 esforços), potência média (P<sub>média</sub>; média entre as potências dos 6 esforços) e o índice de fadiga (IF; Equação 2).

$$\text{Potência} = \frac{\text{Massa Corporal} \times \text{Distância}^2}{\text{Tempo}^3} \quad (\text{Equação 1})$$

$$\text{IF} = \frac{(\text{P}_{\text{máx}} - \text{P}_{\text{mín}}) \times 100}{\text{P}_{\text{máx}}} \quad (\text{Equação 2})$$

### *Teste de Força explosiva de Membros Inferiores*

Os testes de salto vertical e horizontal foram utilizados para determinar a força explosiva dos membros inferiores dos atletas<sup>(14, 15)</sup>. Após um breve período de aquecimento de 10 minutos correndo em baixa intensidade, os sujeitos realizaram os testes de salto vertical e de salto horizontal.

O teste de Salto Vertical consistiu de duas fases: 1) – o jogador elevava o braço para conhecer a altura com o braço estendido; 2) – executam-se três saltos verticais com o auxílio dos braços estendido, com intervalo de 10 segundos entre os testes, tentando alcançar a maior altura possível. Após as execuções, foi utilizado o melhor resultado, subtraindo do valor da fase 1, como sendo o desempenho no teste de salto vertical.

Cinco minutos após a realização do salto vertical, os participantes foram instruídos a realizar um salto horizontal máximo<sup>(14)</sup>. O participante iniciou o salto colocando os dois pés atrás da linha de partida. Depois de vários movimentos de preparação, um salto horizontal com livre contribuição dos braços foi realizado. A distância da linha de partida para o calcanhar do pé mais próximo a essa linha foi registrada como o desempenho do teste.

### *Agilidade de membros inferiores*

Um teste com mudanças de direção (*Square Test*) foi utilizado com o objetivo de determinar a agilidade dos futebolistas<sup>(16)</sup>. O espaço a ser percorrido foi demarcado com quatro cones, colocados em forma de quadrado com quatro metros de distância entre eles. O participante partia de um dos cones em direção ao cone localizado na sua diagonal. Em seguida, contornava o cone e corria em direção ao cone localizado a sua esquerda. O participante contornava esse cone e corria novamente em diagonal. Finalmente, ele corria em direção ao último cone, que correspondia ao ponto de partida.

O desempenho no teste de agilidade, determinado em uma tentativa, foi expresso pelo tempo (s) gasto para efetuar a distância do teste. O instrumento utilizado para o registro de tempos, a superfície sobre a qual o teste foi conduzido e o calçado dos jogadores foram os mesmos que se descreveu para o RAST.

### *Análise estatística*

A distribuição dos dados demonstrou um comportamento Gaussiano. Os resultados serão apresentados como médias  $\pm$  desvios padrão. A análise de variância (ANOVA) a um fator, seguida pela correção de *Bonferroni* para medidas repetidas, foi utilizada para comparar os valores das potências estimadas entre cada *sprint* no RAST. O coeficiente de correlação de *Pearson* foi empregado para verificar os níveis de associação entre a potência de pico absoluta, potência média absoluta, potência de pico relativa, potência média relativa, índice de fadiga, alturas dos saltos verticais e horizontais, e o desempenho no teste de agilidade. Todas as análises foram realizadas com o programa SPSS (versão 13.0, Chicago, USA). O nível de significância adotado foi de 5% ( $p \leq 0,05$ ).

## **RESULTADOS**

A figura 1 apresenta os resultados da potência estimada durante o RAST. Os sujeitos atingiram a potência de pico nos dois primeiros *sprints*, embora os valores médios tenham

sejam ligeiramente maiores no *sprint* 2. As potências produzidas no primeiro e segundo *sprints* foram significativamente mais elevadas que as demais, porém sem diferença significativa entre elas (i.e. entre *sprint* 1 e 2).

