

# COMPORTAMENTO DA FREQUÊNCIA CARDÍACA EM DIFERENTES ERGÔMETROS

Denise Barth REBESCO<sup>1</sup>

Rogério César FERMINO<sup>2</sup>

William Cordeiro de SOUZA<sup>3</sup>

Valderi Abreu de LIMA<sup>4</sup>

Marcos Tadeu GRZELCZAK<sup>5</sup>

Luis Paulo Gomes MASCARENHAS<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Graduada em Educação Física. Especialista em Fisiologia do Exercício. Pontifícia Universidade Católica do Paraná - PUCPR. denisebarth@hotmail.com

<sup>2</sup> Doutor em Educação Física. Docente do Departamento de Educação Física da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR. rogeriofermino@hotmail.com

<sup>3</sup> Graduado em Educação Física. Especialista em Fisiologia do Exercício com Ênfase em Treinamento Esportivo. Universidade do Contestado – UnC. professor\_williamsouza@yahoo.com.br

<sup>4</sup> Mestrando em Educação Física pela Universidade Federal do Paraná - UFPR. valderiabreulima@hotmail.com

<sup>5</sup> Mestre em Desenvolvimento Regional. Docente do Departamento de Educação Física da Universidade do Contestado - UnC. promarcostadeu@hotmail.com

<sup>6</sup> Doutor em Saúde da Criança e do Adolescente. Docente do Departamento de Educação Física da Universidade Estadual do Centro-Oeste - Unicentro. masca58@hotmail.com

**Recebido em: 04/04/2016 - Aprovado em: 09/01/2017 - Disponibilizado em: 01/07/2017**

## RESUMO

O presente estudo objetivou-se em investigar o comportamento da FC cardíaca para o mesmo esforço percebido em diferentes ergômetros. A amostra foi constituída por 15 participantes regularmente ativos, sendo oito homens e sete mulheres com média de idade de  $36,1 \pm 11,2$  anos. Para caracterização da amostra foi avaliado a massa corporal e a estatura para obtenção do índice de massa corporal (IMC). Os ergômetros utilizados para a realização dos testes foram uma esteira, um elliptical e uma Bicicleta ergométrica. A FC foi controlada através de monitores *r* e a intensidade de esforço percebido por Escalas de percepção subjetiva de esforço, *OMNI-walk/run*; *OMNI-cycle* e *OMNI-elliptica*. Para análise dos dados, verificou-se a normalidade da distribuição dos valores por meio do Teste de *Shapiro-Wilk*. Para a descrição dos resultados foi utilizada estatística descritiva com média e desvio-padrão. As comparações dos valores descritivos dos três ergômetros foram realizadas pela ANOVA de medidas independentes seguido do *post-hoc* de *Tukey*. Pode-se observar diferença significativa entre a esteira para o elliptical ( $p > 0,05$ ), entre a esteira para o ciclo ergômetro ( $p > 0,05$ ), e entre o elliptical para o ciclo ergômetro ( $p > 0,05$ ). Se pode concluir que existem diferenças significativas no comportamento da FC nos diferentes ergômetros estudados.

**Palavras Chave:** Percepção de esforço, Frequência cardíaca, Ergômetros.

## BEHAVIOR OF HEART RATE IN DIFFERENT ERGOMETERS

### ABSTRACT

This study aimed to investigate in the heart behavior for the same perceived exertion in different ergometers. The sample consisted of 15 participants regularly active, eight men and seven women with a mean age of  $36.1 \pm 11.2$  years. To characterize the sample was evaluated body mass and height to obtain the body mass index (BMI). Ergometers used for the tests were a treadmill, one elliptical and a stationary bike. The HR was controlled by monitors area intensity of perceived exertion by scales of subjective perception of effort, *OMNI-walk / run*; *OMNI-cycle* and *OMNI-elliptical*.

For data analysis, it was the normal distribution of values using the Shapiro-Wilk test. For a description of the results was used descriptive statistics with mean and standard deviation. Comparisons of the descriptive values of the three ergometers were performed by ANOVA independent measurements followed by post hoc Tukey. It can be observed significant difference between the treadmill to the elliptical ( $p>0,05$ ) between the treadmill to the cycle ergometer ( $p>0,05$ ), and between the elliptical to the cycle ergometer ( $p>0,05$ ). It can be concluded that there are significant differences in HR behavior in the different ergometers studied.

