

## COMPARAÇÃO DA PERCEPÇÃO SUBJETIVA DO ESFORÇO NO LIMIAR VENTILATÓRIO ENTRE OS GÊNEROS

### COMPARISON THE RATING PERCEIVED EXERTION AT VENTILATORY THRESHOLD BETWEEN GENDERS

Kleverton Krinski\*  
Hassan Mohamed Elsangedy\*\*  
Renan Felipe Hartmann Nunes\*  
Flávia Angélica Martins Almeida\*  
Bruno Vinicius Santos\*  
Maressa Priscila Krause\*  
Luciana da Silva Timossi\*  
Sergio Gregorio DaSilva\*

#### RESUMO

O objetivo do estudo foi comparar a PSE no limiar ventilatório (LV) entre homens e mulheres. Participaram 17 homens ( $24,0 \pm 3,3$  anos) e 17 mulheres ( $22,5 \pm 2,6$  anos), submetidos a duas sessões experimentais com intervalo mínimo de 48 horas: (I) avaliação antropométrica e instruções referentes aos procedimentos e (II) teste máximo em esteira. Na análise estatística empregou-se teste *t Student* para verificar possíveis diferenças entre gêneros ( $p < 0,05$ ). Não foram verificadas diferenças significativas entre homens e mulheres para a  $PSE_{LV}$  ( $11,1 \pm 1,8$  e  $12,1 \pm 1,5$ , respectivamente). Apesar de as mulheres demonstrarem PSE superior em intensidade de exercício baseada em níveis absolutos, estas diferenças desaparecem quando homens e mulheres são testados em intensidade relativa de exercício. Conclui-se que homens e mulheres apresentam valores de  $PSE_{LV}$  entre 12 e 13 (“leve” e “algo difícil”) durante teste de esforço máximo.

**Palavras-chave:** Gênero. Aptidão física. Esforço.

#### INTRODUÇÃO

O limiar anaeróbico (LAN) é comumente definido como a intensidade crítica para a atividade oxidativa máxima e manutenção de um estado estável, ou a intensidade de esforço físico em que ocorre a transição aeróbio-anaeróbia no metabolismo muscular (SVEDAHL; MACINTOSH, 2003). Tem sido demonstrado que se exercitar em uma intensidade próxima ou no LAN pode aperfeiçoar as melhoras no condicionamento cardiorrespiratório em uma condição em que é minimizado o desconforto associado à produção de lactato durante o exercício (GASKILL et al., 2001). Além disso, este ponto tem sido amplamente utilizado para avaliação da aptidão física, prescrição de intensidades de exercícios aeróbios e para monitoração de modificações em indicadores

aeróbios induzidos por programas de treinamento (RIBEIRO, 1995).

Em virtude da ampla aplicabilidade da utilização do LAN, sua determinação apresenta-se como uma importante ferramenta no âmbito da prescrição e acompanhamento do exercício (SVEDAHL; MACINTOSH, 2003). A determinação do LAN pode ser realizada utilizando-se métodos a partir das concentrações de lactato sanguíneo ou através de alterações ventilatórias (GASKILL, et al., 2001). Apesar da precisão desses métodos, para determiná-los é preciso usar equipamentos específicos, o que eleva o custo da avaliação, limitando a sua utilização.

Dessa forma, para facilitar e tornar mais acessível a determinação do Lan, a utilização da percepção subjetiva do esforço (PSE) associada ao Lan tem se demonstrado uma estratégia aplicável, em virtude de ser uma medida não

\* Departamento de Educação Física da Universidade Federal do Paraná, Curitiba-PR, Brasil.

\*\* Doutor. Professor do Departamento de Educação Física da Universidade Potiguar, Natal-RN, Brasil.

invasiva e apresentar um baixo custo de aplicação, além de ser um método simples e prático de controlar a intensidade do exercício físico (ROBERTSON et al., 2000).

