

EFEITOS DA APLICAÇÃO DA TÉCNICA DE RELAXAMENTO PROGRESSIVO DE JACOBSON NA REDUÇÃO DOS NÍVEIS DE LACTATO

Heglison Custódio Toledo¹ e Maurício Gattás Bara Filho²
Universidade Presidente Antônio Carlos, Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil¹
Universidade Federal de Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil²

RESUMO: o objetivo do presente estudo foi interpretar e analisar os efeitos da utilização da técnica de Relaxamento Progressivo de Jacobson na performance através de estímulos de 800 metros e no acúmulo e redução do lactato sanguíneo. Neste experimento, participaram 12 atletas de Futsal com a idade média de 18,16 anos, que foram submetidos a três instantes diferenciados, consistindo na mensuração das variáveis a partir de diferentes processos de recuperação: 1.- recuperação ativa (10') mais relaxamento progressivo (20'); 2.- recuperação ativa (10') mais recuperação passiva (20') e 3.- recuperação passiva (30'). Os resultados apresentam diferença estatística quanto à remoção do lactato sanguíneo ($p < 0,05$) no instante com recuperação ativa mais aplicação da técnica de Relaxamento Progressivo de Jacobson em relação aos dois outros instantes ($p < 0,05$), além de apresentarem melhora na performance ($p < 0,05$). Pode-se concluir que a aplicação da técnica de Relaxamento Progressivo de Jacobson pode reduzir significativamente os níveis de lactato após o esforço máximo, contribuindo para a restauração do estado psicofisiológico do indivíduo, resultando na melhora da performance atlética.

PALAVRAS-CHAVES: Relaxamento, Lactato, Performance.

RESUMEN: el objetivo del presente estudio fue analizar los efectos del empleo de la técnica de Relajación Progresiva de Jacobson en el rendimiento, a través de estímulos de 800 metros y en el acumulo y remoción del lactato de la sangre. En este experimento, participaron 12 deportistas de fútbol sala, con una edad media de 18,16 años, que fueron sometidos a tres pruebas, consistiendo en la mensuración de las variables a partir de diferentes procesos de recuperación: 1.- recuperación activa (10') más relajación progresiva (20'); 2.- recuperación activa (10') más recuperación pasiva (20') y 3.- recuperación pasiva (30'). Los resultados presentan diferencias estadísticas en

cuanto la remoción del lactato de la sangre ($p < 0,05$) con la recuperación activa más la relajación cuando comparados a los dos otros tipos ($p < 0,05$), además de presentaren mejoría en el rendimiento ($p < 0,05$). Se puede concluir que la aplicación de la técnica de Relajación Progresiva de Jacobson puede reducir significativamente los niveles de lactato después del esfuerzo máximo, contribuyendo para la recuperación del estado psicofisiológico del deportista, resultando en la mejoría del rendimiento.

PALABRAS-CLAVES: Relajación, Lactato, rendimiento.

ABSTRACT: the purpose of this study was to analyse the effects of Jacobson's Progressive Relaxation on lactate production and reduction and performance measured through 800 meter running effort. The sample was composed by 12 Futsal player's, age average 18,16 years that were submitted to three different data collection with the variables measured in different recovery process: 1.- active recovery (10') + Progressive relaxation (20'); 2.- active recovery (10') + passive recovery (20') and 3.- Passive recovery (30'). The results depicts significant statistical difference in the lactate reduction ($p < 0,05$) with Progressive relaxation, compared to the two other kinds of recovery process ($p < 0,05$). Related to that, performance improvement was revealed with relaxation ($p < 0,05$). It can be suggested that the application of progressive relaxation technique can reduce blood lactate levels after maximum effort, contributing to the reestablishment of psychophysiological state of the body, resulting in the athletic performance improvement.

KEYWORDS: Relaxation; Lactate; Performance.

