

### PERCEPÇÃO SUBJETIVA DE ESFORÇO RESPOSTAS HEMODINÂMICAS AGUDAS DURANTE O EXERCÍCIO REALIZADO EM CICLOERGÔMETRO VERTICAL E HORIZONTAL

Brunno Arnaut<sup>1</sup>, Lucas Oliveira Gama<sup>1</sup>, Ronaldo Higor Godinho<sup>1</sup>

#### RESUMO

**Introdução:** Existem poucos estudos comparando as respostas da frequência cardíaca (FC), pressão arterial sistólica (PAS), pressão arterial diastólica (PAD), duplo-produto (DP) e da percepção subjetiva de esforço (PSE) entre o exercício realizado em cicloergômetro vertical e horizontal. **Objetivo:** O objetivo do estudo foi comparar as respostas hemodinâmicas agudas (FC, PAS, PAD e DP) e da PSE durante o exercício realizado em cicloergômetro vertical e horizontal. **Materiais e Métodos:** A amostra foi composta por seis homens saudáveis (20,17±2,33 anos) e que não faziam uso de medicamentos. Os participantes realizaram o teste em cicloergômetro vertical e horizontal com cargas de 50, 100 e 150 watts. A análise estatística aplicada foi média, desvio-padrão e teste t de student ( $p < 0,05$ ) para comparar as médias. **Resultados:** A FC, PAS, DP e PSE aumentaram durante o exercício realizado em cicloergômetro vertical e horizontal. A PAD manteve-se inalterada durante o exercício em cicloergômetro vertical e horizontal. Foi encontrada diferença estatisticamente significativa para a FC a 100 e 150 watts ( $p < 0,05$ ), com os maiores valores no exercício realizado em cicloergômetro vertical. **Discussão:** Diferenças entre as respostas da FC podem estar relacionadas às mudanças posturais. **Conclusão:** Foi encontrada diferença estatisticamente significativa apenas para a FC ( $p < 0,05$ ), com maiores valores para o exercício realizado em cicloergômetro vertical.

**Palavras-chave:** Frequência cardíaca; pressão arterial sistólica; pressão arterial diastólica; duplo produto; retorno venoso.

1- Programa de Pós-Graduação Lato-Sensu da Universidade Gama Filho - Fisiologia do Exercício: Prescrição do Exercício - São Paulo - SP - Brasil.

#### ABSTRACT

Subjective perception of effort acute answers hemodynamic during the exercise carried through in vertical and horizontal cycloergometer

**Introduction:** There are few studies comparing heart rate (HR), systolic blood pressure (SBP), diastolic blood pressure (DBP), double-product (DP) and rating of perceived exertion (RPE) responses between the exercise performed on vertical and horizontal cycloergometer. **Objective:** The aim of this study was to compare acute hemodynamic (HR, SBP, DBP and DP) and RPE responses during the exercise performed on vertical and horizontal cycloergometer. **Materials and Methods:** The sample was composed by six healthy men (20,17±2,33 years). In addition, they were not taking any kind of medicine. The participants performed the test at vertical and horizontal cycloergometer with loads at 50, 100 and 150 watts. The statistical method applied was mean and standard deviation. Student's T-test ( $p < 0,05$ ) was used to compare means. **Results:** HR, SBP, DP and RPE increased during exercise performed on vertical and horizontal cycloergometer. DBP keep unaltered during exercise performed on vertical and horizontal cycloergometer. Statistical significant differences were found for HR at 100 and 150 watts ( $p < 0,05$ ), with higher values on the exercise performed on vertical cycloergometer. **Discussion:** Differences between HR responses may be related to postural changes. **Conclusion:** Significant statistical differences were found only for HR ( $p < 0,05$ ), with higher values for the exercise performed on vertical cycloergometer.