**Keywords:** Stress Perception, Cardiac Frequency, Ergometers.

## INTRODUÇÃO

O exercício cardiovascular é considerado um ótimo aliado na promoção da saúde e do bem estar. Sendo que, sua prática esta cada vez mais variada, sobretudo destaca-se os diversos tipos de ergômetros (CHAVES; GARGANTA e ROIG, 2007). Os ergômetros são aparelhos utilizados em testes de esforço, e tem por intuito avaliar a intensidade do exercício (PARREIRAS, 2010).

Geralmente, os ergômetros mais utilizados é a esteira, o elliptical e a bicicleta ergométrica (ABRANTES *et al.*, 2004; MILANO; NEIVA, 2009). Vale ressaltar, que esses variados tipos de ergômetros exercem diferentes perfis fisiológicos de resposta durante o exercício, pois provoca diferenças substanciais na quantidade de massa muscular envolvida durante o exercício, no padrão de contração muscular, além de promover oscilações na frequência cardíaca (FC) (ABRANTES *et al.*, 2004).

A FC é caracterizada pelo número de batimentos ventriculares que o coração realiza por minuto (POWERS; HOWLEY, 2005), e essa variável pode ser usada como um indicador de intensidade durante o exercício (FOX; FOSS e KETAYIAN 2000). Cabe

mencionar, que a FC reflete a quantidade de trabalho que o coração deve realizar para satisfazer as demandas metabólicas quando iniciada a atividade física. Durante o exercício, a quantidade de sangue colocada em circulação aumenta de acordo com a necessidade de fornecer oxigênio aos músculos esqueléticos (MCARDLE; KATCH; KATCH, 2008).

Vários mecanismos contribuem para as respostas da FC, como por exemplo, estimulação adrenérgica, distensão mecânica do átrio e do nódulo sinusal, aumento da temperatura corporal e aumento da acidez sanguínea (TURRA, 2003). Diante disso, o presente estudo objetivou-se em investigar o comportamento da FC cardíaca para o mesmo esforço percebido em diferentes ergômetros (esteira, elliptical e ciclo ergômetro).

## MÉTODOS

A amostra foi constituída por 15 participantes regularmente ativos, sendo oito homens e sete mulheres com média de idade de  $36,1\pm 11,2$  anos. Os voluntários não eram fumantes, não faziam uso de medicamentos que interferem na FC, como betabloqueadores, não ingeriram cafeína nas

24 horas que antecederam o teste, todos os participantes eram familiarizados com os ergômetros, porém, não especializados em nenhum deles. Todos participantes assinaram voluntariamente um termo de consentimento para a realização dos testes, onde foram mencionados os procedimentos, bem como os riscos e benefícios inerentes à pesquisa.

Todos os participantes responderam o Questionário de Prontidão para Atividade Física (PAR-Q) e foram submetidos à estratificação de risco para a realização de exercícios físicos (ACSM, 2003). Para caracterização da amostra foi avaliado a massa corporal e a estatura para obtenção do índice de massa corporal (IMC) utilizado à seguinte fórmula:  $IMC = \frac{\text{Peso Corporal}}{\text{Estatura}^2}$ . Na mensuração da massa corporal o avaliado deveria se posicionar em pé, de costas para escala da balança, usando o mínimo de roupa possível (PETROSKI, 2011). Foi utilizada uma balança digital da marca *Techline*, devidamente calibrada, com graduação de 100 gramas e escalas variando de 0 a 180 Kg.

A da estatura foi identificada pelo maior valor entre o vértex e a região plantar obedecendo ao plano de Frankfurt (PETROSKI, 2011). A estatura foi verificada através de uma trena flexível marca *Sanny Medical Sparrett*, resolução de 0,1 mm, fixada na parede lisa, com 3 metros e graduação de 0,1cm com o zero coincidindo com o solo.

A realização dos testes iniciou com uma sessão experimental na esteira, para que os participantes se familiarizassem com a escala de percepção subjetiva de esforço (PSE) utilizada e com as próprias sensações de esforço referentes a cada nível. A sessão de familiarização começou com uma intensidade considerada confortável pelos participantes e se prolongou até que atingissem o nível nove na escala de PSE. A cada dois minutos o avaliador solicitava o nível de PSE do avaliado e controlava a velocidade até que se chegasse ao ponto desejado.