INTRODUÇÃO

A inclinação do homem no que se refere à melhoria constante da performance resultou na busca de novos conhecimentos científicos, no intuito de aproximar-se da perfeição. O atleta atual necessita de alimentação rigorosamente controlada, condicionamento físico aprimorado, preparo técnico tático especial e, principalmente, uma preparação psicofisiológica adequada para suportar todo o desenvolvimento do programa de treinamento.

A década de 1980, foi caracterizada por uma alta evolução tecnológica, avanços científicos e melhorias nas condições de trabalho, inclusive no campo do esporte. O treinamento esportivo hoje trabalha

com uma gama de recursos muito grande na tentativa de cada vez mais melhorar os resultados, aumentando o rendimento dos atletas e o nível das competições.

No mundo esportivo atual, um dos métodos mais utilizados para mensurar o nível de treinamento do atleta e a capacidade de treinabilidade, além da precisão na prescrição de exercícios, é o lactato sanguíneo. A busca incessante de fatores que possam contribuir para remover ou mesmo acelerar o processo de remoção dos níveis de lactato é motivo de vários estudos (Ahmaidi et al., 1996; Carter, Jones e Doust, 1998; Choi et al., 1994; Denadai, Denadai e Guglielmo, 1996; Falk et al., 1995; Freund et al., 1995; Garvin, Koltyn e Morgan, 1997; Gupta

et al., 1995; Lancha Jr. et al., 1989; Mendez-Villanueva et al., 2007; Sbriccoli et al., 2007; Little e Williams, 2007; Papoti et al., 2007; Rampinini et al., 2007).

Acredita-se que o treinamento mental, através da técnica de relaxamento progressivo de Jacobson, pode contribuir significativamente para a redução dos níveis de lactato, para conseqüente melhora na performance esportiva. O treinamento atual não pode ficar restrito somente à preparação das sessões de treino e muito menos às reações químicas provocadas pela preparação física do atleta, nem ao aprofundamento do conhecimento estritamente fisiológico, fazendo-se necessária a compreensão não só relativa às questões fisiológicas, como também inerentes aos aspectos psicológicos.

A análise dos acontecimentos psíquicos e fisiológicos tem por objetivo intervir nos processos que acontecem ao mesmo tempo. O ácido láctico acumulado na musculatura é um fator limitante na performance do desportista. A remoção dos níveis de lactato é uma grande preocupação dos pesquisadores, principalmente, em relação ao entendimento de fatores que poderão influenciar na velocidade de remoção de lactato (Denadai et al., 1996; Girard et al., 2007; Desgorces et al., 2007; Castagna et al., 2007; Rozenek et al., 2007; Kovacs, 2007).

É relatado que o relaxamento através da meditação transcendental contribui significativamente na redução do lactato no plasma (Dillbeck e Orme-Johnson, 1987), assim como demonstrou-se que a

diminuição da tensão muscular é proporcional à concentração de lactato (Dawson et al., 1997). A técnica de Relaxamento Progressivo de Jacobson, também chamada de Relaxamento Neuromuscular é um ótimo redutor de estresse, além de ser uma ótima via de influência no estado emocional antes da competição.

Isto posto, o objetivo do presente estudo foram comparar as respostas lactato sanguíneo a partir de diferentes métodos de recuperação, incluindo a técnica de Relaxamento de Jacobson.

MÉTODO

Amostra

O estudo utilizou uma população de atletas de Futsal com idade entre dezesseis a dezenove anos (média 18,16 anos de idade), do sexo masculino. Amostra compreendeu de doze atletas que voluntariamente concordaram em participar do estudo e assinaram um termo de consentimento.

Procedimentos

Todos os participantes foram envolvidos em três sábados de coletas, contendo coleta de lactato sanguíneo em repouso, esforço em alta velocidade numa metragem de oitocentos metros, coleta de lactato após esforço, utilizando em três instantes distintos a recuperação ativa, relaxamento neuromuscular e recuperação ativa.

