

COMPARAÇÃO ENTRE A POTÊNCIA AERÓBIA ESTIMADA POR DOIS TESTES DE CAMPO

COMPARISON BETWEEN THE AEROBIC POWER ESTIMATED FOR TWO FIELD TESTS

Edilson Serpeloni Cyrino*
Rafael Raul Papst**
Leandro Ricardo Altimari***
Alexandre Hideki Okano**
Lúcio Flávio Soares Caldeira**
Luis Alberto Gobbo****
Marcelo Romanzini*****
Hélio Serassuelo Júnior*****

RESUMO

O objetivo deste estudo foi comparar a estimativa da potência aeróbia produzida a partir da execução de dois testes de campo. Para tanto, 226 homens ($23,0 \pm 3,0$ anos) foram submetidos aos testes de corrida bidirecional (*shuttle run*) de 20 metros (SR-20 m) e corrida/caminhada de 12 minutos (12 min). Embora uma boa correlação tenha sido verificada entre os testes ($r = 0,79-0,81$, (plotagem de Bland-Altman), a estimativa do $VO_2\max$ gerada pelo SR-20m foi superior à encontrada no teste 12 min ($P > 0,01$), tanto em valores relativos ($46,2$ vs. $45,5$ $ml.kg^{-1}.min^{-1}$, respectivamente) quanto em valores absolutos ($3,36$ vs. $3,30$ $l.min^{-1}$, respectivamente). Os resultados sugerem que os testes SR-20m e 12 min, quando comparados, podem produzir diferentes estimativas da potência aeróbia em homens adultos.

Palavras-chave: Potência aeróbia. Consumo máximo de oxigênio. Testes motores.

INTRODUÇÃO

O consumo máximo de oxigênio ($VO_2\max$) é uma medida de fluxo empregada para a mensuração da potência aeróbia, podendo ser expresso em valores absolutos (l/min) ou relativos à massa corporal ($ml.kg^{-1}.min^{-1}$).

Astrand (1952) definiu o $VO_2\max$ como sendo a mais alta captação de oxigênio alcançado por um indivíduo, respirando ao nível do mar. Posteriormente, Thoden (1991) definiu o $VO_2\max$ como a quantidade máxima de oxigênio que o organismo pode utilizar para a produção de energia, ou seja, a capacidade máxima do indivíduo de captar, fixar,

transportar e utilizar o oxigênio quando submetido a esforços que requerem esse elemento para a produção de energia.

A potência aeróbia pode ser estimada por meio de métodos diretos e indiretos, mediante a aplicação de testes de campo ou de laboratório. Embora os métodos diretos, sem dúvida alguma, sejam mais fidedignos, ainda existem algumas dificuldades em utilizá-los, sobretudo pelo alto custo operacional, dificuldade de aplicação em larga escala, necessidade de equipamentos sofisticados e exigência de avaliadores qualificados. Vale ressaltar que muitas dessas dificuldades passam a ser superadas com o desenvolvimento de equipamentos portáteis, que

* Doutor. Prof. Adjunto do Departamento de Fundamentos da Educação Física, Centro de Educação Física e Desportos, Universidade Estadual de Londrina-UEL.

** Licenciado em Educação Física, Universidade Estadual de Londrina-UEL.

*** Mestre. Doutorando em Educação Física, Faculdade de Educação Física, Universidade de Campinas-Unicamp.

**** Licenciado em Educação Física. Mestrando em Educação Física, Centro de Desportos, Universidade Federal de Santa Catarina-UFSC.

***** Mestre. Doutorando em Educação Física – Escola de Educação Física e Esporte – USP.

podem ser utilizados em situações de campo (CYRINO et al., 2002).

Desse modo, a utilização de métodos indiretos para a estimativa do $VO_2\text{max}$ tem-se mostrado como uma alternativa bastante atraente para a avaliação da potência aeróbia, principalmente por meio de testes de campo, apesar das limitações, que têm sido extensamente discutidas pela literatura.