**Key words:** Heart rate; systolic blood pressure; diastolic blood pressure; double product; venous return.

Endereço para correspondência:  
brunnoarnaut@yahoo.com.br  
lu\_kas90@hotmail.com  
ronaldinho\_higor@hotmail.com

## INTRODUÇÃO

O exercício físico é capaz de promover benefícios evidentes na qualidade de vida (Nunes e Colaboradores, 2008), podendo citar o aumento da aptidão cardiorrespiratória (ACR) como valência física fundamental na manutenção de uma qualidade de vida adequada (Glaner, 2003). Sendo assim, o exercício provoca um aumento no metabolismo dos músculos ativos, gerando mudanças hemodinâmicas agudas para atender esta elevação (Brum e Colaboradores, 2004). Os aumentos na FC e PAS são algumas destas alterações agudas promovidas (Nóbrega, 2006). Sabe-se que as respostas da pressão arterial (PA) diferem-se na realização do esforço em esteira e em cicloergômetro, sendo que a resposta da PA por carga de trabalho é maior no esforço em cicloergômetro quando comparada ao exercício em esteira (Guimarães, 2003).

Não foram encontrados estudos comparando a resposta da PSE entre a execução do esforço em cicloergômetro vertical e horizontal, embora diversos estudos tenham sido realizados analisando a resposta desta variável durante o treinamento aeróbio (Ferreira e Colaboradores, 2005). A realização

do esforço em cicloergômetro vertical e horizontal é bastante difundida, sendo que ambos os cicloergômetros apresentam o mesmo objetivo, que consiste no desenvolvimento da aptidão cardiorrespiratória. No entanto, existem poucos dados (Nunes e Colaboradores, 2008) comparando as respostas das variáveis hemodinâmicas agudas (VHA) entre o esforço realizado em cicloergômetro vertical e horizontal. Devido à carência de estudos abordando esta temática, portanto o objetivo do presente estudo consiste em comparar as respostas das variáveis hemodinâmicas agudas (FC, PAS, PAD e DP) e da PSE entre o exercício realizado em cicloergômetro vertical e horizontal.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A amostra foi composta por seis indivíduos do gênero masculino com média de idade  $20,17 \pm 2,33$  anos. Foram selecionados indivíduos fisicamente ativos e com pelo menos um ano de prática de atividade física aeróbia e musculação durante duas a cinco vezes por semana. As características da amostra estão demonstradas na tabela a seguir.

**Tabela 1** - Média, valor mínimo, valor máximo e desvio-padrão (DEP) das características da amostra.

Características	Média	Valor Mínimo	Valor Máximo	DEP
Idade (anos)	20,17	17,0	24,0	2,33
Tempo de atividade física (anos)	2,52	1,0	6,0	1,72
Massa Corporal (Kg)	84,63	73,5	97,0	10,49
Estatuta (cm)	1,79	1,76	1,82	0,02
Índice de massa corporal (Kg/m <sup>2</sup> )	26,31	22,84	30,22	3,17

A ausência de problemas musculares e articulares que comprometessem a realização dos testes, doenças relacionadas ao sistema cardiovascular, tabagismo e a não utilização de algum medicamento que modificasse a FC e a PA foram os critérios utilizados para a inclusão dos sujeitos no estudo. Todos os participantes assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido após serem informados sobre os objetivos do estudo. No dia do teste recomendou-se a utilização de uma vestimenta adequada para a realização de exercícios físicos, assim como realizar refeições leves ao menos nas três horas precedentes ao teste. Os sujeitos foram instruídos a não realizarem atividade física

intensa no dia do teste e no dia precedente ao mesmo.

Foi utilizada a balança digital (marca Filizola e modelo LCD PL200) para a mensuração da massa corporal. A estatura foi mensurada através de um antropômetro acoplado a balança. A PA foi mensurada através do método auscultatório utilizando o esfigmomanômetro aneróide completo (marca Premium e modelo ML 105-2002) com escala de 0-300 milímetros por mercúrio (mmHg). Um freqüencímetro (marca Oregon Scientific e modelo HR 102) foi utilizado para a mensuração da FC. Os cicloergômetros verticais e horizontais (marca Movement e modelo BM 3500 Professional) foram utilizados para a realização dos testes.

