

Artigo Original

COMPARAÇÃO ENTRE AS FAIXAS DE INTENSIDADE PARA EXERCÍCIO AERÓBICO
PROPOSTAS PELO ACSM COM AS OBTIDAS NA ERGOESPIROMETRIA

COMPARE THE ACMS ZONES OF AEROBIC EXERCISES INTENSITIES TO THE
RESULTS OBTAINED AT CARDIOPULMONARY EXERCISE TEST

BRUM, P. P., SOUSA, W. A. F. e SANTOS, M. A. A.^{1,2}

1-Centro Universitário Vila Velha - UVV. Rua Comissário José Dantas de Melo, 21,
Boa Vista – ES, CEP: 29102-770.

2-Núcleo de Biodinâmica das Atividades Corporais – NUBAC (Laboratório de
Fisiologia do Exercício).

Endereço para correspondência: Miguel Ângelo Alves dos Santos - Rua
Joaquim Lírio, 67, Ed. Flávia, apto 202, Praia do Canto, Vitória – ES, CEP: 29055-
460.

Este trabalho foi apresentado no XXIX Simpósio Internacional de Ciência de
Esporte, São Paulo 05 a 08 de outubro de 2006.

Recebido: 20/11/2008

Aceite: 10/03/2009

Faixas de intensidade e exercício aeróbico

Resumo

Este estudo comparou as faixas de intensidade de exercício aeróbico sugeridas pelo ACSM com os valores da frequência cardíaca (FC) e consumo de oxigênio (VO_2) no limiar anaeróbico (LA) e no ponto de compensação respiratória (PCR). Após a ergoespirometria foi identificado a FC e o VO_2 no LA e no PCR (FCLA, VO_2LA , FCPCR e VO_2PCR), calculado o VO_2 a 60 e 85% do $\text{VO}_{2\text{pico}}$ ($\text{VO}_{260\text{P}}$ e $\text{VO}_{285\text{P}}$) e a 60 e 85% do consumo máximo de oxigênio estimado ($\text{VO}_{260\text{E}}$ e $\text{VO}_{285\text{E}}$) e FC a 77 e 90% da FC máxima (FC77M e FC90M) e da FCmáx estimada (FC77E e FC90E). Foi utilizado o teste “t” com $p < 0,05$ para comparar as variáveis. A FC77E foi 8,9% maior ($p < 0,05$) do que a FCLA e 5,0% maior ($p < 0,05$) do que a FC77M. O VO_2LA foi 44,8% menor ($p < 0,05$) do que VO_2 a 60% do $\text{VO}_{2\text{máxE}}$ ($\text{VO}_{260\text{E}}$) e 25,9% menor ($p < 0,05$) do que VO_2 a 60% do $\text{VO}_{2\text{pico}}$ ($\text{VO}_{260\text{P}}$). O $\text{VO}_{285\text{E}}$ foi 21,9% maior ($p < 0,05$) do que VO_2PCR e 25,4% maior ($p < 0,05$) do que $\text{VO}_{285\text{P}}$. Conclui-se que tanto o limite inferior quanto o superior da prescrição de exercício aeróbico de forma indireta pela FC e pelo VO_2 proposto pelo ACSM tende a superestimar as faixas de intensidades do exercício aeróbico comparado a FC e ao VO_2 no LA e no PCR.

Palavras-chave: ergoespirometria; frequência cardíaca; consumo de oxigênio; limiar anaeróbico; ponto de compensação respiratória.