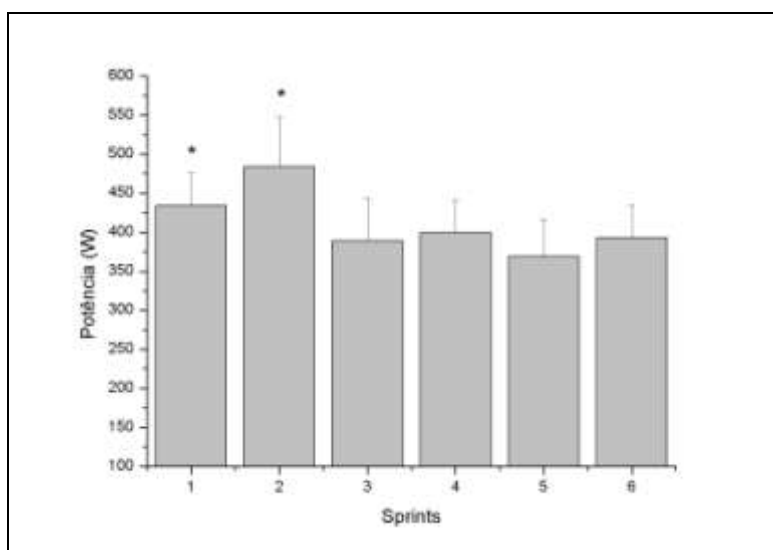


FIGURA 1. Potência estimada durante cada um dos seis *sprint* do RAST (n = 11).  
\* Estatisticamente maior que os *sprints* 3, 4, 5 e 6 ( $p < 0,05$ ).

A tabela 1 apresenta os valores médios  $\pm$  DP das demais variáveis mensuradas no RAST, como o índice de fadiga e a potência média absoluta e relativa à massa corporal total (MC). Os dados do desempenho no salto vertical, no salto horizontal e no teste de agilidade foram  $49,0 \pm 6,0$  cm,  $206,0 \pm 16,0$  cm e  $7,0 \pm 0,3$  s, respectivamente.

Tabela 1. Valores Médios  $\pm$  DP das variáveis mensuradas no RAST (n = 11).

Variáveis	Média
Potência de pico absoluta (W)	$486 \pm 65$
Potência média absoluta (W)	$411 \pm 42$
Potência mínima absoluta (W)	$355 \pm 38$
Potência de pico relativa ( $W \cdot kg^{-1}$ de MC)	$7 \pm 1$
Potência média relativa ( $W \cdot kg^{-1}$ de MC)	$6 \pm 1$
Potência mínima relativa ( $W \cdot kg^{-1}$ de MC)	$5 \pm 1$
Índice de fadiga (%)	$26 \pm 8$

Na tabela 2 encontram-se os valores do coeficiente de correlação de *Pearson* entre as variáveis mensuradas no RAST e os testes neuromusculares. Nenhuma das variáveis medidas nos testes de potência e agilidade foi estatisticamente correlacionada com as mensurações realizadas durante o RAST ( $p > 0,05$ ).

Tabela 2. Coeficiente de correlação de *Pearson* entre variáveis mensuradas no RAST e os testes neuromusculares (n = 11).

	Salto vertical (cm)	Salto horizontal (cm)	Agilidade (s)
Potência de pico absoluta (W)	0,40	-0,19	0,19
Potência média absoluta (W)	0,21	0,19	0,07
Potência de pico relativa (W·kg <sup>-1</sup> de MC)	0,33	0,31	0,14
Potência média relativa (W·kg <sup>-1</sup> de MC)	0,29	0,36	0,22
Índice de fadiga (%)	0,18	0,39	0,44

## DISCUSSÃO

O objetivo do presente estudo foi verificar a relação entre os índices derivados do RAST e os resultados derivados do teste de salto vertical e horizontal, e do teste de agilidade. Um pressuposto inicialmente assumido foi que os resultados obtidos nestes testes indicariam, indiretamente, alguns parâmetros neuromusculares tais quais a potência muscular dos membros inferiores, a capacidade de desacelerar, mudar de direção e acelerar novamente. Todavia, apesar de alguns trabalhos prévios demonstraram que o desempenho nas corridas de alta intensidade poderia ser dependente de uma alta taxa de desenvolvimento de força<sup>(9, 17)</sup>, os principais resultados do presente estudo revelaram não haver correlações significantes entre os índices obtidos nestes testes e os índices derivados do RAST, em atletas de futebol.

Essa ausência de associação detectada no presente estudo não corroboram com o estudo de Dal Pupo et al.<sup>(13)</sup> onde os futebolistas analisados foram capazes de manter os níveis de potência muscular após a realização de sucessivos *sprints*, além de verificar-se a interdependência entre potência muscular e a capacidade de realizar repetidos *sprints*.

O futebol moderno requer jogadores capazes de realizar numerosos esforços em alta intensidade, complementados com breves períodos de recuperação. Com isso, o protocolo utilizado no RAST apresenta uma similaridade com as ações presentes em um jogo de futebol, favorecendo a sua aplicabilidade. Por meio dos resultados dos índices obtidos no teste é possível prescrever e controlar os treinamentos que objetivam melhorar a habilidade de sustentar repetidos esforços em alta intensidade.