Para a utilização da escala OMNI os participantes ouviram as seguintes instruções: “gostaríamos que você, ao realizar este exercício (esteira, elliptical ou cicloergômetro) use os números desta escala para representar como se sente. Veja esta pessoa que está no início de uma subida, apenas iniciando o exercício. Se você se sentir como esta pessoa enquanto estiver exercitando-se, então seu esforço será extremamente fácil. Neste caso, a sua classificação vai ser o número zero. Agora olhe para esta pessoa que está no final de uma subida, se você se sente como esta pessoa ao realizar seu exercício, o esforço será extremamente difícil. Neste caso sua classificação será o número dez (10). Se você sentir algo entre extremamente fácil (0) e extremamente difícil (10) então indique um número entre 0 e 10. Pediremos para que aponte um número que indique como está o

seu corpo como um todo, sensação de cansaço dos músculos e desconfortos no peito ou falta de ar. Lembre-se não existem números certos ou errados. Use as imagens e as palavras para ajudá-lo a escolher um número” (ROBERTSON *et al.*, 2004).

A próxima etapa de realização dos testes foi dividida em três partes: esteira, elliptical e ciclo ergômetro. O tempo de atividade em cada ergômetro foi de quarenta minutos (cinco para aquecimento e cinco para volta calma, aproximadamente). Desta forma, foram trinta minutos destinados à coleta de dados da pesquisa, onde foram anotados os dados de FC e intensidade (km/h) a cada dois minutos, neste mesmo intervalo, era solicitado aos participantes que indicassem o nível de esforço percebido, então permaneceram numa intensidade correspondente entre sete e oito da escala OMNI, caracterizando, assim, um esforço intenso. O avaliador controlou a velocidade de acordo com as respostas de PSE dos participantes, tomando o cuidado de mantê-los na intensidade de esforço percebido desejada. Vale ressaltar que os testes foram realizados em dias alternados.

Os ergômetros utilizados para a realização dos testes foram uma Esteira da marca *Lion Fitness*, modelo “*Apex*”; uma Bicicleta ergométrica vertical da marca *Embreex*, modelo “359” e um Elliptical da marca *Embreex*, modelo “207”.

A FC foi controlada através de Monitores da marca *Polar* e a intensidade de

esforço percebido por Escalas de PSE (uma para cada ergômetro utilizado): *OMNI-walk/run* (UTTER *et al.*, 2004); *OMNI-cycle* (ROBERTSON *et al.*, 2004) e *OMNI-elliptical* (MAYS, 2009). A coleta de dados se deu nas dependências de uma academia de Irati-PR, durante um período de três semanas. Os avaliados compareceram ao local dos testes nos horários correspondentes aos que estavam acostumados a realizar as sessões de exercícios regularmente.

Para a análise dos dados, verificou-se a normalidade da distribuição dos valores por meio do Teste de *Shapiro-Wilk* e, após a verificação da normalidade dos dados, optou-se pelos procedimentos estatísticos paramétricos. Para a descrição dos resultados foi utilizada estatística descritiva com média e desvio-padrão. As comparações dos valores descritivos dos três ergômetros foram realizadas pela ANOVA de medidas independentes seguido do *post-hoc* de *Tukey*. O nível de significância foi mantido em 5% e os dados analisados no *software SPSS 15.0*.