Estudos anteriores têm sugerido que a PSE entre 11 e 14 na escala de 15-pontos de Borg (DEMELO et al., 1987; SWAINE et al., 1995; PRUSACZYK et al., 1992; PURVIS; CURETON, 1981) corresponde ao limiar ventilatório (LV). Em geral, foi demonstrado que esta variabilidade poderia ser explicada por diversos fatores, como, por exemplo, a modalidade de exercício realizada e o gênero (NOBLE; ROBERTSON, 1996; GARCIN; BILLAT, 2001, GREEN et al., 2003).

As investigações que buscaram analisar a percepção subjetiva no limiar ventilatório ( $PSE_{LV}$ ) entre os gêneros não encontraram diferenças significativas, apresentando valores de PSE entre 13 e 14 (PURVIS; CURETON, 1981; DEMELLO et al., 1987); porém esses estudos utilizaram o cicloergômetro, e a extrapolação de tais resultados pode não se estender para o controle de intensidade de exercícios que envolvam grandes grupos musculares, como caminhada ou corrida na esteira, pois no cicloergômetro os sinais periféricos parecem modular as respostas perceptuais, enquanto na esteira os indivíduos respondem a uma PSE mais global, sendo os escores maiores no cicloergômetro, se comparados aos verificados em esteira (GREEN et al., 2003).

Sendo assim, hipotetizamos que as respostas perceptuais poderiam diferenciar-se entre os gêneros no exercício realizado em esteira ou apenas apresentar escores diferentes daqueles encontrados nos estudos anteriormente realizados. Dessa forma, o presente estudo teve como objetivo comparar a  $PSE_{LV}$  durante um teste de esforço máximo em esteira entre homens e mulheres.

## PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

### Sujeitos

O recrutamento dos sujeitos foi realizado através de uma seleção feita por conveniência, mediante convites pessoais e anúncios fixados nos murais dos quatro *campi* da Universidade

Federal do Paraná. A amostra foi composta de 34 indivíduos adultos (17 homens e 17 mulheres) que atenderam aos seguintes critérios de inclusão: terem experiência prévia com caminhada em esteira e serem classificados como ativos mediante aplicação do Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ) na versão curta (MATSUDO et al., 2001). Foram excluídos os indivíduos que apresentassem a possibilidade de ter problemas metabólicos, cardiovasculares, osteomioarticulares ou quaisquer outros que limitassem a prática de exercícios programados, bem como as mulheres submetidas à avaliação médica que apresentassem o quadro de gravidez.

Para determinar o número de sujeitos foi utilizado um cálculo amostral em que se adotou um poder de 0,80, alfa de 0,05 e magnitude de efeito de 1,17, estimando 17 sujeitos para cada grupo experimental no modelo que verifica as diferenças nas variáveis analisadas entre os dois grupos (amostras independentes). Desta forma, o número de sujeitos foi suficiente para testar as hipóteses a um alfa de 0,05.

Todos os sujeitos foram informados sobre os procedimentos utilizados e os possíveis benefícios e riscos atrelados à execução do estudo, e de que sua participação seria voluntária e se manifestaria pela assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, conforme estabelecem as diretrizes da Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde sobre pesquisas envolvendo seres humanos. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná (Registro do CEP/SD: 829.164.09.10).

### Delineamento experimental

O delineamento de pesquisa empregado foi o comparativo quase-experimental. Os participantes foram submetidos a duas sessões laboratoriais em dias distintos, com um intervalo de 48 horas. Na primeira sessão os sujeitos assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TECLE), seguido-se a avaliação antropométrica, a familiarização com os equipamentos e instruções referentes às sessões experimentais. Na segunda sessão foi aplicado um teste incremental em esteira até a exaustão volitiva, para a obtenção dos parâmetros fisiológicos máximos e relativos ao

limiar ventilatório. Todos os participantes foram instruídos a não realizarem atividade física vigorosa nas 24 horas anteriores aos testes e a não ingerirem qualquer tipo de alimento e bebidas cafeinados durante as duas horas antecedentes ao seu início. A média de temperatura ao longo dos testes foi de  $24,0 \pm 0,5$  °C.