Os indivíduos realizaram os testes submáximos nos dois tipos de cicloergômetro, sendo que o intervalo para a realização dos testes em cada situação foi de no mínimo quatro dias e máximo de cinquenta e quatro dias. A PA em repouso foi mensurada previamente ao teste, sendo que os avaliados foram instruídos a ficarem na posição deitada em decúbito dorsal durante cinco minutos antes da mensuração desta variável. A FC de repouso foi mensurada durante os quinze segundos finais dos cinco minutos.

O teste realizado nos dois tipos de cicloergômetro teve uma duração de vinte e nove minutos. Foram realizados dez minutos de aquecimento com a carga a 40 watts e com a velocidade a 78 rotações por minuto. A parte principal do teste teve uma duração de nove minutos, sendo composta por três estágios com duração de três minutos. A cada estágio as cargas foram aumentadas progressivamente. Durante o primeiro estágio a carga foi aumentada para 50 watts, sendo que no segundo estágio a carga foi aumentada para 100 watts e no terceiro estágio para 150 watts. A velocidade em ambos os estágios foi mantida a 96 rotações por minuto. A parte final do teste teve uma duração de dez minutos,

com a carga sendo reduzida para 40 watts e a velocidade sendo diminuída para 78 rotações por minuto.

Durante a parte principal a FC e a PA foram mensuradas durante o último minuto de cada estágio. A PSE foi coletada durante os 15 segundos finais de cada estágio da parte principal. Os seguintes escores perfaziam a escala: 6 a 7 – muito, muito leve (MML), 8 a 9 – muito leve (ML), 10 a 11 – relativamente leve (RL), 12 a 13 – um pouco pesado (UPP), 14 a 15 – pesado (PES), 16 a 17 – muito pesado (MP) e 18 a 19 – muito, muito pesado (MMP).

Para a análise estatística dos resultados foi utilizada a média e o desvio-padrão das seguintes variáveis: FC, PAS, PAD, DP e PSE. O teste “t” de student para amostras dependentes foi utilizado para comparar as médias de cada variável para as cargas de 50, 100 e 150 watts. O nível de significância utilizado foi de 5% ( $p < 0,05$ ).

## RESULTADOS

A tabela dois apresenta o comportamento da FC obtido durante o exercício realizado em cicloergômetro vertical e horizontal.

**Tabela 2** - Média, desvio-padrão (DEP), valor mínimo e valor máximo da FC em batimentos por minuto (bpm) durante o esforço físico em cicloergômetro vertical e horizontal.

Variável	Repouso	Carga		
		50 watts	100 watts	150 watts
FC (bpm) (CV)				
Média ± DEP	76,50±6,94	135,83±12,56	145,50±15,32*	160,17±16,17*
Valor mínimo	68,0	116,0	119,0	133,0
Valor máximo	90,0	157,0	170,0	185,0
FC (bpm) (CH)				
Média ± DEP	77,83±8,19	128,00±13,89	135,33±15,61	146,67±16,81
Valor mínimo	66,0	102,0	105,0	115,0
Valor máximo	88,0	144,0	152,0	168,0

\*(diferença estatisticamente significativa)

( $p < 0,05$ )

De acordo com a tabela acima, verifica-se o comportamento incremental da FC à medida que a intensidade do esforço é elevada. Este comportamento foi observado em ambos os tipos de cicloergômetro. Verifica-se também uma menor elevação da FC para todas as cargas durante a realização do exercício em cicloergômetro horizontal, com diferença estatisticamente significativa para as cargas de 100 e 150 watts ( $p < 0,05$ ).

A tabela três apresenta o comportamento da PAS durante o exercício

realizado em cicloergômetro vertical e horizontal.

De acordo com a tabela três, verifica-se o comportamento ascendente da PAS à medida que a intensidade do exercício é elevada. Este comportamento foi observado em ambos os cicloergômetros. Não houveram diferenças estatisticamente significativas em todas as cargas analisadas ( $p < 0,05$ ).

A tabela quatro apresenta o comportamento da PAD durante o exercício realizado em cicloergômetro vertical e horizontal.

# Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício

ISSN 1981-9900 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

[www.ibpex.com.br](http://www.ibpex.com.br) / [www.rbpex.com.br](http://www.rbpex.com.br)

**Tabela 3** - Média, desvio-padrão (DEP), valor mínimo e valor máximo da PAS em milímetros por mercúrio (mmHg) durante o esforço físico em cicloergômetro vertical e horizontal.