O procedimento de coleta seguiu o design metodológico denominado conforme Thomas e Nelson (2002) *Times series design*, que consiste em verificar o

comportamento das variáveis dependentes e independentes envolvidas no estudo em intervalos de coleta diferenciados. Portanto, o estudo seguiu com o protocolo de coleta do lactato em repouso, em seguida o atleta foi submetido a um esforço de oitocentos metros em alta intensidade, sendo coletado após dois minutos o lactato sanguíneo, logo após o participante foi conduzido para realizar uma recuperação ativa durante dez minutos seguidos de vinte minutos de aplicação da Técnica de Relaxamento Progressivo de Jacobson, sendo coletado o lactato após o relaxamento. Em seguida, o atleta foi submetido a um novo esforço de oitocentos metros em alta intensidade, coletando-se o lactato ao final do esforço após dois minutos.

No sábado seguinte, o protocolo de coleta foi seguido distinguindo-se no intervalo entre o primeiro esforço e o segundo, já que, o protocolo foi de submeter a amostra a uma recuperação ativa durante dez minutos e a recuperação passiva durante vinte minutos, coletando-se o lactato após a recuperação, sendo em seguida conduzidos para um esforço de oitocentos metros em alta intensidade, coletando-se o lactato após dois minutos.

Após sete dias, no último sábado de coleta seguiu-se o protocolo estabelecido sendo distinto apenas quanto à recuperação, ou seja, após o primeiro esforço, os atletas foram submetidos a uma recuperação passiva de trinta minutos, coletando-se o lactato após a recuperação, em seguida realizaram um

esforço de oitocentos metros em alta intensidade coletando-se o lactato após dois minutos.

Instrumentos

Os instrumentos de investigação utilizados foram o aparelho eletroquímico *Accusport®* e as fitas *Boehringer Mannheim®* que verifica o nível de lactato sanguíneo, este sendo um instrumento válido e fidedigno de avaliação (Fell et alii, 1998).

Para a análise da frequência cardíaca utilizou-se o freqüencímetro *Polar Pacer*, cronômetros *Casio HS-10W*, além da pista de atletismo de 400 metros. Os instrumentos utilizados na pesquisa conferem a indispensável pesquisa interdisciplinar, fundindo-se as variáveis psicológicas e fisiológicas, justificando assim um olhar psicofisiológico das variáveis.

RESULTADOS

No presente estudo, analisou-se as diferentes variáveis (lactato sanguíneo e performance) propostas nesta pesquisa. A análise de cada variável será feita separadamente, para propiciar uma melhor compreensão global da pesquisa.

Os dados do estudo constam de uma amostra de 12 elementos, com as variáveis sendo analisadas a partir das medidas em dois instantes consecutivos, em três ocasiões diferentes. As variáveis consistiram na performance através de duas provas de 800 metros, sendo o nível de lactato medido antes e depois de cada prova. Anotou-se o tempo de cada elemento amostral nas provas de 800

metros. A amostra recebeu os seguintes tratamentos em cada prova:

1. Prova: realizaram-se recuperação ativa (10 minutos) e o relaxamento de Jacobson (20 minutos).
2. Prova: recuperação ativa (10 minutos) e recuperação passiva (20 minutos).
3. Prova: recuperação passiva (30 minutos).