### Sessão de familiarização

Na sessão de familiarização, após explicações da proposta do estudo e procedimentos experimentais a serem adotados, os sujeitos assinaram o TECLÉ. Na seqüência foi realizada uma avaliação antropométrica (peso, estatura e dobras cutâneas) e instruções padronizadas referentes à escala de Borg (6-20) (1982).

### Teste incremental até a exaustão em esteira

Após um intervalo de 48 horas em relação à sessão de familiarização, todos os participantes realizaram um aquecimento em esteira (marca Reebok Fitness, modelo X-fit 7, Londres, Reino Unido) de cinco minutos, a uma velocidade padrão de  $4,0 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ , sem inclinação. Posteriormente, um teste de esteira incremental foi conduzido mediante utilização do protocolo de Bruce (1971). O teste foi mantido até a exaustão volitiva dos participantes, que foram encorajados verbalmente a se manterem em exercício pelo maior tempo possível. Durante esta sessão foram mensuradas as respostas fisiológicas máximas referentes ao limiar ventilatório.

### Percepção subjetiva de esforço (PSE)

A PSE foi determinada através da Escala de Borg (6-20) (1982), instrumento composto de uma escala *Likert* de 15 pontos, variando de 6 a 20, a qual inicia com “muito, muito leve” e finaliza com “muito, muito difícil”. A ancoragem da escala de Borg (6-20) (1982) foi realizada imediatamente antes do início do teste incremental máximo em esteira através da ancoragem de memória, a fim de padronizar a baixa e alta percepção subjetiva do esforço, como proposto por Robertson et al. (2000).

### Instrumentos e procedimentos

As variáveis antropométricas massa corporal (MC, em kg; balança marca Toledo, modelo

2096), estatura (EST, em cm; estadiômetro marca Sanny, modelo Standard) e índice de massa corporal (IMC, em  $\text{kg}/\text{m}^2$ ) foram obtidas conforme os procedimentos propostos por Gordon, William e Alex (1988). A densidade corporal foi mensurada pelo método de espessura de dobras cutâneas (bicipital, tricipital, subescapular e suprailíaca), de acordo com a equação proposta por Durnin e Womersley (1974). Posteriormente, o percentual de gordura corporal (% gordura) foi obtido mediante utilização da equação de Siri (1961). Para evitar variações interavaliadores, todas as medidas foram obtidas por um único avaliador previamente treinado.

O  $\text{VO}_2$  foi registrado a cada respiração e determinado por meio de um sistema portátil de espirometria computadorizado de circuito aberto (marca *Cosmed K4b<sup>2</sup>*, Roma, Itália), composto por uma unidade analisadora, bateria, máscara facial e um monitor cardíaco. Antes de cada teste os sistemas de análise do  $\text{O}_2$  e  $\text{CO}_2$  foram calibrados usando-se o ar ambiente e um gás com concentrações conhecidas de  $\text{O}_2$  e  $\text{CO}_2$ , enquanto a turbina bidirecional (medidor de fluxo) foi calibrada usando-se uma seringa de 3-L (marca *Hans Rudolph*, modelo 5530, *Kansas City, Missouri, EUA*). Os dados dos testes foram obtidos respiração a respiração, e posteriormente reduzidos a médias com intervalos de 15 segundos.