## RESULTADOS

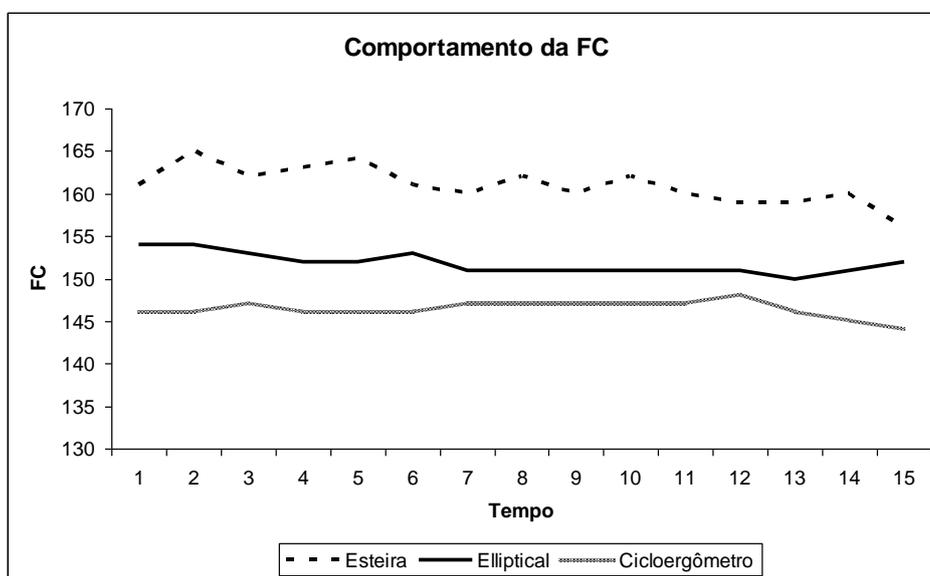
A tabela 1 apresenta os dados de idade, antropometria e do IMC de ambos os sexos para caracterização da amostra.

**Tabela 1** - Dados descritivos das características dos participantes

<i>Variáveis</i>	<i>Homens</i>	<i>Mulheres</i>
Idade (anos)	42,1±10,3	29,1±8,0
Massa corporal (kg)	80,4±12,6	63,5±8,2
Estatura (cm)	175±7,2	163±3,4
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	26,1±2,6	23,9±2,8

Na figura 1 estão apresentados os dados da FC média dos indivíduos em cada ergômetro durante trinta minutos de teste, com tomadas de FC a cada dois minutos.

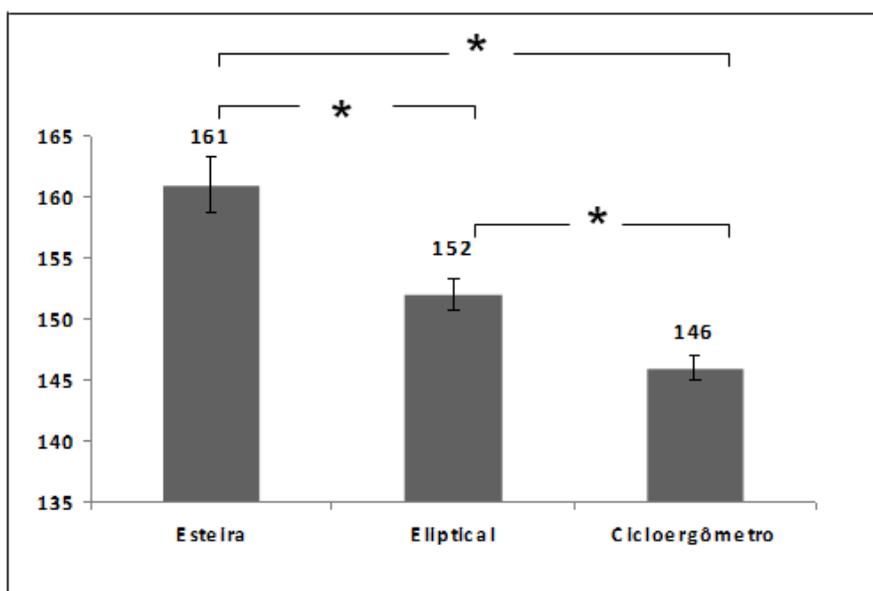
Podemos observar que a média dos valores de FC dos sujeitos é distinta entre os ergômetros, tendo seu valor mais alto verificado na esteira em relação ao elliptical e ao cicloergômetro.



**Figura 1** – Média da FC dos indivíduos nos diferentes ergômetros.

A figura 2 apresenta os valores médios ( $\pm$  desvio padrão) da FC dos indivíduos durante os testes, e pode-se observar que existe diferença significativa entre a esteira para o elliptical, a esteira para o ciclo

ergômetro e entre o elliptical para o ciclo ergômetro.



**Figura 2** – Média e desvio padrão da FC dos indivíduos durante os trinta minutos do teste nos diferentes ergômetros.  
\* Diferença significativa ( $p > 0,05$ ).