O modelo conceitual do RAST está baseado no teste anaeróbio de Wingate, onde os tempos de execução são similares (30 s para o Wingate e aproximadamente 32 s para o RAST) e o desempenho é expresso em potência mecânica. Porém, como as ações do futebol são eminentemente intermitentes, no teste de RAST os atletas devem executar 6 *sprints* sucessivos com intervalo passivo de 10 s. Evidências recentes indicam que o RAST é um teste reprodutível e válido para a avaliação do desempenho anaeróbio. Zagatto et al.<sup>(8)</sup> não encontraram diferenças significativas entre as potências máxima e média, e índice de fadiga no teste e no reteste, além de uma alta correlação entre as duas medidas aplicadas (r = 0.90). Adicionalmente, foi detectada uma significativa correlação

da potência pico ( $r = 0.46$ ), da potência média ( $r = 0.53$ ) e do índice de fadiga ( $r = 0.63$ ) obtidas no teste de Wingate com as obtidas no teste de RAST<sup>(8)</sup>.

Os resultados nos *sprints* de 35 m foram similares aos demonstrados em outros estudos<sup>(8, 18)</sup>, indicando que a potência de pico no RAST é obtida dentro dos dois primeiros *sprints*. Esses dados sugerem que, embora a com diferentes magnitudes, o comportamento do desempenho no RAST foi similar entre os estudos, indicando que o RAST parece ser um teste consistente para a avaliação do desempenho anaeróbio. Por outro lado, os resultados obtidos no presente estudo são substancialmente menores que os reportados em outras investigações. Em um trabalho realizado recentemente com membros das forças armadas, foram encontrados valores superiores tanto para potência pico ( $\sim 11 \text{ W}\cdot\text{kg}^{-1}$ ) como para a potência média ( $\sim 8 \text{ W}\cdot\text{kg}^{-1}$ ) determinadas no RAST<sup>(8)</sup>. Em outro estudo realizado com atletas profissionais de handebol, Roseguini et al.<sup>(18)</sup> também encontraram a potência de pico ( $\sim 8 \text{ W}\cdot\text{kg}^{-1}$ ) e a potência média relativa ( $\sim 6 \text{ W}\cdot\text{kg}^{-1}$ ) substancialmente superiores ao do presente estudo. De certa forma, esses achados indicam que o RAST é capaz de distinguir as diferenças da aptidão anaeróbia de indivíduos com diferentes idades cronológicas.

Nesse sentido, é provável que os adultos tenham apresentado um desempenho superior no RAST quando comparado aos jovens futebolistas de nosso estudo, devido ao impacto do desenvolvimento maturacional no metabolismo anaeróbio. Em estudo realizado com jovens futebolistas, Vilar e Denadai<sup>(19)</sup> demonstraram que a melhora do metabolismo anaeróbio estava associada, sobretudo, a maturação biológica. Acredita-se que a maturação biológica pode interferir na ativação da via glicolítica, no aumento da massa muscular e na concentração de substratos energéticos intramusculares<sup>(20)</sup>. Todavia, essas considerações devem ser analisadas com cautela, haja vista que o estágio maturacional dos participantes do presente estudo não foi determinado. Nesse sentido, é desejável que futuras investigações sejam conduzidas no intuito de analisar a influência do desenvolvimento maturacional sobre o desempenho no RAST.

Entretanto, os resultados do presente estudo indicam que, em futebolistas, o desempenho no RAST não é exclusivamente dependente dos mesmos fatores neuromusculares que determinam o desempenho em testes de campo como os testes de força explosiva e agilidade. Isso pode ser devido ao fato de diferentes vias metabólicas serem utilizadas para a produção de ATP durante as ações motoras. Durante a realização dos testes de potência muscular, a energia requerida é fornecida pela degradação da creatina-fosfato (CP). Porém, em situações consideradas lácticas, tal como o RAST, está relatado que há grande formação de íons  $\text{H}^+$ , ocorrendo redução no pH intra-muscular, o que irá limitar a atividade glicolítica. Tem sido sugerido que esse quadro de acidose pode provocar um quadro de fadiga muscular, ocasionando prejuízos no mecanismo contrátil das fibras músculo-esqueléticas<sup>(21)</sup>, o que prejudicaria a produção de potência. Contudo, um fator que deve ser ressaltado é que os testes de força explosiva e de agilidade foram usados como indicativos indiretos para a determinação dos parâmetros neuromusculares, no presente estudo. Desta maneira, a suposição de que o desempenho no RAST seja menos dependente de tais fatores neuromusculares deveria ser feita com cautela. A utilização de medidas diretas de parâmetros neuromusculares obtidos em teste isocinético, como a taxa de desenvolvimento de força, teste de salto em plataforma de

força, como a força de reação no solo ou parâmetros eletromiográficos seria oportuna em futuros estudos.