O  $\text{VO}_{2\text{Máx}}$  e o consumo de oxigênio no limiar ventilatório ( $\text{VO}_{2\text{LV}}$ ) foram determinados como o maior  $\text{VO}_2$  médio (intervalo de 1 minuto) verificado no último estágio completo do teste de esteira incremental e no limiar ventilatório, respectivamente (CAIOZZO et al., 1982). A determinação do  $\text{VO}_{2\text{Máx}}$  baseou-se em dois dos seguintes critérios: (a) platô do  $\text{VO}_2$ , indicado por uma diferença de  $< 2,1 \text{ mL}\cdot\text{Kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$  entre os dois últimos estágios do teste; (b) taxa de troca respiratória (RER)  $> 1,10$ ; e (c) frequência cardíaca dentro de  $\pm 5$  bpm para cada sujeito através do valor máximo predito pela idade (CAIOZZO et al., 1982). O limiar ventilatório (LV) foi calculado individualmente através do método de equivalente ventilatório, considerada a intensidade na qual há o primeiro aumento súbito no equivalente ventilatório de oxigênio ( $\text{VE}/\text{VO}_2$ ) sem alterações no equivalente ventilatório de dióxido de carbono

(VE/VCO<sub>2</sub>). Uma avaliação *a posteriori*, para determinar o LV, foi conduzida por dois experientes avaliadores, sendo determinado como LV o primeiro ponto de quebra onde houve concordância nas identificações (CAIOZZO et al., 1982).

A FC<sub>Máx</sub> e frequência cardíaca no limiar ventilatório (FC<sub>LV</sub>) foram determinadas como a maior FC média (intervalo de 1 minuto) verificada no último estágio completo do teste de esteira incremental e no limiar ventilatório, respectivamente.

### Procedimentos estatísticos

Foram utilizadas medidas de tendência central e variabilidade. Para testar a normalidade dos dados utilizou-se o teste de

*Kolmogorov-Smirnov*. As diferenças entre os gêneros para as variáveis fisiológicas foram determinadas pelo teste *t Student* para amostras independentes, com a adoção de um nível de significância de  $p < 0,05$ . Os procedimentos estatísticos do presente estudo foram realizados mediante a utilização do *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS, versão 13.0) for Windows.

## RESULTADOS

As características dos sujeitos são apresentadas na Tabela 1, demonstrando uma MC e estatura superior nos homens comparado as mulheres.

**Tabela 1-** Características descritivas dos participantes.

	Geral		Homens		Mulheres		P
	Média	DP	Média	DP	Média	DP	
Idade	23,3	3,06	24,0	3,3	22,5	2,6	0,16
MC	65,4	10,7	71,9	10,1	58,8	6,5	0,00*
Estatura	1,68	0,09	1,75	0,06	1,62	0,06	0,00*
IMC	22,7	2,1	23,3	2,2	22,2	1,8	0,13
% gordura	19,6	3,5	18,3	3,2	20,8	3,5	0,42

Dados em média  $\pm$  DP. MC: massa corporal; IMC: índice de massa corporal.

\* Diferença estatisticamente significativa ( $p < 0,05$ ) entre homens e mulheres.

Os parâmetros fisiológicos obtidos durante o teste incremental até a exaustão estão apresentados na Tabela 2. Segundo os critérios de classificação de aptidão cardiorrespiratória propostos pelo ACSM (2006), a amostra apresentou um bom nível de

condicionamento, pois os valores médios de VO<sub>2Máx</sub> estiveram acima do percentil 90 para homens ( $57,3 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ ) e acima do percentil 80 para mulheres ( $45,9 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ ), classificados dentro da faixa de idade de 20 a 29 anos.

**Tabela 2 -** Parâmetros fisiológicos obtidos durante o teste incremental até a exaustão.

	Geral		Homens		Mulheres		P
	Média	DP	Média	DP	Média	DP	
FC <sub>Máx</sub>	190,0	6,1	189,8	5,4	190,1	7,0	0,91
%FC <sub>Máx</sub>	83,4	7,2	81,8	7,8	85,0	6,6	0,2
FC <sub>LV</sub>	158,6	15,7	155,4	15,5	161,9	15,8	0,23
VO <sub>2Máx</sub>	51,6	8,1	57,3	5,9	45,9	5,6	0,00*
%VO <sub>2Máx</sub>	72,1	9,3	69,6	9,8	74,6	8,8	0,13
VO <sub>2LV</sub>	37,2	7,5	40,1	7,6	34,3	6,4	0,02*
PSELV	11,9	1,6	11,7	1,8	12,1	1,5	0,41