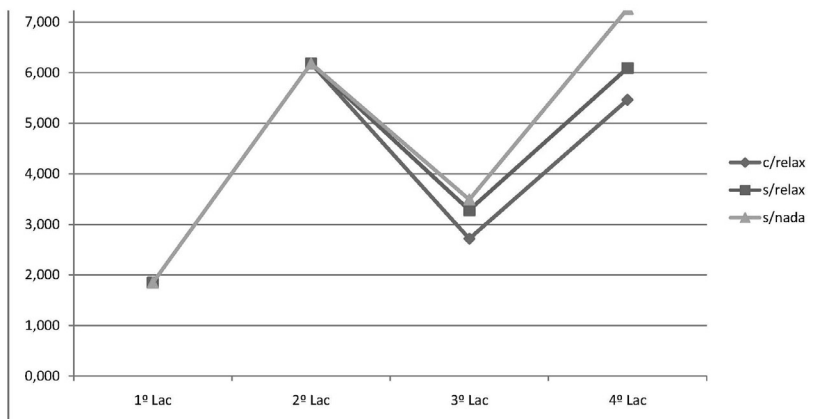
Utilizou-se a análise de variância entre os elementos emparelhados (ANOVA), conforme preconizado por Sokal e Rohlf (1969). Os testes foram realizados seguindo um nível de confiança de 95% ($p < 0,05$).

Tabela 1. Média e desvio padrão do nível de lactato (mmol/l)

	Média \pm Desvio Padrão		
Nível de lactato antes do 1º tiro	1,848 \pm 0,527		
Nível de lactato após o 1º tiro	6,182 \pm 1,475		
	1ª Prova	2ª Prova	3ª Prova
Nível de lactato antes do 2º tiro	2,718 \pm 0,880	3,282 \pm 0,560	3,491 \pm 0,877
Nível de lactato após o 2º tiro	5,464 \pm 0,927	6,091 \pm 1,299	7,264 \pm 1,216

Os dados anteriores nos permitem fazer uma análise a partir da visualização dos resultados no gráfico 1 a seguir:

Gráfico 1. Nível de lactato médio (mmol/l) nas três coletas



Pode-se notar que há uma equivalência da evolução das médias nos quatro instantes das três provas. Esta variável parte dos valores próximos de 1,8mmol para as três provas. Em seguida, há ascensão (após o 1º tiro), quando se atinge um patamar médio de 6,1mmol. Segue-se um declínio do nível de lactato, para níveis diferenciados para as três provas e, após o 2º tiro, os valores voltam a subir. Pode-se ver também, que os valores dos picos dos instantes 3 e 4 para a 1ª prova (recuperação ativa + relaxamento) estão abaixo dos picos da 2ª e 3ª provas. Na 3ª prova, o valor da medida para o 4º instante chegou a ser 33% superior ao da mesma medida para a 1ª prova.

Conforme o design do experimento, na diferença entre as médias no 3º instante, após a aplicação dos diferentes tratamentos, e também no 4º instante, após o segundo tiro de 800m, observa-se a necessidade de testagem entre as médias. Utilizou-se a análise de variância para as amostras emparelhadas. A tabela a seguir relaciona os dados nos instantes 3 e 4, sua média, desvio padrão e coeficiente de variação:

Pelos dados configurados no Gráfico 1, constatou-se pode-se ver que houve diferença estatisticamente significativa entre as 3 provas no 3º instante ($p < 0,05$). Portanto, afirma-se que o nível médio de lactato na 1ª prova (Recuperação ativa + relaxamento) revela-se menor que nas duas provas seguintes, prova 2 (recuperação passiva + relaxamento) e prova 3 (recuperação passiva). Nota-se também que no instante 4, após o segundo tiro, o

teste revela que existe diferença significativa entre as três provas ($p < 0,05$). Isto nos faz afirmar que a subida do nível de lactato foi menor para a 1ª prova, e que o maior nível atingido foi o da 3ª prova.

Constata-se portanto, que o nível de lactato entre o 2º e 3º instantes tem uma queda diferentemente para os três tratamentos. Para o tratamento feito com a recuperação ativa e a aplicação da técnica de relaxamento, o nível médio ficou em 2,718 mmol, sendo abaixo dos níveis médios da 2ª e 3ª provas, 3,28 mmol e 3,49 mmol. A diferença entre as médias dos níveis de lactato é estatisticamente significativa ($p < 0,05$).