## CONCLUSÃO

Em resumo, os dados do presente estudo indicam que o desempenho de jovens futebolistas no RAST não está associado ao desempenho nos testes de força explosiva e de agilidade. Alternativamente, nossos resultados fortalecem resultados de estudos prévios, e sugerem que o RAST é um teste consistente para a mensuração da aptidão anaeróbia.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. McMillan K, Helgerud J, Macdonald R, Hoff J. Physiological adaptations to soccer specific endurance training in professional youth soccer players. *Br J Sports Med* 2005;39:273-7.
2. Bangsbo J. The physiology of soccer--with special reference to intense intermittent exercise. *Acta Physiol Scand Suppl* 1994;619:1-155.
3. Ekblom B. Applied physiology of soccer. *Sports Med* 1986;3(1):50-60.
4. Reilly T, Bangsbo J, Franks A. Anthropometric and physiological predispositions for elite soccer. *J Sports Sci* 2000;18(9):669-83.
5. Bar-Or O. The Wingate anaerobic test. An update on methodology, reliability and validity. *Sports Med* 1987;4(6):381-94.
6. Nedeljkovic A, Mirkov DM, Pazin N, Jaric S. Evaluation of Margaria staircase test: the effect of body size. *Eur J Appl Physiol* 2007;100(1):115-20.
7. Nummela A, Alberts M, Rijntjes RP, Luhtanen P, Rusko H. Reliability and validity of the maximal anaerobic running test. *Int J Sports Med* 1996;17 Suppl 2:S97-102.
8. Zagatto AM, Beck WR, Gobatto CA. Validity of the running anaerobic sprint test for assessing anaerobic power and predicting short-distance performances. *J Strength Cond Res* 2009;23(6):1820-7.
9. Wisloff U, Castagna C, Helgerud J, Jones R, Hoff J. Strong correlation of maximal squat strength with sprint performance and vertical jump height in elite soccer players. *Br J Sports Med* 2004;38(3):285-8.
10. Chatzopoulos DE, Michailidis CJ, Giannakos AK, Alexiou KC, Patikas DA, Antonopoulos CB, et al. Postactivation potentiation effects after heavy resistance exercise on running speed. *J Strength Cond Res* 2007;21(4):1278-81.
11. Rassier DE, Macintosh BR. Coexistence of potentiation and fatigue in skeletal muscle. *Braz J Med Biol Res* 2000;33(5):499-508.
12. Bosco C, Tarkka I, Komi PV. Effect of elastic energy and myoelectrical potentiation of triceps surae during stretch-shortening cycle exercise. *Int J Sports Med* 1982;3(3):137-40.
13. Dal Pupo J, Almeida C, Detanico D, Silva JF, Guglielmo LGA, Santos SR. Potência muscular e capacidade de sprints repetidos em jogadores de futebol. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum* 2010;12(4):255-61.



14. Scott SL, Docherty D. Acute effects of heavy preloading on vertical and horizontal jump performance. *J Strength Cond Res* 2004;18(2):201-5.
15. Gomes AC, Souza J. Futebol: treinamento desportivo de alto rendimento. Porto Alegre: Artmed; 2008.
16. Souza J, Gomes AC, Leme L, Silva SG. Changes in metabolic and motor performance variables induced by training in handball players. *Rev Bras Med Esporte* 2006;12(3):5.
17. Wisloff U, Helgerud J, Hoff J. Strength and endurance of elite soccer players. *Med Sci Sports Exerc* 1998;30(3):462-7.
18. Roseguini AZ, Silva A, Gobatto CA. Determinações e Relações dos Parâmetros Anaeróbios do RAST, do Limiar Anaeróbio e da Resposta Lactacidêmica Obtida no Início, no Intervalo e ao Final de uma Partida Oficial de Handebol. *Rev Bras Med Esporte* 2008;14(1):46-50.
19. Vilar R, Denadai B. Efeitos da idade na aptidão física em meninos praticantes de futebol de 9 a 15 anos. *Motriz* 2001;7:93-8.
20. Rowland TW. *Developmental Exercise Physiology*. Champaign: Human Kinetics; 1996.
21. Bertuzzi RC, Lima-Silva A, Abad CC, Pires FO. Metabolismo do lactato: uma revisão sobre a bioenergética e a fadiga muscular. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum* 2009;11(2):9.

**Nota:** O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa local, UFAL – Universidade Federal de Alagoas, protocolo nº 021811/2009-31.

**Correspondência:**

Victor Amorim Farias Andrade de Souza  
R. Conselheiro Furtado, 868, ap. 121.  
Liberdade, São Paulo, SP, CEP: 01511-001  
E-mail: victor\_amorim1@hotmail.com