Dados em média  $\pm$  DP. FCMáx: frequência cardíaca máxima; %FCMáx: porcentagem da frequência cardíaca máxima; FCLV: frequência cardíaca no limiar ventilatório; VO<sub>2Máx</sub>: consumo máximo de oxigênio; %VO<sub>2Máx</sub>: porcentagem do consumo máximo de oxigênio; VO<sub>2LV</sub>: consumo de oxigênio no limiar ventilatório; PSELV: percepção subjetiva de esforço no limiar ventilatório. \*diferença estatisticamente significativa ( $p < 0,05$ ) entre homens e mulheres.

O teste t para amostras independentes demonstrou diferenças significativas entre os gêneros durante o teste incremental até a exaustão nos parâmetros fisiológicos  $VO_{2Máx}$  e  $VO_{2LV}$  ( $p > 0,05$ ), revelando que os homens possuem um maior nível de condicionamento cardiorrespiratório quando comparados com as mulheres. A  $PSE_{LV}$  não apresentou diferenças significativas entre os gêneros ( $p = 0,41$ ).

## DISCUSSÃO

No presente estudo foi verificado que homens e mulheres apresentaram respostas similares da  $PSE_{LV}$  ( $11,7 \pm 1,8$  e  $12,1 \pm 1,5$ , respectivamente), evidenciando que adultos fisicamente ativos percebem a intensidade do exercício no LV entre “leve” e “algo difícil”. Estes resultados estão de acordo com estudos anteriores, os quais verificaram respostas similares entre os gêneros para a PSE correspondente ao LV (PURVIS; CURETON et al., 1981; DEMELLO et al., 1987; NOBLE; ROBERTSON, 1996; GREEN et al., 2003). Purvis e Cureton (1981) demonstraram que homens e mulheres com idade entre 21 e 37 anos, fisicamente ativos ( $VO_{2Máx} \sim 45 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ ), reportaram uma PSE correspondente ao LV similar de  $\sim 13,5$ . DeMello et al. (1987), ao avaliarem homens e mulheres entre 18 e 35 anos, treinados ( $VO_{2Máx} \sim 62 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ ) e destreinados ( $VO_{2Máx} \sim 44 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ ), observaram que a PSE correspondente ao limiar de lactato (LL) não se diferenciou entre os gêneros.

Como verificado em estudos anteriores destinados a comparar as respostas fisiológicas durante o exercício entre os gêneros, ficou demonstrado que homens tendem a se exercitar em uma intensidade absoluta superior à de mulheres, fato que pode ser decorrente de um maior nível de condicionamento físico reportado na amostra masculina (KRINSKI et al., 2008; KRINSKI et al., 2009); no entanto, quando comparados homens e mulheres em uma intensidade relativa ( $\%VO_{2Máx}$  e  $\%FC_{Máx}$ ), observa-se que ambos os gêneros tendem a se exercitar em uma intensidade similar, conseqüentemente as respostas perceptuais apresentam-se semelhantes (UEDA; KUROKAWA, 1995; NOBLE; ROBERTSON,

1996; GREEN et al., 2003; FAULKNER; ESTON, 2007).