Variável	Repouso	Carga		
		50 watts	100 watts	150 watts
<b>PAS (mmHg) (CV)</b>				
Média ± DEP	112,17±6,76	141,67±3,72	153,33±4,71	163,33±4,71
Valor mínimo	100,0	140,0	160,0	160,0
Valor máximo	120,0	150,0	170,0	170,0
<b>PAS (mmHg) (CH)</b>				
Média ± DEP	110,33±8,17	143,33±9,42	153,33±9,42	170,00±5,77
Valor mínimo	100,0	130,0	150,0	160,0
Valor máximo	120,0	160,0	170,0	180,0

(p<0,05)

**Tabela 4** - Média, desvio-padrão (DEP), valor mínimo e valor máximo da PAD em milímetros por mercúrio (mmHg) durante o esforço físico em cicloergômetro vertical e horizontal.

Variável	Repouso	Carga		
		50 watts	100 watts	150 watts
<b>PAD (mmHg) (CV)</b>				
Média ± DEP	73,33±7,45	73,33±7,45	73,33±7,45	73,33±7,45
Valor mínimo	60,0	60,0	60,0	60,0
Valor máximo	80,0	80,0	80,0	80,0
<b>PAD (mmHg) (CH)</b>				
Média ± DEP	70,00±5,77	71,67±3,72	71,67±3,72	71,67±3,72
Valor mínimo	60,0	60,0	60,0	60,0
Valor máximo	80,0	80,0	80,0	80,0

(p<0,05)

De acordo com a tabela acima, verifica-se uma manutenção da PAD para a execução do exercício em cicloergômetro vertical e horizontal. Não foi encontrada

diferença estatisticamente significativa para todas as cargas analisadas (p< 0,05).

A tabela cinco apresenta o comportamento do duplo produto durante o esforço realizado em cicloergômetro vertical e horizontal.

**Tabela 5** - Média, desvio-padrão (DEP), valor mínimo e valor máximo do duplo produto (DP) durante o esforço físico em cicloergômetro vertical e horizontal.

Variável	Repouso	Carga		
		50 watts	100 watts	150 watts
<b>DP (CV)</b>				
Média ± DEP	8550,0 ± 564,8	19250,0 ± 1907,2	22296,6 ± 2273,9	26145,0 ± 2550,1
Valor mínimo	7548,0	16240,0	17850,0	21280,0
Valor máximo	9360,0	21980,0	25500,0	29600,0
<b>DP (CH)</b>				
Média ± DEP	8651,5 ± 1509,8	18308,3 ± 2015,8	20716,6 ± 2488,2	24941,6 ± 3040,4
Valor mínimo	6600,0	15300,0	16800,0	19550,0
Valor máximo	10560,0	20320,0	23800,0	28560,0

De acordo com a tabela acima, verifica-se o aumento nos valores do DP à medida que a intensidade do exercício em cicloergômetro é elevada. Este comportamento foi observado em ambos os tipos de cicloergômetro. O exercício realizado em cicloergômetro horizontal apresentou uma

menor tendência ao aumento nos valores de DP em relação ao esforço em cicloergômetro vertical. No entanto, Não foi observada diferença estatisticamente significativa para todas as cargas analisadas (p<0,05).

A tabela seis apresenta o comportamento da PSE durante o exercício

realizado em cicloergômetro vertical e horizontal.

**Tabela 6** - Média, desvio-padrão (DEP), valor mínimo e valor máximo da PSE durante o esforço físico em cicloergômetro vertical e horizontal.

Variável	Carga		
	50 watts	100 watts	150 watts
PSE (CV)	(ML)	(RL)	(RL)
Média ± DEP	8,83±1,67	10,17±1,77	11,17±2,60
Valor mínimo	7,0	9,0	9,0
Valor máximo	12,0	14,0	16,0
PSE (CH)	(ML)	(RL)	(UPP)
Média ± DEP	9,50±1,98	11,17±2,03	12,67±2,49
Valor mínimo	7,0	7,0	9,0
Valor máximo	12,0	12,0	15,0

ML (Muito leve) – RL (Relativamente leve) – UPP (Um pouco pesado) (p<0,05)

De acordo com a tabela acima, verifica-se o comportamento incremental da PSE à medida que a intensidade do esforço é elevada. Esta resposta foi observada em ambos os cicloergômetros. Não foi encontrada diferença estatisticamente significativa para este parâmetro em todas as cargas analisadas (p<0,05).