ABSTRACT

The study compared the aerobic training intensities zones suggested by the ACSM using values of heart rate (HR) and oxygen uptake (VO_2) at the anaerobic threshold (AT) and at the respiratory compensation point (RCP). After the cardiopulmonary exercise test was identified the HR and the VO_2 at the AT and at the PCR (HRAT, $\text{VO}_{2\text{AT}}$, HRRCP and $\text{VO}_{2\text{RCP}}$), and was calculated the VO_2 at 60 and 85% of the $\text{VO}_{2\text{peak}}$ ($\text{VO}_{260\text{P}}$ and $\text{VO}_{285\text{P}}$) and the 60 and 85% of the maximum estimated oxygen uptake ($\text{VO}_{260\text{E}}$ and $\text{VO}_{285\text{E}}$) and the HR at 77 and 90% of the maximum HR (HR77M and HR90M) and of the maximum estimated HR (HR77E and HR90E). The *t*-test for dependent groups was applied and the level of significance accepted was $p < 0.05$. The HRmaxE was 8.9% higher ($p < 0.05$) than the HRAT and 5.0% higher ($p < 0.05$) than the HR77M. The $\text{VO}_{2\text{AT}}$ was 44.8% lower ($p < 0.05$) than VO_2 the 60% of the $\text{VO}_{2\text{maxE}}$ ($\text{VO}_{260\text{E}}$) and 25.9% lower ($p < 0.05$) than VO_2 the 60% of the VO_2 peak ($\text{VO}_{260\text{P}}$). The $\text{VO}_{285\text{E}}$ was 21.9% higher ($p < 0.05$) than $\text{VO}_{2\text{RCP}}$ and 25.4% higher than $\text{VO}_{285\text{P}}$. In conclusion, both lower and upper limits of aerobic exercise prescription, using the indirect way, as suggested by the ACSM, with HR and the VO_2 tends to overestimate the aerobic exercises intensity compared to HR and VO_2 at AT and at RCP.

Key words: cardiopulmonary exercise test, heart rate, oxygen uptake, respiratory compensation point, anaerobic threshold.

Introdução

Faixas de intensidade e exercício aeróbico

Segundo o *American College of Sports Medicine* (ACSM)¹ um programa de condicionamento físico para alcançar benefícios como melhoria na qualidade de vida e, sobretudo, na aptidão cardiorrespiratória é necessário aplicar uma carga de treinamento adequada em relação à intensidade, duração, frequência e modalidade.

Dentre os fatores citados, a intensidade é o que tem maior influência nos resultados alcançados. A intensidade do exercício aeróbico pode ser prescrita baseando-se em diferentes indicadores como: frequência cardíaca máxima estimada (FCmáxE), frequência cardíaca máxima (FCmáx), equivalente metabólico (MET), consumo máximo de oxigênio (VO₂máx) ou ainda pelos limiares ventilatórios: limiar anaeróbico (LA) e ponto de compensação respiratória (PCR)^{4,9}.

A ergoespirometria é um método que fornece a partir dos limiares ventilatórios (LA e PCR), as intensidades de exercício em que predominam o metabolismo aeróbico e anaeróbico, possibilitando uma prescrição individualizada e adequada da intensidade do exercício aeróbico. Entretanto, o seu custo é elevado por sua realização exigir profissionais experientes e equipamentos caros, o que a torna pouco acessível. Diante disso, o teste de esforço vem sendo utilizado para medir a capacidade funcional. A ergometria convencional avalia as respostas cardiovasculares durante o teste, no entanto, ele mensura indiretamente, por meio de regressão o VO₂máx. Segundo Myers *et al.*⁷, Rondon *et al.*¹¹ e Santos¹³ o VO₂máx estimado (VO₂máxE) pelo teste de esforço tende a superestimar os

Faixas de intensidade e exercício aeróbico

valores reais alcançados, independente do ergômetro e do tipo de protocolo utilizado.

Rondon *et al.*¹¹ e Santos¹³ compararam os valores percentuais da frequência cardíaca (FC) e do consumo de oxigênio (VO_2) mensurados no LA e no PCR, com as faixas de intensidades de exercício aeróbico sugeridas pelo ACSM. Eles observaram que a prescrição indireta da intensidade do exercício aeróbico tanto a 60% do $\text{VO}_{2\text{máx}}$ quanto a 60% do $\text{VO}_{2\text{máx}}$ foi significativamente maior do que o VO_2 no LA. Resultados contraditórios em relação a FC foi obtido pelos pesquisadores.

Recentemente, o ACSM¹ recomendou uma nova faixa de intensidade para a prescrição do exercício aeróbico (77 a 90% da $\text{FC}_{\text{máx}}$ e 60 a 85% do $\text{VO}_{2\text{máx}}$). Nesse sentido, este estudo apresenta como objetivo comparar as faixas de intensidade de exercício aeróbico sugeridas pelo ACSM com os valores da FC e VO_2 no LA e no PCR em adolescentes do sexo feminino com idade entre 12 e 17 anos praticantes de atividade esportiva.