Nesse sentido, o uso de testes de campo para a predição do VO_2 tem sido estimulado, sobretudo, pelos achados de alguns estudos que têm demonstrado a existência de boas correlações entre testes de campo (indiretos) e de laboratório (diretos) (COOPER, 1968; GRANT et al., 1999; GRANT et al., 1995; LÉGER; GADOURY, 1989).

Sendo assim, o objetivo do presente estudo foi comparar a estimativa da potência aeróbia produzida a partir de dois testes de campo e verificar possíveis associações entre indicadores antropométricos e o desempenho motor em atividades predominantemente aeróbias.

METODOLOGIA

Sujeitos

Participaram voluntariamente deste estudo 226 universitários, não-atletas, do sexo masculino, da faixa etária compreendida entre 18 e 30 anos. Nenhum dos participantes relatou problemas cardiovasculares ou pulmonares ou o uso de medicamentos que pudessem afetar a frequência cardíaca. Todos os sujeitos, após serem informados da proposta do estudo e dos possíveis riscos e desconfortos acarretados pelo esforço, assinaram termo de consentimento livre e esclarecido.

Antropometria

A massa corporal foi mensurada em uma balança de plataforma, digital, marca Urano, modelo PS 180A, com precisão de 0, kg, e a estatura foi obtida em um estadiômetro de madeira com precisão de 0,1cm, de acordo com os procedimentos descritos por Gordon et al. (1988). Todos os indivíduos foram medidos e pesados descalços, vestindo apenas uma sunga. A partir dessas medidas o índice de massa corporal (IMC) foi determinado pelo quociente

massa corporal/estatura², sendo a massa corporal expressa em quilogramas (kg) e a estatura em metros (m).

A composição corporal foi determinada pela técnica de espessura de dobras cutâneas. Três medidas foram tomadas em cada ponto anatômico (abdômen, peitoral e coxa), em seqüência rotacional, do lado direito do corpo, sendo registrado o valor mediano. Tais medidas foram realizadas por um único avaliador com um adipômetro científico da marca Lange, de acordo com as técnicas descritas por Slaughter et al. (1984). O coeficiente teste-reteste excedeu 0,95 para cada um dos pontos anatômicos, com erro técnico de medida de no máximo $\pm 1,0\text{mm}$.

A gordura corporal relativa (% gordura) foi calculada pela fórmula de Siri (1961), a partir da estimativa da densidade corporal determinada pela equação envolvendo a espessura de sete dobras cutâneas, proposta por Jackson e Pollock (1978).

Teste de corrida/caminhada de 12 minutos (12 min)

O teste de corrida/caminhada de 12min seguiu as recomendações de Cooper (1968), sendo realizado em uma pista oficial de atletismo de 400 metros, ao ar livre, demarcada de 5 em 5 metros. O teste foi precedido de cinco minutos de exercícios de alongamento para os grupos musculares localizados nas regiões do tronco, membros inferiores e superiores.

Durante a execução do teste os sujeitos foram orientados a manter o ritmo das passadas, embora tenha sido permitido caminhar, trotar ou correr durante o teste. Os sujeitos foram orientados, também, a que no final do teste continuassem caminhando, na tentativa de facilitar o processo de recuperação.

A potência aeróbia, representada pelo $VO_2\text{max}$ ($\text{ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$), obtida a partir do teste 12 min foi predita utilizando-se a seguinte equação:

$$VO_2\text{max} = \frac{DP - 504,1}{44,79}$$

A variável DP, presente no modelo, representa a distância percorrida em metros.

Teste de corrida bidirecional de 20 m (SR-20 m)

De forma semelhante ao descrito anteriormente no teste de corrida/caminhada de 12 minutos, os sujeitos realizaram, previamente ao início do teste SR-20m, uma seqüência de cinco minutos de exercícios de alongamento para os grupos musculares localizados nas regiões do tronco, membros inferiores e superiores.

O teste SR-20m foi realizado em uma quadra coberta, com piso antiderrapante, num espaço demarcado a cada 20 metros e separado por duas linhas paralelas, onde o avaliado teve que se deslocar continuamente de uma extremidade à outra, de forma progressiva, até à exaustão. A velocidade de corrida inicial foi de 8,5 km/h com incrementos de 0,5 km/h a cada estágio de um minuto. Os sujeitos durante a execução do teste receberam comunicação verbal a cada mudança de estágio. Tanto a forma de realização quanto o critério adotado para finalização do teste seguiram as recomendações de Léger e Gadoury (1989).