De maneira geral e em conformidade com estudos anteriores, a PSE entre 12 e 14 é correspondente ao LV e LL em diferentes grupos, incluindo homens e mulheres saudáveis fisicamente ativos (DEMELLO et al., 1987; PRUSACZYK et al., 1992), homens sedentários de meia-idade (DRESSENDORFER et al., 1981), mulheres adultas treinadas e destreinadas (SWAINE et al., 1995) e homens jovens altamente treinados (ALLEN et al., 1985; FERICHE et al., 1998). Embora os achados dos estudos de Purvis e Cureton (1981) e Prusaczyk et al., (1992) concordem com os verificados no presente estudo, demonstrando uma PSE similar entre os gêneros durante o LV, cabe ressaltar que os escores de PSE reportados no presente estudo foram inferiores aos registrados por Purvis e Cureton (1981) e Prusaczyk et al., (1992). Essa variabilidade nas respostas perceptuais pode ser explicada pelo tipo de exercício empregado nas investigações, visto que no presente estudo foi utilizado o exercício na esteira, enquanto nos estudos supracitadas foi utilizado o cicloergômetro. As respostas diferenciadas entre exercício em esteira e cicloergômetro ainda não estão totalmente estabelecidas, porém alguns estudos indicam que as diferenças entre os modos de exercício podem ser explicados pelo fato de que, quando um exercício máximo é realizado em cicloergômetro, há uma maior fadiga localizada, a qual leva ao aumento da resposta perceptual, denominada PSE-localizada; ou seja, os sinais periféricos parecem modular as respostas perceptuais durante o exercício em cicloergômetro, enquanto na esteira os indivíduos parecem responder a uma PSE global (NOBLE; ROBERTSON, 1996; GREEN et al., 2003). Estes achados podem ser confirmados pelo estudo conduzido por Green et al., (2003), os quais buscaram comparar a  $PSE_{LV}$  entre diferentes modos de exercício e verificaram valores significativamente superiores para a  $PSE_{LV}$  em cicloergômetro (escore de 14) em comparação com a esteira (escore de 12).

Desta forma, os valores médios para a PSE (escore de 12) verificados na presente investigação, caracterizados entre “leve” e “algo difícil” (pontos de 11-13, respectivamente),

poderiam ser utilizados como um indicador simples e prático correspondente ao ponto de transição aeróbio-anaeróbio em homens e mulheres adultos jovens e fisicamente ativos durante exercício realizado na esteira.

Esses resultados podem ser de grande importância no âmbito da prática de prescrição do exercício físico, principalmente para profissionais de academias, treinadores e outros, visto que o uso da escala de PSE tem se mostrado um mecanismo prático e de grande utilidade (GARCIN; BILLAT, 2001). Assim, a taxa da PSE no limiar ventilatório pode ser usada para individualizar a prescrição do treinamento, além de permitir uma precisão na prescrição e controle da periodização do treinamento (GARCIN; BILLAT, 2001), servindo como um mecanismo fidedigno de prescrição de intensidade do exercício para ambos os gêneros.

Não obstante, cabe ressaltar que os resultados do presente estudo devem ser analisados com cautela, pois a extrapolação destes achados pode demonstrar resultados

diferentes quando aplicados a outras populações e a outras modalidades de exercício físico que não sejam caminhada ou corrida. Sugere-se a realização de estudos que investiguem os fatores relacionados a essa variabilidade, à população e a diferentes tipos de exercícios.

## CONCLUSÃO

Os achados do presente estudo permitem chegar a conclusões teóricas e práticas. Do ponto de vista teórico, ficou demonstrado que homens e mulheres apresentam uma PSE semelhante durante o LV em exercício na esteira, caracterizada entre “leve” e “algo difícil”. Do ponto de vista prático, a presente investigação revela que adultos jovens fisicamente ativos de ambos os gêneros, quando se exercitam em uma PSE de 12, encontram-se no ponto de transição aeróbio-anaeróbio denominado como LV, permitindo uma maior acurácia na prescrição e controle do treinamento, de maneira simples e barata.