## DISCUSSÃO

Antes de iniciarmos a discussão pertinente aos resultados obtidos em nosso estudo, convém ressaltar que existem poucos dados na literatura (Nunes e Colaboradores, 2008) comparando o comportamento das VHA entre o exercício físico realizado em cicloergômetro vertical e horizontal, dificultando qualquer tipo de análise e comparação. Além disso, não foram encontrados estudos comparando o comportamento do DP e PSE durante o esforço em cicloergômetro vertical e horizontal, inviabilizando também qualquer tipo de análise e comparação concernente as respostas obtidas.

O comportamento ascendente da FC observado em nosso estudo foi corroborado por Nunes e Colaboradores (2008), verificando-se um aumento linear deste parâmetro de acordo com os incrementos na intensidade do esforço. As discrepâncias de comportamento da FC entre cicloergômetro vertical e horizontal também foram corroboradas através do mesmo estudo, demonstrando uma menor elevação desta variável durante o esforço em cicloergômetro horizontal, com diferenças estatisticamente significativas para todas as cargas utilizadas. O incremento na PAS observado em nosso

estudo está de acordo com os achados de Nunes e Colaboradores (2008). Nosso estudo difere-se dos achados de Nunes e Colaboradores (2008) em relação à presença de diferenças estatisticamente significativas, já que os autores demonstraram maior elevação da PAS durante todas as cargas durante o esforço em cicloergômetro horizontal, com diferenças estatisticamente significativas para todas as cargas, sendo que o presente estudo não encontrou tais diferenças (p<0,05).

O comportamento da PAD observado em nosso estudo não foi corroborado por Nunes e Colaboradores (2008), já que nosso estudo demonstrou manutenção deste parâmetro em CV e CH, sendo que Nunes e Colaboradores (2008), verificaram elevação desta variável em ambos os cicloergômetros. Os autores demonstraram uma maior elevação da PAD durante o esforço em cicloergômetro horizontal, com diferenças estatisticamente significativas em relação a todas as cargas utilizadas, sendo que nosso estudo não encontrou tais diferenças.

As alterações no funcionamento do sistema nervoso autônomo (SNA) poderiam explicar o comportamento ascendente da FC e da PAS à medida que a intensidade do esforço é elevada (Alonso e Colaboradores, 1998). Sendo assim, a atividade parassimpática diminui gradativamente com a elevação na intensidade de esforço, com aumento concomitante na atividade simpática (Alonso e Colaboradores, 1998). Além disso, o comportamento ascendente da FC reflete o aumento na demanda metabólica da musculatura ativa durante o exercício físico (Brum e Colaboradores, 2004; Maior e Lima, 2008). Desta forma, o incremento da carga

umenta a demanda metabólica na musculatura ativa, elevando os valores de FC durante o esforço (Maior e Lima, 2008).

As diferentes posições corporais adotadas durante a execução do esforço em cicloergômetro vertical e horizontal parecem influenciar o comportamento da FC (Nunes e Colaboradores, 2008). A passagem da posição ereta para a posição reclinada facilita o retorno venoso (RV) (Mcardle, Katch e Katch, 1998). Desta forma, a posição reclinada adotada durante o esforço em CH parece facilitar o retorno venoso, elevando o volume sistólico e reduzindo a FC (Mcardle, Katch e Katch, 1998). No esforço em cicloergômetro vertical adota-se a posição ereta, reduzindo o retorno venoso e o volume sistólico, com concomitante aumento na FC para compensar a queda existente no volume sistólico (Mcardle, Katch e Katch, 1998).