Assim, a potência aeróbia obtida a partir do teste SR-2 m foi predita pela seguinte equação:

$$Y = -27,4 + 6,0 \cdot X$$

A letra Y representa o VO₂max predito (ml.kg⁻¹.min⁻¹) ao passo que a letra X diz respeito a velocidade atingida (km/h) por cada sujeito testado no estágio de finalização do teste.

Os indivíduos foram instruídos a não fazerem uso de sedativos, fumar, comer, ingerir bebidas alcoólicas duas horas antes da realização de cada um dos testes de campo utilizados no presente estudo para a estimativa da potência aeróbia. Além disso, todos os sujeitos foram orientados a não realizar qualquer tipo de exercício físico ao longo das 24 horas precedentes a cada teste.

Tratamento estatístico

Os procedimentos estatísticos utilizados envolveram análise descritiva (média e desvio-padrão), comparação entre escores médios (teste “t” para amostras dependentes), associação entre duas variáveis (correlação simples de Pearson) e análise do limite de concordância entre o consumo máximo de oxigênio estimado pelos testes SR-20m e 12min (plotagem de Bland-

Altman). O nível de significância adotado foi de $P < 0,05$. Os dados foram tratados por meio do pacote estatístico STATISTICATM, versão 5.1.

RESULTADOS

A Tabela 1 apresenta a descrição das características físicas dos sujeitos estudados.

Tabela 1 - Características gerais dos homens investigados (n = 226)

Variáveis	Média	DP	Mínimo	Máximo
Idade (anos)	23,0	3,0	18,0	30,0
Massa corporal (kg)	73,2	9,9	53,3	102,0
Estatura (cm)	178,1	6,2	159,0	190,5
IMC (kg/m ²)	23,1	2,6	17,9	31,2
% Gordura	12,5	5,2	3,9	25,7

A potência aeróbia estimada, representada por meio dos valores de VO₂max obtidos a partir dos resultados dos testes SR-20m e 12min, é apresentada na Tabela 2. Diferenças estatisticamente significantes entre os valores absolutos e relativos de VO₂max foram identificadas nas comparações entre os dois testes ($P < 0,01$), com os valores mais elevados sendo identificados no SR-20 m.

Tabela 2 - Comparação entre os valores absolutos e relativos do VO₂max obtidos nos testes 12 min e SR-20 m (n = 226)

	SR-20 m	12 min	P
VO ₂ max (ml.kg ⁻¹ .min ⁻¹)	46,2 ± 4,8	45,5 ± 6,4	< 0,01
VO ₂ max (l.min ⁻¹)	3,36 ± 0,41	3,30 ± 0,46	< 0,01

A magnitude das associações entre variáveis antropométricas e os valores de VO₂ (relativo e absoluto) estimados pelos testes SR-20m e 1 min são apresentados na Tabela 3.

Tabela 3 - Coeficientes de correlação simples (r) entre variáveis antropométricas e a potência aeróbia estimada pelos testes SR-20 m e 12 min (n = 226)

Variáveis	VO ₂ (ml.kg ⁻¹ .min ⁻¹)		VO ₂ (l.min ⁻¹)	
	SR-20 m	12 min	SR-20 m	12 min
Massa corporal (kg)	-0,49*	-0,47*	0,65*	0,44*
Estatura (cm)	-0,02	-0,07	0,53*	0,40*
IMC (kg/m ²)	-0,55*	-0,50*	0,44*	0,28*
% Gordura	-0,64*	-0,54*	0,19*	0,09

* $P < 0,05$

Os resultados indicaram que, dentre as variáveis investigadas, somente a estatura, em relação ao VO_2max relativo, não apresentou qualquer significância estatística. Todas as demais variáveis mostraram-se estatisticamente significantes quando associadas com a potência aeróbia, embora a maioria das associações encontradas não tenha sido de alta magnitude. Em termos absolutos, a maior correlação foi observada com a variável massa corporal magra ($r = 0,44-0,65$; $P < 0,05$).