---

## COMPARISON THE RATING PERCEIVED EXERTION AT VENTILATORY THRESHOLD BETWEEN GENDERS

### ABSTRACT

The purpose of the present study was to compare the rating of perceived exertion (RPE) at ventilatory threshold (VT) during graded treadmill exercise between men and women. Participated 17 men ( $24.0 \pm 3.3$  years) and 17 women ( $22.5 \pm 2.6$  years) were submitted to two experimental sessions with a minimum interval of 48 hours: (I) anthropometric evaluation and instructions regarding the procedures, and (II) graded treadmill exercise. For statistical analysis, was employed used *t Student* test to verify possible differences between genders ( $p > 0.05$ ). There were no significant differences between genders to  $RPE_{VT}$  ( $11.7 \pm 1.8$  and  $12.2 \pm 1.5$ , respectively). Although women had a higher RPE to exercise intensity based on absolute levels, these differences were minimized or disappeared when men and women were compared at similar relative exercise intensity. The result of present study showed that men and women had a similar  $RPE_{VT}$  between 12 and 13 ("light" and "something hard") during graded treadmill exercise.

**Keywords:** Gender. Physical fitness. Effort.

---

## REFERÊNCIAS

ALLEN, W. K. et al. Lactate threshold and distance running performance in young and older endurance athletes. **Journal of applied physiology**, Bethesda, v. 58, no. 4, p. 1281-1284, 1985.

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. ACSM's guidelines for exercise testing and prescriptions, seventh, Philadelphia, ed. Lippincott Williams and Wilkins, 2006.

BORG, G. Psychological basis of perceived exertion. **Medicine and science in sports and exercise**, Hagerstown, v. 14, no. 5, p. 377-384, 1982.

BRUCE, R. A. Exercise testing of patients with coronary artery disease. **Annals of clinical research**, Helsinki, v. 3, no. 1, p. 323-332, 1971.

CAIOZZO, V. J. et al. A comparison of gas exchange indices used to detect the anaerobic threshold. **Journal of applied physiology**, Bethesda, v. 53, no. 1, p. 1184-1189, 1982.

COHEN, J. A power primer. **Psychological bulletin**, Washington, v. 112, no. 1, p. 155-159, 1992.

DEMELLO, J. J. et al. Ratings of perceived exertion at the lactate threshold in trained and untrained men and women. **Medicine and science in sports and exercise**, Hagerstown, v. 19, no. 4, p. 354-362, 1987.