## DISCUSSÃO

O objetivo do presente estudo foi verificar o comportamento da FC cardíaca para o mesmo esforço percebido em diferentes ergômetros para tanto, 15 indivíduos foram submetidos a testes submáximos em três ergômetros diferentes (esteira, elliptical e cicloergômetro). Os resultados obtidos apontam para uma diferença significativa entre os ergômetros.

As diferenças da FC nos três ergômetros utilizados refletem as distintas exigências fisiológicas. Os valores mais elevados são obtidos no ergômetro onde os sujeitos têm que suportar o seu próprio peso (esteira), dado que o esforço necessário para manter o indivíduo numa posição ereta e contra a força da gravidade, requer geralmente uma quantidade de massa

muscular mais elevada (MILANO; NEIVA, 2009).

Nos ergômetros que suportam o peso corporal, as diferenças devem-se, sobretudo, à quantidade de massa muscular utilizada (ZENI; HOFFMAN e CLIFFORD, 1996; BUCKLEY; DAVIS e SIMPSON, 1999). Neste caso, aquele onde são alcançados os segundos valores mais elevados (elliptical), solicita ambos os membros, enquanto no cicloergômetro apenas são solicitados os membros inferiores.

Noble e Robertson (1996) estudaram como se processava a PSE dos sujeitos e identificaram duas formas principais, a PSE total, que está relacionada com uma resposta do sistema cardio-pulmonar à fadiga e a PSE local, que depende da fadiga instalada na musculatura mais envolvida em certa atividade.

Isso explica um maior índice de esforço percebido no cicloergômetro, onde a musculatura do vasto lateral que é a maior responsável pela realização do movimento (JACOBS; SJODIN, 1985) dará sinais de fadiga mais rapidamente, fazendo com que o indivíduo reporte índices altos de esforço percebido mesmo com FC ainda relativamente baixa. Porém, essa variável não foi analisada neste estudo.

Além disso, para realizar exercício em cicloergômetro, é adotada a posição sentada, onde alguns músculos que ajudariam a, simplesmente, manter o corpo em pé estão inativos, isso explica também, em partes, um maior valor de FC na esteira. A esteira tem como “vantagem” a posição em pé, que exige do corpo determinado esforço e conseqüentemente, maiores valores de FC em relação ao cicloergômetro. Adicionalmente o movimento realizado em esteira é muito semelhante a várias atividades diárias, essa familiaridade faz com que o indivíduo realize esforços consideráveis sem reportar sinais de fadiga local.

No elliptical, o aumento da FC para o mesmo esforço percebido em relação ao cicloergômetro se dá pela posição em pé, bem como pela movimentação dos membros superiores (variável considerada durante os testes).

As diferenças registradas entre a esteira e outros ergômetros poderão estar associadas ao recrutamento auxiliar de outros músculos.

No caso da esteira, à medida que a intensidade do exercício aumenta, a contribuição energética relativa dos músculos do tronco e dos membros superiores e também aumenta, adiando a fadiga muscular dos membros inferiores. No caso dos outros ergômetros isso não acontece de forma tão pronunciada (mesmo no elliptical), o que implica um recrutamento precoce das fibras musculares de contração rápida primariamente responsáveis pelo movimento (OLIVEIRA, 2006).

Sendo a FC caracterizada por uma grande variedade inter-individual, ela não deverá ser utilizada para comparar o esforço em diferentes indivíduos (MEYER; GABRIEL e KINDERMANN, 1999; VACHON; BASSETT e CLARKE, 1999), mas apenas para o caracterizar num mesmo indivíduo e ergômetro (ou modo de exercício). Colocando um exemplo prático podemos referir que exercitar-se a 150 bpm na esteira não significará necessariamente a mesma intensidade em outros ergômetros. Isso sugere que a FC não é apenas reflexo do trabalho muscular (quanto mais trabalho, mais FC), mas está relacionada com outros fatores, sejam eles genéticos, fisiológicos e/ou bioquímicos (WILMORE; COSTILL, 2001).