A análise de correlação de Pearson (Figuras 1 e 2) identificou uma boa relação ($r = 0,79-0,81$) entre os valores de VO_2max estimados pelos dois testes analisados ($P < 0,01$).

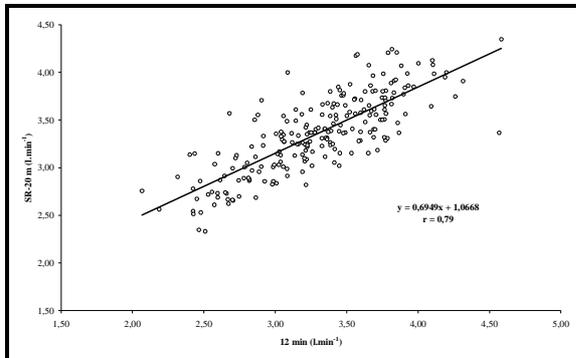


Figura 1 - Correlação de Pearson entre a potência aeróbia absoluta estimada pelos testes SR-20 m e 12 min ($n = 226$)

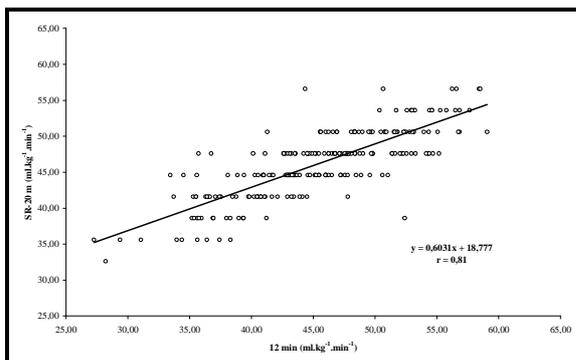


Figura 2 - Correlação de Pearson entre a potência aeróbia relativa estimada pelos testes SR-20 m e 12 min ($n = 226$)

As figuras 3 e 4 apresentam as plotagens propostas por Bland & Altman (1986) para verificação de concordância entre as medidas, absolutas e relativas, de VO_2max obtidas a partir dos testes SR-20m e 12min. No eixo y estão plotadas as diferenças individuais em função das médias observadas nos dois testes (eixo x).

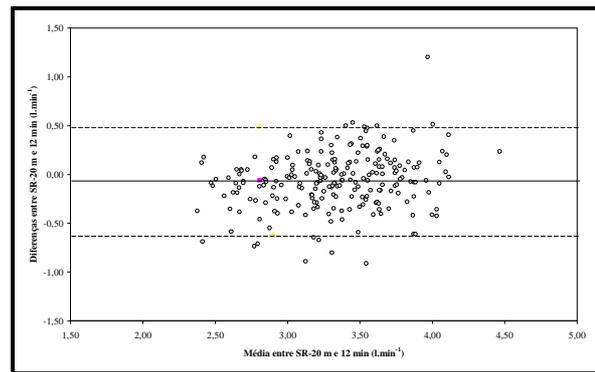


Figura 3 - Plotagem de Bland-Altman para comparações entre o consumo máximo de oxigênio absoluto estimado pelos testes SR-20 m e 12 min ($n = 226$)

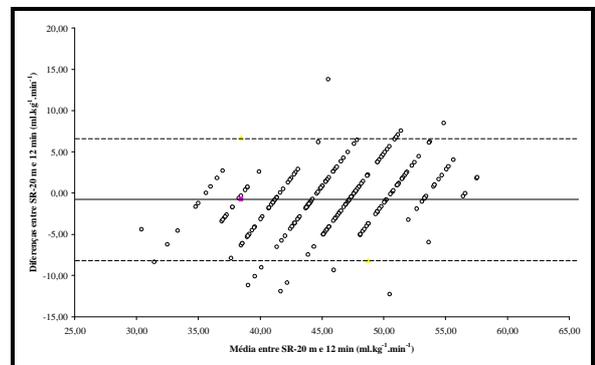


Figura 4 - Plotagem de Bland-Altman para comparações entre o consumo máximo de oxigênio relativo estimado pelos testes SR-20 m e 12 min ($n = 226$)