Metodologia

Sujeitos de estudos e procedimentos éticos e legais

Participaram do estudo 29 atletas do sexo feminino, sendo 16 de vôlei e 13 de handebol, todas praticantes da modalidade por mais de 6 meses. Cada voluntária

Faixas de intensidade e exercício aeróbico

foi informada sobre os procedimentos do experimento e suas implicações, tendo o responsável assinado um termo de consentimento para a participação no estudo. O projeto foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa, segundo regulamento 196/1996 do Conselho Nacional de Saúde.

Avaliação funcional

As voluntárias foram orientadas a se apresentarem nos testes descansadas, alimentadas e hidratadas e a não realizarem esforço intensos nas últimas 48h. Os testes foram realizados em sala climatizada com temperatura entre 20 a 23°C e umidade relativa do ar entre 60 a 65%. Todos os testes foram realizados pela manhã das 9h às 11h. Foi medida inicialmente a FC e pressão arterial (PA) estando as voluntárias sentadas em repouso por, pelo menos, 5 minutos antes da coleta dos dados. O percentual de gordura foi calculado pelo protocolo de Slaughter *et al.*¹⁵ e as dobras cutâneas mensuradas foram: tríceps e perna medial. A maturação sexual foi realizada pela auto-avaliação utilizando a escala de Tanner⁵. Foi utilizado o protocolo de Bruce para a realização da espirometria na esteira ergométrica (Super ATL – INBRASPORT, Brasil). As variáveis cardiorrespiratórias: VO_2 , produção de dióxido de carbono (VCO_2) e ventilação pulmonar (VE) foram medidas usando um analisador de gases (Aerosport – VO2000, acoplado ao sistema computadorizado, Ergo PC Elite ® versão 2.0), coletando dados respiração a respiração, e transformados depois para uma média de 10s. A FC foi monitorada por meio de um frequencímetro (Polar – A1). Antes de

Faixas de intensidade e exercício aeróbico

cada teste os sistemas de análise do O_2 e CO_2 foram calibrados usando o ar ambiente como referência. O VO_2 de pico (VO_{2pico}) foi considerado como o valor obtido no pico do exercício, quando o indivíduo encontrava-se em exaustão, calculado em média de 10s. A FC obtida no pico do exercício foi considerada a $FC_{máx}$ no teste. A $FC_{máxE}$ para a idade foi calculada pela fórmula: $FC_{máxE} = 220 - \text{idade (anos)}$.

O $VO_{2máxE}$ foi calculado indiretamente a partir da velocidade e da inclinação máxima atingida durante a ergoespirometria, utilizando as fórmulas propostas pelo ACSM¹;

Caminhada: $VO_2(\text{ml}O_2.\text{kg}^{-1}.\text{min}^{-1}) = \text{vel}(\text{m/min}) \times 0,1 + [\text{vel}(\text{m/min}) \times \% \text{ de inclinação} \times 1,8] + 3,5\text{ml}O_2.\text{kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$;

Corrida: $VO_2(\text{ml}O_2.\text{kg}^{-1}.\text{min}^{-1}) = \text{vel}(\text{m/min}) \times 0,2 + [\text{vel}(\text{m/min}) \times \% \text{ de inclinação} \times 0,9] + 3,5\text{ml}O_2.\text{kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$.

Após a ergoespirometria foram determinados o LA e o PCR, avaliados visualmente pelo responsável por sua condução. O LA foi considerado no minuto de exercício em que se observou um incremento não linear da razão de troca respiratória (RER) e os menores valores do equivalente ventilatório de oxigênio (VE/VO_2) e da pressão parcial final de oxigênio ($P_{et}O_2$), isto é, antes do início do aumento progressivo dessas respostas. O PCR foi considerado no minuto de exercício em que se observou o menor valor do equivalente ventilatório de dióxido

Faixas de intensidade e exercício aeróbico

de carbono (VE/VCO_2), ou seja, antes do início do seu aumento progressivo, e o maior valor da pressão parcial final de dióxido de carbono ($P_{et}CO_2$).