Também, o nível de lactato, entre o 3º e 4º instantes subiu de forma diferente para os três tratamentos. Para a primeira prova, feita com a recuperação ativa e a técnica de relaxamento, o nível médio elevou-se para 5,46 mmol, este ficando abaixo dos níveis médios da 2ª e 3ª provas, 6,09 mmol e 7,26 mmol. Neste caso, também a diferença entre as médias dos níveis é significativa estatisticamente ($p < 0,05$).

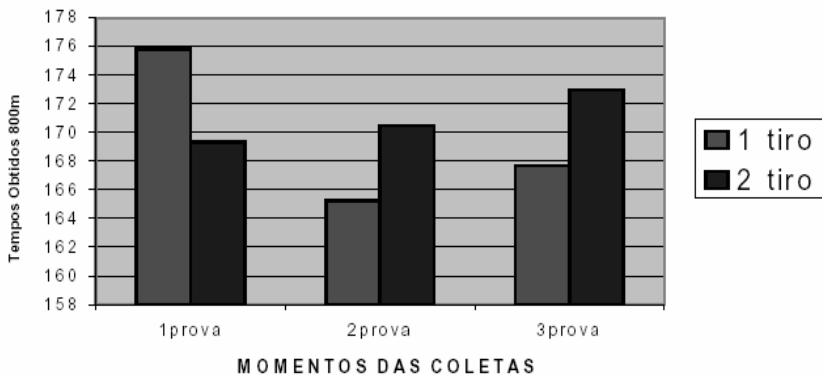
A análise estatística dos dados nos permite observar que a utilização da técnica de relaxamento progressivo de Jacobson contribui na redução dos níveis de lactato, como também, favorece melhores condições para uma performance subsequente.

Desse modo, realizou-se a anotação dos tempos, nas duas repetições de 800 realizadas pelos atletas, de acordo com o pedido feito de se realizar a corrida no máximo esforço. A tomada dos tempos

foi feita através de cronômetro manual. Na variável performance, a análise feita foi através da verificação dos tempos obtidos nos dois tiros realizados na

mesma prova. Foi testada esta variável Tempo, nas três provas. Realizou-se a Análise da Variância, cujos resultados estão dispostos no gráfico 2:

Gráfico 2. Médias de Tempo em segundos



A partir dos resultados dispostos no Gráfico 2, pode-se ver que:

Para o 1o Tiro, há diferenças significativas tanto entre as provas quanto entre elementos em uma prova ($p < 0.05$). Para o 2o Tiro, não há diferença entre as médias dos tempos entre as provas, mas há diferença significativa entre os tempos dos elementos amostrais, em cada uma das provas ($p < 0.05$).

Em resumo, quando foi aplicada a técnica de relaxamento progressivo de Jacobson, os atletas conseguiram baixar os tempos realizadas na primeira repetição, ao contrário dos outros métodos de recuperação, nos quais os atletas realizaram a segunda repetição de 800 metros em tempos superiores à primeira.

DISCUSSÃO

O delineamento desta pesquisa foi construído com o objetivo de viabilizar meios para a redução do lactato, mas a partir de um foco psicofisiológico. De acordo com os dados obtidos, nas condições experimentais deste estudo, é possível perceber que os avanços nas pesquisas devem ocorrer a partir de um caráter multidisciplinar, avaliando as variáveis, fisiológicas e performance.

Os resultados apresentados neste estudo corroboram com os estudos realizados por Benson (1997) e Dillbeck e Orme-Johnson (1987) que observaram que a prática do relaxamento reduz significativamente a frequência respiratória, a frequência cardíaca assim como

o nível de lactato sanguíneo, porém utilizando-se a técnica de Meditação Transcendental.