DISCUSSÃO

A estimativa do VO_2max obtida a partir do SR-20m foi superior tanto em valores relativos quanto em valores absolutos ($\sim 2\%$, $P < 0,01$). Uma possível explicação para essas diferenças talvez esteja nas diferentes características dos dois testes, uma vez que o SR-20m é um teste progressivo, ao passo que o 12min é um teste, para a maioria dos sujeitos avaliados, de natureza contínua. Apesar de esses achados serem aparentemente interessantes, a impossibilidade de utilização de um método padrão-ouro para avaliação do VO_2max não permitiu uma análise mais consistente a respeito dos valores encontrados nesta investigação. Dessa forma as análises se limitaram apenas às informações produzidas a partir da execução dos dois testes.

Os valores relativos de $VO_2\max$ estimados a partir do teste SR-20m no presente estudo foram semelhantes aos valores encontrados por Duarte e Duarte (2001) em homens adultos saudáveis, na faixa etária compreendida entre 21 e 43 anos, ($46,8 \pm 4,3 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$). Nesse mesmo estudo os pesquisadores relataram uma boa correlação ($r = 0,75$) entre os valores de $VO_2\max$ estimados pelo SR-20m e os valores obtidos por método direto, em esteira rolante. Esses resultados sugerem que o teste SR-20m parece ser uma alternativa bastante razoável para a avaliação do consumo máximo de oxigênio em situações de campo ou em condições não laboratoriais.

Shephard et al. (1987) também encontraram valores de $VO_2\max$ semelhantes aos observados no presente estudo ($\sim 46 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$) em uma amostra de homens adultos canadenses. O mesmo fenômeno foi constatado por Maresh et al. (1992) ao avaliarem, em cicloergômetro, o efeito de diferentes combinações de duração e intensidade de exercício, em homens saudáveis ($VO_2\max = 46,1 \pm 8,5 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$).

Por outro lado, diferenças significantes foram encontradas por St Clair Gibson et al. (1998) entre o $VO_2\max$ predito pelo SR-20 m e o obtido de forma direta em corrida em esteira rolante, tanto em corredores quanto em jogadores de *squash*. Esses resultados sugerem que o uso de métodos indiretos para predição do $VO_2\max$ em atletas pode produzir estimativas equivocadas.

Com relação às informações produzidas pela associação entre variáveis antropométricas e os valores relativos e absolutos de $VO_2\max$, obtidos a partir da aplicação dos testes SR-20m e 12min, verificaram-se somente correlações moderadas ou fracas, embora em sua grande maioria estatisticamente significantes ($P < 0,05$). Vale ressaltar que as correlações negativas, de magnitude moderada, encontradas entre os valores relativos de $VO_2\max$ e as variáveis massa corporal, IMC e gordura corporal relativa indicam que tanto o aumento da massa corporal quanto o da gordura corporal podem comprometer negativamente o desempenho em testes predominantemente aeróbios. Em contrapartida, os diferentes

valores de estatura não parecem influenciar o desempenho nos testes SR-20 m e 12 min.

Anteriormente, Sparling e Cureton (1983) encontraram um baixo coeficiente de correlação entre o percentual de gordura e o teste de campo corrida/caminhada de 12min em termos relativos em homens corredores de longa distância ($r = -0,23$). A baixa correlação encontrada foi atribuída à característica homogênea e ao baixo percentual de gordura dos indivíduos estudados por esses autores. Nesse sentido, embora esses dados caminhem na mesma direção dos achados do presente estudo, a diferença de magnitude observada entre os estudos está, provavelmente atrelada, às diferenças na composição corporal das duas amostras.

Uma boa correlação foi encontrada no presente estudo entre os valores de $VO_2\max$ estimados pelos dois testes utilizados (0,79-0,81, $P < 0,01$; para valores absolutos e relativos, respectivamente). Esses achados corroboram as informações relatadas anteriormente pelo nosso grupo (SILVA et al., 2000), em uma investigação conduzida com universitários do curso de Educação Física, onde a distância percorrida no teste de corrida/caminhada de 12 minutos foi associada positivamente com o $VO_2\max$ relativo estimado no teste SR-20 m ($r = 0,73$).