Procedimentos experimentais

Após a ergoespirometria foram calculados os seguintes parâmetros:

1 - Limite inferior da prescrição de exercício aeróbico:

- a) VO_2 a 60% do $VO_{2máxE}$ (VO_{260E}); VO_2 a 60% do VO_{2pico} (VO_{260P}); VO_2 no LA (VO_{2LA}).
- b) FC a 77% da $FCmáxE$ ($FC77E$); FC a 77% da $FCmáx$ ($FC77M$); FC no LA ($FCLA$).

2 - Limite superior da prescrição de exercício aeróbico:

- a) VO_2 a 85% do $VO_{2máxE}$ (VO_{285E}), VO_2 a 85% do VO_{2pico} (VO_{285P}) e o VO_2 no PCR (VO_{2PCR}).
- b) FC a 90% da $FCmáxE$ ($FC90E$), FC a 90% $FCmáx$ ($FC90M$) e a FC no PCR ($FCPCR$).

Análise dos dados

Faixas de intensidade e exercício aeróbico

Para comparação das faixas de intensidade de exercício aeróbico prescritas de forma direta e indireta, tanto em relação à FC quanto ao VO_2 (limites inferior e superior), foi utilizado a análise de variância (Anova) para medidas repetidas, seguida do teste *post hoc* de Tukey. Foi adotado o nível de significância de $p < 0,05$. Os dados serão apresentados com média $\pm$ desvio padrão.

Resultados

As características físicas das participantes estão listadas na tabela 1.

TABELA 1

Foi observado que 89,6% das voluntárias apresentaram maturação sexual entre M_3 e M_4 para o desenvolvimento das mamas e 75,8% entre P_4 e P_5 para os pêlos pubianos, de acordo com a escala de Tanner⁵.

As respostas cardiorrespiratórias e metabólicas mensuradas durante o teste ergoespirométrico encontram-se na tabela 2. De acordo com os dados coletados, observa-se que a $\text{FC}_{\text{máx}}E$ foi 5,3% maior ($p < 0,05$) do que a $\text{FC}_{\text{máx}}$, e o $\text{VO}_{2\text{máx}}E$ foi 25,6% maior ($p < 0,05$) do que o $\text{VO}_{2\text{pico}}$. O LA foi atingido a $74 \pm 11,8\%$ da $\text{FC}_{\text{máx}}$ e a $46,7 \pm 20\%$ do $\text{VO}_{2\text{pico}}$ e o PCR foi atingido a $98 \pm 2,9\%$ da $\text{FC}_{\text{máx}}$ e a $87,7 \pm 6,3\%$ do $\text{VO}_{2\text{pico}}$.

TABELA 2

Faixas de intensidade e exercício aeróbico

A tabela 3 mostra que houve diferença significativa entre a FCLA, FC77E e FC77M, ou seja, a FC77E foi 8,9% maior ($p<0,05$) do que a FCLA e 5,0% maior ($p<0,05$) do que a FC77M.

TABELA 3

Na tabela 4 observa-se diferença significativa entre FCPCR, FC90E e FC90M, onde FCPCR foi 3,1% maior ($p<0,05$) que FC90E e 8,4% maior ($p<0,05$) do que FC90M. A FC90E foi 5,4% maior ($p<0,05$) do que FC90M.

TABELA 4

Na tabela 5 observa-se que VO_{2LA} foi 44,8% menor ($p<0,05$) do que VO_{260E} e 25,9% menor ($p<0,05$) do que VO_{260P} e VO_{260E} foi 25,5% maior ($p<0,05$) do que VO_{260P} .

TABELA 5

A tabela 6 mostra que VO_{285E} foi 21,9% maior ($p<0,05$) do que VO_{2PCR} e 25,4% maior ($p<0,05$) do que VO_{285P} .

TABELA 6

Discussão

Faixas de intensidade e exercício aeróbico

O objetivo deste estudo foi comparar as faixas de intensidade de exercício aeróbico sugeridas pelo ACSM com os valores da FC e VO_2 no LA e PCR em adolescentes do sexo feminino praticantes de atividade esportiva. O $\text{VO}_{2\text{máxE}}$ calculado pela fórmula do ACSM foi significativamente 25,6% maior do que o $\text{VO}_{2\text{pico}}$ medido diretamente pela ergoespirometria. Essa discrepância não pode ser atribuída ao protocolo utilizado durante a esgoespirometria, pois tanto o protocolo utilizado para determinação do $\text{VO}_{2\text{máxE}}$ pelo ACSM quanto nesse estudo tiveram uma condição de equilíbrio (*steady state*) nos estágios. Segundo Rondon *et al.*¹¹ e Santos¹³, o nível de aptidão cardiorrespiratória pode influenciar nos resultados finais obtidos. Eles observaram que o VO_2 estimado pela fórmula do ACSM foi maior em indivíduos com baixa condição física do que com moderada condição. O nível de aptidão cardiorrespiratória das voluntárias foi classificado como bom segundo Cooper⁶ e isso pode ter influenciado nessa diferença.