Estudos anteriores encontraram comportamento da FC semelhante ao presente estudo no que diz respeito às diferenças entre os ergômetros utilizados, Oliveira (2006) desenvolveu um estudo para caracterizar o

esforço despendido na realização de exercício em esteira, elliptical, cicloergômetro pernas e cicloergômetro braços para isso realizou testes máximos controlando  $FC_{max}$ , FC ao limiar ventilatório,  $VO_{2max}$  e  $VO_2$  ao limiar ventilatório dos indivíduos nos diferentes ergômetros. No estudo de Oliveira (2006) verificou-se que a  $FC_{max}$  dos indivíduos teve comportamento semelhante ao da FC média registrada nos indivíduos que fizeram parte do presente estudo, sendo mais alta na esteira, seguida do elliptical, depois cicloergômetro pernas e, por fim, cicloergômetro braços.

Os valores encontrados para as diferenças em cada indivíduo segundo o ergômetro, estão de acordo com os resultados obtidos pela maioria dos investigadores. Jacobs e Sjoedin (1985) avaliaram o início do acúmulo de lactato no sangue em indivíduos submetidos a testes submáximos e máximos em esteira e cicloergômetro, para isso realizaram biópsia nos músculos escolhidos para representar cada ergômetro, gastrocnêmio (esteira) e vasto lateral (cicloergômetro). Os valores encontrados por estes pesquisadores reforçam os achados do presente estudo. Uma menor capacidade oxidativa da musculatura durante exercício em cicloergômetro poderia explicar o início mais precoce do acúmulo de lactato durante este tipo de exercício.

Jacobs e Sjoedin (1985) também analisaram as atividades oxidativa e glicolítica das enzimas. A atividade

enzimática não diferiu entre os músculos, mas a razão das atividades oxidativa e glicolítica sugeriu um potencial oxidativo relativamente maior no gastrocnêmio que no vasto lateral, a consequência disto é uma maior capacidade para oxidar piruvato através da fosforilação oxidativa e, conseqüentemente, um atraso na produção e acúmulo do lactato nos músculos e no sangue. Esta relação parece estar diretamente ligada com a intensidade do exercício em que ocorre o início do acúmulo de lactato. Esse “atraso” no acúmulo de lactato sanguíneo no exercício em esteira pode estar associado a uma maior massa muscular ativa, maior capilarização e fluxo sanguíneo nos músculos ativos e um perfil metabólico na musculatura envolvida que favorece a oxidação do lactato a uma extensão maior da musculatura quando comparada ao exercício em cicloergômetro.

Forjaz e Tinucci (2000) reforçam os resultados obtidos para as diferenças entre os ergômetros ao sugerirem que, quanto maior a massa muscular exercitada de forma dinâmica, maior é o aumento da frequência cardíaca.

Como facilmente se percebe, são vários os mecanismos que podem contribuir para as diferenças encontradas entre os ergômetros testados. Todavia, a contribuição relativa de cada fator ainda não se encontra perfeitamente estabelecida.

## CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos pode-se concluir que existem diferenças significativas no comportamento da FC nos diferentes ergômetros estudados. Os maiores valores de FC foram encontrados na esteira, seguida do elliptical e, por último, cicloergômetro. Como limitações desta pesquisa podemos citar o tamanho reduzido da amostra, que foi escolhida por conveniência. Participantes de ambos os sexos e com idades variadas realizaram os testes. A utilização de uma amostra maior e mais homogênea poderia caracterizar melhor o estudo. Os resultados obtidos por esta investigação são importantes no controle da intensidade do treino de cada indivíduo, sobretudo quando este está relacionado com a melhora dos seus níveis de saúde e bem-estar. Na prescrição do treinamento aeróbio deve-se levar em conta o modo do exercício, visto que existem algumas diferenças nas exigências fisiológicas para cada ergômetro. Deve-se levar em consideração, além da FC, também a PSE para a prescrição de exercícios.