Completando os estudos mencionados, o presente estudo também avaliou a performance atlética, tornando-se um meio mais próximo e de fácil execução, para atletas e técnicos que necessitam de performances ótimas em várias provas num mesmo dia, como ocorre em atletismo, natação, judô e que são influenciadas negativamente pela existência de altas concentrações de lactato (Denadai, Denadai e Guglielmo, 1996; Mendez-Villanueva et al., 2007; Sbriccoli et al., 2007; Little e Williams, 2007; Papoti et al., 2007; Rampinini et al., 2007). Conforme Ahmaidi et al. (1996), remover o lactato através da recuperação parece ser uma via para a melhora do desempenho subsequente, principalmente quando a tarefa é de alta intensidade.

A análise estatística dos dados e a literatura consultada nos permitiram chegar a algumas conclusões e sugestões que possam contribuir para os avanços nos estudos relativos ao acúmulo do lactato sanguíneo relacionando com a linha de pesquisa psicofisiológica.

A literatura utilizada indicou que o acúmulo de lactato é um redutor de performance, existem várias pesquisas que buscam meios para contribuir na redução destas altas concentrações de lactato (Girard et al., 2007; Desgorces et al., 2007; Castagna et al., 2007; Rozenek et al., 2007; Kovacs, 2007).

CONCLUSÕES

Sugere-se que a técnica de relaxamento progressivo de Jacobson pode vir a ser utilizada como método auxiliar na recuperação psicofisiológica do atleta através de uma remoção mais eficiente do lactato sanguíneo. Além disso, em função desse processo, pode vir a ser utilizada por atletas como um importante meio para minimizar o efeito de esforços competitivos realizados com um curto período de recuperação entre eles, otimizando assim a performance do atleta.

O resultado deste estudo indicou que a técnica de Relaxamento Progressivo de Jacobson é um meio que poderá ser utilizado por atletas, técnicos e professores, pois além de ser de fácil execução, requer poucos materiais e pouco espaço, podendo este ser utilizado por atletas de várias modalidades. Estudos futuros devem focalizar o homem num prisma holístico, considerando sua simultaneidade psicofisiológica, para que suas contribuições sejam tanto no campo esportivo como também no campo social.

REFERÊNCIAS

- Ahmaidi, S., Granier, P., Taoutaou, Z., Mercier, J., Dubouchaud, H. e Prefaut, C. (1996). Effects of active recovery on plasma lactate in anaerobic power following repeated intense exercise. *Medicine Science in Sports and Exercise*, 28, 4, 450-456.