Anderson (1992), também, já havia encontrado uma boa correlação ($r = 0,71$) entre o teste SR-20m e o teste de corrida 1,5 milha (AAHPERD) em 37 estudantes de Educação Física. De forma semelhante, Ahmaidi et al. (1992), ao avaliarem 11 universitários do curso de Educação Física (18 a 30 anos de idade), encontraram uma boa correlação entre os valores relativos de $VO_2\max$ obtidos por meio de metodologia direta e pelo SR-20m ($r = 0,76$).

A utilização da plotagem de Bland e Altman (1986) proporcionou uma análise mais criteriosa das informações produzidas neste estudo, uma vez que a utilização do coeficiente de correlação de Pearson não possibilita uma análise mais acurada dos níveis de concordância entre as medidas obtidas individualmente. Dessa forma, foi possível constatar que, além de uma boa correlação entre os valores de $VO_2\max$ obtidos nos dois testes, houve uma boa

concordância entre as medidas obtidas individualmente, apesar de a análise comparativa dos resultados médios indicar diferenças estatisticamente significantes.

COMPARISON BETWEEN THE AEROBIC POWER ESTIMATED FOR TWO FIELD TESTS

ABSTRACT

The aim this study was to compare the aerobic power estimate produced from the execution of two field tests. To do so, 226 men (23.0 ± 3.0 years) were submitted to the 20-meter shuttle run (20 m-SR) and 12 minutes walking/running (12 min) tests. Although a good correlation has been verified between the tests ($r = 0.79-0.81$; $P < 0.01$), as well as a good agreement among the found individual values (Bland-Altman plots), the estimate of the VO_2max generated by 20 m-SR went higher the to have found in the 12 min test ($P > 0.01$), so much in relative values (46.2 vs. $45.5 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$, respectively) as in absolute values (3.36 vs. 3.30 l.min^{-1} , respectively). The results suggest that the 20 m-SR and 12 min tests, when compared, can to produce different estimate of the aerobic power in adult men.

Key words: Aerobic power. Maximal oxygen consumption. Motor tests.