A FCmáxE foi significativamente 5,3% maior do que a FCmáx obtida durante a esgoespirometria, apesar de todas as avaliações terem sido interrompidas por cansaço físico intenso. A maioria das voluntárias não tinha o hábito de se exercitarem regularmente na esteira ergométrica, dessa forma, é possível que a fadiga muscular local possa ter influenciado o momento da interrupção do teste ergoespirométrico nos indivíduos não adaptados a este ergômetro.

Ao comparar o limite inferior de treinabilidade do exercício aeróbico, ou seja, FC77E, FC77M com FCLA, foi observado diferença significativa no grupo

Faixas de intensidade e exercício aeróbico

pesquisado. Rondon *et al.*¹¹ observaram que FC a 70% da FC_{máx} e a 70% da FC_{máxE} foi significativamente maior que FCLA (12 e 15%, respectivamente). Já Santos¹³ não observou diferença significativa. Estes resultados contraditórios podem ser devido aos seguintes fatores: a) ao tipo de protocolo utilizado (durante o teste ergoespirométrico): rampa¹¹ *versus* Bruce¹³. O teste de rampa não permite uma condição de equilíbrio entre o consumo e a absorção de oxigênio uma vez que os incrementos da carga ocorrem a cada minuto, diferente do protocolo de Bruce onde se observa a condição de equilíbrio (*steady-state*); b) média de idade da amostra estudada: 30 ± 5 anos¹¹ e $22,3 \pm 3,7$ anos¹³ *versus* $14,5 \pm 1,1$ anos nesta pesquisa e c) as faixas de intensidades pesquisadas: 70% da FC_{máx}^{11,13} *versus* 77% nesta pesquisa. Estas diferenças são fatores relevantes que podem influenciar os resultados.

Comparando o limite superior de treinabilidade do exercício aeróbico utilizando como parâmetros FC_{90E}, FC_{90M} com FCPCR, observou-se diferença significativa. A FC_{90E} e FC_{90M} foram significativamente menores do que FCPCR. Dessa forma, tanto a FC_{90E} quanto a FC_{90M}, não ultrapassou o limite de uma acidose metabólica descompensada, independente da condição física do praticante. Resultados similares foram encontrados por Rondon *et al.*¹¹ no grupo com moderada condição física e por Santos¹³.

Ao comparar o VO_{260E}, VO_{260P} com VO_{2LA}, observou-se diferença significativa entre esses índices de controle de intensidade do exercício aeróbico. Resultados similares foram encontrados por Rondon *et al.*¹¹ e por Santos¹³. Estes resultados

Faixas de intensidade e exercício aeróbico

demonstram que a prescrição indireta da intensidade do exercício aeróbico tanto a $\text{VO}_{260\text{E}}$ quanto a $\text{VO}_{260\text{P}}$ predispõe o praticante intensidade de exercício em que já ocorre uma intensificação do metabolismo anaeróbico, cuja acidose é compensada pelo tampão bicarbonato¹⁴. Durante o exercício dinâmico com aumento progressivo de cargas, o VO_2 aumenta linearmente com os incrementos de carga, mas a concentração de lactato sanguíneo difere pouco da de repouso até a intensidade de 40 a 70% do $\text{VO}_{2\text{máx}}$ ^{2,8}. Wasserman¹⁷ tem proposto que em intensidade de esforço em que ocorre aumento da concentração de lactato sanguíneo (40 a 70% do $\text{VO}_{2\text{máx}}$), a glicólise anaeróbia seria ativada para suplementar a liberação de energia para a realização do exercício. Porém, Ribeiro *et al.*³, Rusko¹⁰ e Brooks¹² afirmam que, para o organismo como um todo, a glicólise anaeróbia somente contribui significativamente para a liberação de energia em intensidades acima de 70% do $\text{VO}_{2\text{máx}}$. O $\text{VO}_{2\text{LA}}$ foi atingido em aproximadamente 46,7% do $\text{VO}_{2\text{pico}}$, corroborando assim as pesquisas de Bang², Owles⁸ e Wasserman¹⁷.