- DRESSENDORFER, R. H. et al. Quantification of exercise responses at anaerobic threshold in healthy men; relation to prescribed training heart rates (Abstract). **Medicine and science in sports and exercise**, Hagerstown, v. 13, p. 79, 1981.
- DURNIN, J. V.; WOMERSLEY, J. Body fat assessed from total body density and its estimation from skinfolds thickness: measurements on 481 men and women aged from 16 to 72 years. **British journal of nutrition**, Wallingford, v. 32, no. 2, p. 77-79, 1974.
- FAULKNER, J.; ESTON, R. Overall and peripheral ratings of perceived exertion during a graded exercise test to volitional exhaustion in individuals of high and low fitness. **European journal of applied physiology**, Berlin, v. 101, no. 5, p. 613-620, 2007.
- FERICHE, B. et al. The use of a fixed value of RPE during a ramp protocol: Comparison with the ventilatory threshold. **Journal of sports medicine and physical fitness**, Torino, v. 38, no. 1, p. 35-38, 1998.
- GARCIN, M. et al. Influence of physical previous practice on ratings of perceived exertion (RPE) and estimated time limit (ETL) during endurance exercises. **Perceptual and motor skills**, Missoula, v. 97, no. 32, p. 1150-1162, 2003.
- GARCIN, M.; BILLAT, V. Perceived exertion scales attest both intensity and exercise duration. **Perceptual and motor skills**, Missoula, v. 93, no. 3, p. 661-671, 2001.
- GARCIN, M.; MILLE-HAMARD, L.; BILLAT, V. Influence of aerobic fitness level on measured and estimated perceived exertion during exhausting runs. **International journal sports medicine**, Stuttgart, v. 25, no. 4, p. 270-277, 2004.
- GASKILL, S. E. et al. Changes in ventilatory threshold with exercise training in a sedentary population: the Heritage Family Study. **International journal of sports medicine**, Stuttgart, v. 22, no. 8, p. 586-592, 2001.
- GASKILL, S. E. et al. Validity and reliability of combining three methods to determine ventilatory threshold. **Medicine and science in sports and exercise**, Hagerstown, v. 33, no. 11, p. 1841-1848, 2001.
- GORDON, C. C.; WILLIAM C. C.; ALEX, F. R. Stature, recumbent length, and weight. In: LOHMAN, G. T.; ALEX, F.; REYNALDO, R. **Anthropometric standardization reference manual**. Champaign: Human Kinetics Books, 1988. p. 10.
- GREEN, J. M. et al. Overall and differentiated ratings of perceived exertion at the respiratory compensation threshold: effects of exercise mode. **European journal of applied physiology**, Berlin, v. 89, no. 5, p. 445-450, 2003.
- KRINSKI, K. et al. Resposta afetiva entre os gêneros durante caminhada em ritmo auto-selecionado na esteira. **Revista brasileira de atividade física e saúde**, Florianópolis, v. 13, n. 1, p. 37-43, 2008.
- KRINSKI, K. et al. Respostas fisiológicas durante a caminhada na esteira em ritmo auto- selecionado: Comparação entre os gêneros. **Revista brasileira cineantropometria e desempenho humano**, Florianópolis, v. 11, n. 2, p. 511-515, 2009.
- MATSUDO, S. et al. Questionário internacional de atividade física(IPAQ): estudo de validade e reprodutibilidade no Brasil. **Revista brasileira de atividade física e saúde**, Florianópolis, v. 6, n. 1, p. 5-18, 2001.
- NOBLE, B. J.; ROBERTSON, R. J. **Perceived exertion**. Champaign: Human Kinetics, 1996.
- PRUSACZYK, W. K. et al. Differential effects of dietary carbohydrates on RPE and the lactate and ventilatory thresholds. **Medicine and science in sports and exercise**, Hagerstown, v. 24, no. 5, p. 568-575, 1992.
- PURVIS, J. W.; CURETON, K. J. Ratings of perceived exertion at the anaerobic threshold. **Ergonomics**, London, v. 24, no. 4, p. 295-300, 1981.
- RIBEIRO, J. P. Limiares metabólicos e ventilatórios durante o exercício: Aspectos fisiológicos e metodológicos. **Arquivos brasileiros de cardiologia**, Porto Alegre, v. 64, n. 2, p. 171-181, 1995.
- ROBERTSON, R. J et al. Gender comparison of RPE at absolute and relative physiological criteria. **Medicine and science in sports and exercise**, Hagerstown, v. 32, no. 12, p. 2120-2129, 2000.
- SIRI, W. E. Body composition from fluid space and density. In: BROZEK, J.; HANSCHERL, A. (Org.). **Techniques for measuring body composition**. Washington: National Academy of Sciences, 1961. p. 223-244.
- SVEDAHL, K.; MACINTOSH, B. R. Anaerobic threshold: the concept and methods of measurement. **Canadian journal of applied physiology**, Champaign, v. 28, no. 2, p. 299-323, 2003.
- SWAINE, I. L. et al. Rating of perceived exertion and heart rate relative to ventilatory threshold in women. **British journal of sports medicine**, London, v. 29, no. 1, p. 57-60, 1995.
- UEDA, T.; KUROKAWA, J. Relationships between perceived exertion and physiological variables during swimming. **International journal of sports medicine**, Stuttgart, v. 16, no. 6, p. 385-389, 1995.
- WASSERMAN, K.; MCLLOY, M. B. Detecting the threshold of anaerobic metabolism in cardiac patients during exercise. **American journal of cardiology**, New York, v. 14, p. 844-852, 1964.

Recebido em 20/05/2010  
 Revisado em 19/11/2010  
 Aceito em 04/04/2011

**Endereço para correspondência:** Sergio Gregorio da Silva. Rua Coração de Maria, 92, Jardim Botânico - CEP: 80.215-370, Curitiba-Pr, Brasil. E-mail: sergiogregorio@ufpr.br