## REFERÊNCIAS

- ABRANTES, C. I.; SAMPAIO, J. E.; REIS, A. M.; DUARTE, J. A. Resposta aguda cardiorespiratória a quatro modos de exercício realizado em ergômetros. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**. v. 4, n. 1, p. 66-77, 2004.
- ACSM. **Diretrizes do ACSM para os testes de esforço e sua prescrição**. 6ª Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.
- BUCKLEY, J.; DAVIS, J.; SIMPSON, T. Cardiorespiratory responses to rowing ergometry and treadmill exercise soon after myocardial infarction. **Medicine and Science in Sports and Exercise**. v. 31, n. 12, p. 1721-1726, 1999.
- CHAVES, C.; GARGANTA, R.; ROIG, J. Zonas alvo de treino em diferentes ergômetros. **Motricidade**. v. 3, n.3, p. 9-11, 2007.
- FOX, E. L.; FOSS, M. L.; KETELYAN, S. J. **Fox: bases fisiológicas do exercício e do esporte**. 6º ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.
- FORJAS, C. L. M.; TINUCCI, T. A medida da pressão arterial no exercício. **Revista Brasileira de Hipertensão**. v. 7, n. 1, p. 79-87, 2000.
- JACOBS, I.; SJODIN, B. Relationship of ergometer-specific  $\dot{V}O_2$  max and muscle enzymes to blood lactate during submaximal exercise. **Medicine and Science in Sports and Exercise**. v. 19, n. 2, p.77-80, 1985.
- MAYS, R. J. **Validation of Adult OMNI Perceived Exertion Scales for Elliptical Ergometry**. 2009. 115 f. Dissertation (Doctor of Philosophy) - University of Pittsburgh, Pittsburgh, 2009.
- MCARDLE, W. D.; KATCH, F. I.; KATCH, V. L. **Fisiologia do exercício: energia, nutrição e desempenho humano**. 6 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.
- MEYER, T.; GABRIEL, H. W.; KINDERMANN, W. Is determination of exercise intensities as percentages of  $\dot{V}O_2$ max or  $Hr_{max}$  adequate? **Medicine and Science in Sports and Exercise**. v. 31, n. 9, p. 1342-1345, 1999.

- MILANO, G. E.; NEIVA, L. Comparação das Variáveis Cardiorrespiratórias de Adolescentes Obesos e não Obesos em Esteira e Bicicleta Ergométrica. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**. v. 15, n. 4, p. 251-254, 2009.
- NOBLE, B. J.; ROBERTSON, R. J. **Perceived Exertion**. Human Kinetics. 1996.
- OLIVEIRA, C. F. C. **Monitorização e caracterização do esforço em diferentes ergômetros**. 2006. 165 f. Dissertação (Mestre em Ciência do Desporto) – FADEUP, 2006.
- PARREIRAS, L. P. Princípios do teste ergométrico: uma revisão. **Revista Digital – Buenos Aires**. v. 15, n. 143, p.1, 2010.
- PETROSKI, E. L. **Antropometria: Técnicas e Padronizações**. 5º Ed. Fontoura: Várzea Paulista – SP, 2011.
- POWERS, S. K.; HOWLEY, E. T. **Fisiologia do exercício: teoria e aplicação ao condicionamento e ao desempenho**. 5 ed. São Paulo: Manole, 2005.
- ROBERTSON, R. J.; GOSS, F. L.; DUBE, J. RUTKOWSKI, J.; DUPAIN, M.; BRENNAN, C.; ANDREACCI, J. Validation of the Adult OMNI Scale of Perceived Exertion for Cycle Ergometer Exercise. **Medicine and Science in Sports and Exercise**. v. 36, n. 1, p.102-108, 2004.
- TURRA, N. A. **Comportamento da Frequência Cardíaca em Indivíduos Sádios com e sem a Administração de Beta-bloqueadores em Repouso e em Exercício no Meio Líquido**. 2003. 81 f. Dissertação (Mestre em Ciências do Movimento Humano – Atividade Física e Performance). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.
- UTTER, A. C.; ROBERTSON, R. J.; GREEN, J. M.; SUMINSKI, R. R.; McANULTY, R. S.; NIEMAN, D. C. Validation of the Adult OMNI Scale of Perceived Exertion for Walking/Running Exercise. **Medicine and Science in Sports and Exercise**. v. 36, n. 10, p. 1776-1780, 2004.
- VACHON, J. A.; BASSETT, D. R. Jr.; CLARKE, S. Validity of the heart rate deflection point as a predictor of lactate threshold during running. **Journal of Applied Physiology**. v. 87, n. 1, p. 452-459, 1999.
- WILMORE, J. H.; COSTILL, D. L. **Fisiologia do esporte e do exercício**. 2º ed. São Paulo: Manole, 2001.
- ZENI, A.; HOFFMAN, M.; CLIFFORD, P. Energy expenditure with indoor exercise machines. **JAMA**. v. 275, n. 18, p. 1424-1427, 1996.