O aumento nos valores de PAS observado durante o esforço em ambos os tipos de cicloergômetro pode ser explicado em função da elevação no débito cardíaco (DC). Esta última variável produto da interação entre FC e VS, eleva-se em atividades contínuas com intensidade crescente (Polito e Farinatti, 2003). Assim, o aumento da atividade simpática durante o esforço eleva a FC, o VS e, conseqüentemente, o DC (Brum e Colaboradores, 2004). A manutenção dos valores de PAD observada em nosso estudo parece refletir a queda na resistência vascular periférica. A produção de metabólitos musculares durante o exercício aeróbio promove vasodilatação na musculatura ativa, reduzindo a resistência vascular periférica (Brum e Colaboradores, 2004).

Embora não tenham sido encontrados estudos na literatura comparando a resposta do DP entre o esforço em CV e CH, sabe-se que esta variável tende a elevar-se durante o esforço (Farinatti e Assis, 2000), uma vez que o seu cálculo ocorre através da multiplicação entre FC e PAS (Maior e Lima, 2008; Polito e Farinatti, 2003). Apesar do nosso estudo não ter encontrado diferenças estatisticamente significativas ( $p < 0,05$ ) para o DP, a menor elevação deste parâmetro para o esforço em CH deve-se ao menor aumento da FC neste tipo de cicloergômetro. O incremento na PSE observado em nosso estudo parece estar relacionado ao comportamento ascendente da FC, uma vez que existe forte correlação entre esta última variável e a PSE (O'sullivan, 1984).

O presente estudo não encontrou diferenças estatisticamente significativas ( $p < 0,05$ ) para a PSE em todas as cargas analisadas, sugerindo que o nível de esforço foi semelhante em cicloergômetro vertical e horizontal. Ao menos no presente estudo, as diferenças posturais observadas entre o esforço realizado em cicloergômetro vertical e horizontal parecem não influenciar o nível de esforço. Contudo, a PSE nos fornece informações indiretas sobre o nível de esforço (Júnior e Colaboradores, 2008), tornando necessária a mensuração dos limiares metabólicos e ventilatórios em associação com a PSE (Nunes e Colaboradores, 2008).

Nunes e Colaboradores (2008), relatam que a dificuldade para a aferição da PA devido aos ruídos típicos de academias e a utilização de diversos avaliadores para aferir a PA foram alguns dos fatores limitantes em seu estudo. A metodologia usada no presente estudo se difere da utilizada por Nunes e Colaboradores (2008), pois o local não teve a presença de ruídos que interferissem na aferição da PA. Além disso, as medidas da PA antes, durante e após o esforço foram realizadas por um único avaliador em todos os sujeitos. Assim, estas diferenças metodológicas poderiam ter influenciado a discrepância de resultados concernente aos valores de PAS e PAD entre o presente estudo e os achados de Nunes e Colaboradores (2008).

Uma amostra com baixo número de elementos e a variação dos intervalos entre teste e reteste (quatro a cinquenta e quatro dias) constituem uma limitação do nosso estudo e uma potencial lacuna a ser preenchida. Para futuros estudos, sugere-se uma amostra com um número maior de elementos, um intervalo de dias padronizado entre teste e reteste, a presença de apenas um único avaliador para a aferição da PA e a realização das coletas em um local favorável a aferição da PA. Sugere-se também a utilização da PSE em associação com a identificação dos limiares metabólicos e ventilatórios.

## CONCLUSÃO

Os dados encontrados no presente estudo nos permitem chegar às seguintes conclusões: A FC, a PAS, o DP e a PSE apresentaram um comportamento ascendente durante o esforço em ambos os cicloergômetros, com diferenças

estatisticamente significativas apenas para a FC. Desta forma, o esforço em CH apresentou uma menor resposta desta última variável para as cargas de 100 e 150 watts. A PAD exibiu uma tendência a manutenção durante o esforço em ambos os cicloergômetros, sem diferenças estatisticamente significativas para esta variável em todas as cargas analisadas. Contudo, em função das limitações pertinentes ao desenvolvimento do presente estudo, sugere-se a realização de estudos envolvendo amostras com número maior de elementos e a utilização da PSE em associação com a identificação dos limiares metabólicos e ventilatórios.