O $\text{VO}_{2\text{PCR}}$ foi 21,9% menor do que $\text{VO}_{285\text{E}}$. Não houve diferença significativa entre o $\text{VO}_{2\text{PCR}}$ e $\text{VO}_{285\text{P}}$, apesar do mesmo ter sido 4,4% maior que o $\text{VO}_{285\text{M}}$. Dessa forma, a prescrição indireta da intensidade do exercício aeróbico pelo percentual do $\text{VO}_{2\text{máx}}$ não ultrapassa o limite de uma acidose metabólica compensada, apesar da prescrição pelo percentual pelo $\text{VO}_{2\text{máxE}}$ superestimar as respostas metabólicas, principalmente nos indivíduos com menor condição física^{11,13}.

Faixas de intensidade e exercício aeróbico

Conclusão

Conclui-se que tanto o limite inferior quanto o superior da prescrição de exercício aeróbico de forma indireta pela FC e pelo VO_2 propostos pelo ACSM tende a superestimar as faixas de intensidades do exercício aeróbico comparado a FC e ao VO_2 no LA e no PCR.

Referências

1. American College of Sports Medicine. **Diretrizes do ACSM para os testes de esforço e sua prescrição**. 7ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2007.
2. Bang O. The lactate content of the blood during and after exercise in man. **Scand Arch Physiol**. 1936; 74 (Suppl): 51-2.
3. Brooks GA. Lactate production under fully aerobic conditions: the lactate shuttle during rest and exercise. **Fed Poc**. 1986; 45: 2924-29.
4. Denadai BS. **Índices fisiológicos de avaliação aeróbia**: conceitos e aplicações. Ribeirão Preto: BSD, 1999.
5. Malina RM, Bouchard C. **Atividade física do atleta jovem**: do crescimento à maturação. São Paulo: Roca, 2002.

6. Marins JCB, Giannichi RS. **Avaliação e prescrição de atividade física:** guia prático. 3ª ed. Rio de Janeiro: Shape, 2003.
7. Myers J *et al.* Comparison of the ramp versus Standard exercise protocols. **J Am Coll Cardiol.** 1991; 17: 1334-42.
8. Owles WH. Alterations in the lactic acid content of the blood as a result of light exercise and associated changes in the CO₂ combining power of the blood and in the alveolar CO₂ pressure. **J Physiol.** 1930; 69: 214-37.
9. Pollock ML, Wilmore JH. **Exercícios na saúde e na doença:** avaliação e prescrição para prevenção e reabilitação. 2ª ed. Rio de Janeiro: Medsi, 1993.
10. Ribeiro JP *et al.* Metabolic and ventilatory responses to steady state exercise relative to lactate thresholds. **Eur J Appl Physiol.** 1986; 55: 215-21.
11. Rondon MUPB *et al.* Comparação entre a prescrição de intensidade de treinamento físico baseada na avaliação ergométrica convencional e na ergoespirométrica. **Arq Bras Cardiol.** 1998; 70 (3): 159-66.
12. Rusko H *et al.* Muscle metabolism, blood lactate and oxygen uptake in steady state exercise at aerobic and anaerobic thresholds. **Eur J Appl Physiol.** 1986; 55: 181-6.

13. Santos MAA. **Análise da prescrição e da aplicabilidade do consumo de oxigênio de reserva durante o exercício aeróbio contínuo nas intensidades de 50% a 80% do consumo máximo de oxigênio.** Tese de doutorado, Universidade Federal do Espírito Santo, UFES, 2007.
14. Skinner JS, Mclellan W. The transmittion from aerobic to anaerobic exercise. **Res Quart.** 1980; 49: 351-62.
15. Slaughter MH *et al.* Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youth. **Human biology.** 1988.
16. Tourinho Filho H, Tourinho LSPR. Crianças, adolescentes e atividade física: aspectos maturacionais e funcionais. **Rev Paul Educ Fís.** 1998; 12: 71-84.
17. Wasserman K. The anaerobic threshold measurement to evalute exercise performance. **Am Rev Dis.** 1984; 129: 35-40.