REFERÊNCIAS

- AHMAIDI, S.; COLLOMP, C.; CAILLAUD, C.; PRÉFAUT, C. Maximal and functional aerobic capacity as assessed by two graduated field methods in comparison to laboratory exercise testing moderately trained subjects. **International Journal of Sports Medicine**, Stuttgart, v. 13, n. 3, p. 243-248, 1992.
- ANDERSON, G. S. A comparison of predictive tests of aerobic capacity. **Canadian Journal of Sport Sciences**, Champaign, v. 17, n. 4, p. 304-308, 1992.
- ASTRAND, P. O. **Experimental studies of physical work capacity in relation to sex and age**. Copenhagen: Ejnar Munksgaard, 1952.
- BLAND, J. M.; ALTMAN, D. J. Regression analysis. **Lancet**, London, v. 1, n. 8486, p. 908-909, 1986.
- COOPER, K. H. A mean of assessing maximal oxygen uptake. **Journal of the American Medical Association**, Chicago, v. 203, n. 3, p. 135-138, 1968.
- CYRINO, E. S.; OKANO, A. H.; SILVA, K. E. S.; ALTIMARI, L. R.; DÓREA, V. R.; ZUCAS, S. M.; BURINI, R. C. Aptidão aeróbia e sua relação com os processos de crescimento e maturação. **Revista da Educação Física/UEM**, Maringá, v. 13, n. 1, p. 17-26, 2002.
- DUARTE, M. F. S.; DUARTE, C. R. Validade do teste aeróbico de corrida de vai-e-vem de 20 metros. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, Brasília, DF, v. 9, n. 3, p. 7-14, 2001.
- GORDON, C. C.; CHUMLEA, W. C.; ROCHE, A. F. Stature, recumbent length, and weight. In: LOHMAN, T. G.; ROCHE, A. F.; MARTORELL, R. (Ed.). **Anthropometric standardization reference manual**. Champaign: Human Kinetics Books, 1988. p. 3-8.
- GRANT, J. A.; JOSEPH, A. N.; CAMPAGNA, P. D. The prediction of VO_2max : a comparison of 7 indirect tests of aerobic power. **Journal of Strength and Conditioning Research**, Champaign, v. 13, n. 4, p. 346-352, 1999.
- GRANT, S.; CORBETT, K.; AMJAD, A. M.; WILSON, J.; AITCHISON, T. A comparison of methods of predicting maximum oxygen uptake. **British Journal of Sports Medicine**, London, v. 29, n. 3, p. 147-152, 1995.
- JACKSON, A. S.; POLLOCK, M. L. Generalized equations for predicting body density of men. **British Journal of Nutrition**, Wallingford, v. 40, n. 3, p. 497-504, 1978.
- LÉGER, L.; GADOURY, C. Validity of the 20 m shuttle run test with 1 min stages to predict VO_2max in adults. **Canadian Journal of Sports Science**, Champaign, v. 14, n. 1, p. 21-26, 1989.
- MARESH, C. M.; ABRAHAM, A.; DE SOUZA, M. J.; DESCHENES, M. R.; KRAEMER, W. J.; ARMSTRONG, L. E.; MAGUIRE, M. S.; GABAREE, C. L.; HOFFMAN, J. R. Oxygen consumption following exercise of moderate intensity and duration. **European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology**, Berlin, v. 65, n. 5, p. 421-426, 1992.
- SHEPHARD, R. J.; FERRIS, B.; CRAIG, C.; HAINES, D. Predicting the cardiovascular fitness of Canadians. **Canadian Journal of Sport Sciences**, Champaign, v. 12, n. 3, p. 152-155, 1987.
- SILVA, K. E. S.; SCHIAVONI, D.; OKANO, A. H.; GASSI, E. R.; COELHO, C. F.; ALTIMARI, L. R.; PAPST, R. R.; DODERO, S. R.; CYRINO, E. S. Correlação entre o teste de corrida e caminhada de 12 min e o teste de shuttle run de 20 m. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE CIÊNCIAS DO ESPORTE, 23., 2000, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Midiograf, 2000. p. 92.
- SIRI, W. E. Body composition from fluid spaces and density. In: BROZEK, J.; HENSCHL, A. (Ed.). **Techniques for measuring body composition**. Washington, DC: National Academy of Science, 1961. p. 223-244.
- SLAUGHTER, M. H.; LOHMAN, T. G.; BOILEAU, R. A.; STILLMAN, R. J.; VAN LOAN, M.; HORSWILL, C. A.; WILMORE, J. H. Influence of maturation on relationship of skinfolds to body density: a cross-sectional study. **Human Biology**, Detroit, v. 56, n. 4, p. 681-689, 1984.
- SPARLING, P. B.; CURETON, K. J. Biological determinants of the sex difference in 12 min run performance. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Madison, v. 15, n. 3, p. 218-223, 1983.
- ST CLAIR GIBSON, A.; BROOMHEAD, S.; LAMBERT, M. I.; HAWLEY, J. A. Prediction of maximal oxygen uptake from a 20-m shuttle run as measured directly in

runners and squash players. **Journal of Sports Sciences**, London, v. 16, n. 4, p. 331-335, 1998.

THODEN, J. S. Testing aerobic power. In: MacDOUGALL, J.; WENGER, H.; GREEN, H. (Ed).

Physiological testing of the high-performance athlete. 2. ed. Champaign: Human Kinetics Books, 1991. p.107-173.

Recebido em 30/07/05

Revisado em 30/10/05

Aceito em 07/11/05

Endereço para correspondência: Edilson Serpeloni Cyrino. Grupo de Estudo e Pesquisa em Metabolismo, Nutrição e Exercício. Centro de Educação Física e Desportos. Universidade Estadual de Londrina. Rod. Celso Garcia Cid, km 380, Campus Universitário, CEP 86051-990, Londrina-PR. E-mail: emcyrino@uel.br