## REFERÊNCIAS

- 1- Alonso, D.O.; Forjaz, C.L.M.; Rezende, L.O.; Braga, A.M.F.W.; Barreto, A.P.C.; Negrão, C.E.; Rondon, M.U.P.B. Comportamento da frequência cardíaca e da sua variabilidade durante as diferentes fases do exercício físico progressivo máximo. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*. São Paulo. Vol. 71. Num. 6. 1998. p. 787-792.
- 2- Brum, P.C.; Forjaz, C.L.M.; Tinucci, T.; Negrão, C.E. Adaptações agudas e crônicas do exercício físico no sistema cardiovascular. *Revista Paulista de Educação Física*. São Paulo. Vol. 18. Num. Esp. 2004. p. 21-31.
- 3- Farinatti, P.T.V.; Assis B.B. Estudo da frequência cardíaca, pressão arterial e duplo-produto em exercícios contra-resistência e aeróbio contínuo. *Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde*. Rio de Janeiro. Vol. 5. Num. 2. 2000. p. 5-16.
- 4- Ferreira, A.M.; Brasil, R.M.; Sá, G.B.; Barreto, A.C.L.Y.G.; Santos, M.A.; Vale, R.G.S.; Novaes, J.F. Comparações das respostas hemodinâmicas entre o ciclismo indoor e aquático. *Arquivos em Movimento*. Rio de Janeiro. Vol. 1. Num. 2. 2005. p. 29-38.
- 5- Glaner, M.F. Importância da aptidão física relacionada a saúde. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*. Florianópolis. Vol. 5. Num. 2. 2003. p. 75-85.
- 6- Guimarães, J.I. Normatização de técnicas e equipamentos para a realização de exames em ergometria e ergoespirometria. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*. São Paulo. Vol. 80. Num. 4. 2003. p. 457-464.
- 7- Júnior, L.S.S.; Vale, R.G.S.; Dantas, E.E.M.; Barreto, A.C.L.Y.G.; Albergaria, M.B.; Bottaro, M.; Novaes, J.S. Os efeitos agudos de diferentes protocolos de ciclismo indoor nas respostas fisiológicas e na percepção subjetiva de esforço. *Revista de Educação Física UEM*. Maringá. Vol. 19. Num. 2. 2008. p. 261-267.
- 8- Maior, A.S.; Lima L.G.M. Respostas agudas hemodinâmicas relacionadas ao teste de cooper em jovens militares. *Revista Socerj*. Niterói. Vol. 21. Num. 2. 2008. p. 80-87.
- 9- McArdle, W.D.; Katch, F.I.; Katch, V.L. *Fisiologia do Exercício: Energia, Nutrição e Desempenho humano*. Rio de Janeiro. Guanabara Koogan. 1998. p. 323.
- 10- Nóbrega, A.C.L. O conceito de efeitos sub-agudos do exercício. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*. Rio de Janeiro. Vol. 20. Supl. 5. 2006. p. 85-86.
- 11- Nunes, N.; Miranda, L.M.; Corrêa, A.L.; Niehues, V.; Canello, A.; Navarro, F. Análise de variáveis hemodinâmicas obtidas em teste de esforço realizado em cicloergômetro vertical e horizontal. *Arquivos de Ciências da Saúde Unipar*. Umuarama. Vol. 12. Num. 1. 2008. p. 3-8.
- 13- O'sullivan, S.B. Perceived exertion: A review. *Physical Therapy*. Boston. Vol. 64. Num. 3. 1984. p. 343-346.
- 14- Polito, M.D.; Farinatti, P.T.V. Respostas de frequência cardíaca, pressão arterial e duplo-produto ao exercício contra-resistência: uma revisão de literatura. *Rev. Portuguesa Ciências do Deporto*. Vol. 3. Num. 1. 2003. p. 79-91.

## AGRADECIMENTOS

Gostaríamos de expressar nossos agradecimentos a Gaviões Academia (Rua Cel. Sezefredo Fagundes, 633 – Jardim Tremembé - São Paulo) por ceder a sala de ginástica e os cicloergômetros para a realização dos testes.

Recebido para publicação em 20/01/2011  
Aceito em 25/02/2011