TABELA 1 - AS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DAS PARTICIPANTES

Variável	Média ± desvio padrão
Idade (anos)	14,5 ± 1,1
Massa Corporal (kg)	59,2 ± 9,5
Estatura (cm)	166,2 ± 6,3

Faixas de intensidade e exercício aeróbico

Índice de massa corporal (kg/m ²)	21,4 ± 3,1
Percentual de gordura (%)	25,2 ± 6,4.

TABELA 2 - RESPOSTAS CARDIORRESPIRATÓRIAS E METABÓLICAS REGISTRADAS DURANTE A ERGOESPIROMETRIA

Variável	Média	Desvio Padrão	Mínimo - Máximo
FCmáx (bpm)	194	10,0	165,0 – 211,0
FCmáxE (bpm)	205*	1,2	203,0 – 208,0
% da FCmáx no LA	74,2	11,8	55,9 – 99,5
% da FCmáx no PCR	98,0	2,9	83,8 – 105,1
VO ₂ pico (mlO ₂ .Kg ⁻¹ .min ⁻¹)	36,0	9,0	16,6 – 57, 4
VO ₂ máxE (mlO ₂ .Kg ⁻¹ .min ⁻¹)	48,4*	5,3	42,0 – 59,3
% do VO ₂ máx no LA	46,7	20,0	15,8 – 66,7
% do VO ₂ máx no PCR	87,7	6,3	71,2 – 98,2

*p < 0,05.

TABELA 3 – COMPARAÇÃO ENTRE FCLA COM FC77E E FC77M

Variáveis	Média (bpm)	Desvio Padrão (bpm)
FCLA	144,0*	21,5

Faixas de intensidade e exercício aeróbico

FC77E	158,0* ^{a c}	0,9
FC77M	150,0*	7,7

p<0,05 (diferença entre FCLA e FC77E); ^b p<0,05 (diferença entre FCLA e FC77M); ^c p<0,05 (diferença entre FC77E e FC77M). (*)p<0,05 (Anova de uma via para medidas repetidas seguida de teste *post hoc* de Tukey).

TABELA 4 - COMPARAÇÃO ENTRE FCPCR COM FC90E E FC90M

Variáveis	Média (bpm)	Desvio Padrão (bpm)
FCPCR	191,0*	10,7
FC90E	185,0* ^{a c}	0,8
FC90M	175,0* ^b	9,0

^a p<0,05 (diferença entre FCPCR e FC90E); ^b p<0,05 (diferença entre FCPCR e FC90M); ^c p<0,05 (diferença entre FC90E e FC90M). (*)p<0,05 (Anova de uma via para medidas repetidas seguida de teste *post hoc* de Tukey).

TABELA 5 - COMPARAÇÃO ENTRE VO₂LA COM VO₂60E E VO₂60P

Variáveis	Média (ml.kg.min)	Desvio Padrão (ml.kg.min)
-----------	-------------------	---------------------------

Faixas de intensidade e exercício aeróbico

VO ₂ LA	16,00*	5,8
VO ₂ 60E	29,00* ^{a c}	3,2
VO ₂ 60P	21,60* ^b	5,4

^a p<0,05 (diferença entre VO₂LA e VO₂60E); ^b p<0,05 (diferença entre VO₂LA e VO₂60P); ^c p<0,05 (diferença entre VO₂60E e VO₂60P). (*)p<0,05 (Anova de uma via para medidas repetidas seguida de teste *post hoc* de Tukey).

TABELA 6 - COMPARAÇÃO ENTRE VO₂PCR COM VO₂85E E VO₂85P

Variáveis	Média (ml.kg.min)	Desvio Padrão (ml.kg.min)
VO ₂ PCR	32,00* ^a	9,0
VO ₂ 85E	41,00*	4,5
VO ₂ 85P	30,60* ^c	7,7

p<0,05 (diferença entre VO₂PCR e VO₂85E); ^b p<0,05 (diferença entre VO₂PCR e VO₂85P); ^c p<0,05 (diferença entre VO₂85E e VO₂85P). (*)p<0,05 (Anova de uma via para medidas repetidas seguida de teste *post hoc* de Tukey).