- Benson, H. (1997). A Resposta de Relaxamento. En D. Goleman e J. Gurin (Org.). *Equilíbrio mente corpo: como usar sua mente para uma vida melhor* (pp. 237-248). Rio de Janeiro: Campus.
- Carter, H., Jones, A. M. e Doust, J. H. (1998). Effect of incremental test protocol on the lactate minimum speed. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 31, 6, 837-845.
- Castagna, C., Abt, G. e D'Ottavio, S. (2007). Physiological aspects of soccer refereeing performance and training. *Sports Medicine*, 37, 7, 625-646.
- Choi, D., Cole, K. J., Goodpaster, B. H., Fink, W. J. e Costill, D. L. (1994). Effect of passive and active recovery on the resynthesis of muscle glycogen. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 26, 8, 992-996.
- Dawson, B., Goodman, C., Lawrence, S., Preen, D., Polglaze, T., Fitzsimons, M. e Fournier, P. (1997). Muscle phosphocreatine repletion following single and repeated short sprint efforts. *Scandinavian Journal Medicine Sciences Sports*, 7, 3, 206-213.
- Denadai, B. S., Denadai, M. L. D. R. e Guglielmo, L. G. A. (1996). Taxa de remoção do lactato sanguíneo durante a recuperação passiva: efeitos do tipo de exercício e da capacidade aeróbia. *Revista paulista de educação física*, 10, 2, 113-121.
- Desgorces, F. D., Sanagas, X., García, J., Decker, L. e Noirez, P. (2007). Methods to quantify intermittent exercises. *Applied physiology and nutritional metabolism*, 32, 4, 762-769.
- Dillbeck, M. C. e Orme-Johnson, D. W. (1987). Physiological differences between Transcendental Meditation and rest. *American Psychologist*, 42, 879-881.
- Falk, B., Einbinder, M., Weinstein, Y., Epstein, S., Karni, Y., Yarom, Y. e Rotstein, A. (1995). Blood Lactate Concentration Following Exercise: Effects of heat exposure and of active recovery in Heat-acclimatized subjects. *International Journal Sports and Medicine*, 16, 1, 7-12.
- Fell, J. W., Rayfield, J. M., Gulbin, J. P. e Gaffney, P.T. (1998). Evaluation of the accusport lactate analyser. *International Journal of Sports Medicine*, 9, 3, 199-204.
- Freund, H., Lonsdorfer, J., Oyono-Enguelle, S., Lonsdorfer, A., Dah, C. e Bogui, P. (1995). Lactate exchange and removal abilities in sickle cell trait carriers during and after incremental exercise. *International Journal Sports Medicine*, 16, 7, 428-434.
- Garvin, A. W., Koltin, K. F. e Morgan, W. P. (1997). Influence of acute physical activity and relaxation on state anxiety and blood lactate in untrained college males. *International Journal of Sports Medicine*, 18, 470-476.
- Girard, O., Chevalier, R., Habrard, M., Sciberras, P., Hot, P. e Millet, G. P. (2007). Game analysis and energy requirements of elite squash. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21, 3, 909-914.
- Gupta, S., Goswami A., Sadhukhan A. K. e Mathur D. N. (1995). Comparative study of lactate removal in short term massage of extremities, active recovery and a passive recovery period after

- supramaximal exercise sessions. *International Journal Sports Medicine*, 17, 106-110.
- Kovacs, M. S. (2007). Tennis physiology: training the competitive athlete. *Sports Medicine*, 37, 3, 189-198.
- Lancha Jr., A. H., Zucas, S. M. e Oliveira, O. A. C. (1989). Efeito da Ingestão de Substâncias Alcalinas Pré-esforço sobre os Níveis de Lactato Plasmático. *Revista Paulista de Educação Física*, 3, 5, 23-26.
- Little, T. e Williams, A. G. (2007). Effects of sprint duration and exercise: rest ratio on repeated sprint performance and physiological responses in professional soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21, 2, 346-348.
- Mendez-Villanueva, A., Fernandez-Fernandez, J., Bishop, D., Fernandez-Garcia, B. e Terrados, N. (2007). Activity patterns, blood lactate concentrations and ratings of perceived exertion during a professional singles tennis tournament. *British Journal of Sports Medicine*, 41, 5, 293-300.
- Papoti, M., Martins, L. E. B., Cunha, S. A., Zagatto, A. M. e Gobatto, C. A. (2007). Effects of taper on swimming force and swimmer performance after an experimental ten-week training program. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21, 2, 538-542.
- Rampinini, E., Impellizzeri, F. M., Castagna C., Abt, G., Chamari, K., Sassi, A. e Marcora, S. M. (2007). Factors influencing physiological responses to small-sided soccer games. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25, 6, 659-666.
- Rozenek, R., Funato, K., Kubo, J., Hoshikawa, M. e Matsuo, A. (2007). Physiological responses to interval training sessions at velocities associated with VO₂max. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21, 1, 188-192.
- Sbriccoli, P., Bazzucchi, I., Di Mario, A., Marzattinocci, G. e Felici, F. (2007). Assessment of maximal cardiorespiratory performance and muscle power in the Italian Olympic judoka. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21, 3, 738-744.
- Sokal, R. R. e Rohlf, J. (1969). *Biometry*. New York: Freeman & Co.
- Thomas, J. R. e Nelson, J. K. (2002). *Métodos de pesquisa em atividade física*. Porto Alegre: Artmed.