

FIDEDIGNIDADE INTRA E INTERDIAS DA FREQUÊNCIA CARDÍACA DE REPOUSO

André de Assis Lauria¹ lauria_aa@hotmail.com

João Carlos Bouzas Marins¹ jcbouzas@ufv.br

Fábio Antônio D. Marques¹ fabioef2001@yahoo.com.br

Carolina Bellei Perantoni² perantoni_cb@hotmail.com

Paulo Roberto dos Santos Amorim¹ pramorim@ufv.br

Tony Meireles dos Santos³ tonynms@prohealth.com.br

Jorge R. Perrou de Lima¹ jorge.perrout@ufjf.edu.br

doi:10.3900/fpj.9.1.66.p

Lauria AA, Marins JCB, Marques FAD, Perantoni CB, Amorim PRS, Santos TM, Lima JRP. Fidedignidade intra e interdias da frequência cardíaca de repouso. *Fit Perf J.* 2010 jan-mar;9(1):66-71.

RESUMO

Introdução: A frequência cardíaca de repouso (FCrep) é utilizada como referência de condição funcional do organismo e para prescrição da intensidade de exercício. O objetivo do estudo foi determinar a fidedignidade intra e interdias dos valores de FCrep e verificar diferenças em condições laboratoriais e não-laboratoriais em diferentes dias, assim como avaliar o tempo de coleta. **Materiais e Métodos:** 17 indivíduos foram avaliados e submetidos a 3 medições da FCrep, duas no laboratório (Lab 1 e 3 min depois no Lab 2), registradas pelo sujeito e pelo avaliador, e outra em casa (Casa) com até 72 h de intervalo. Foi realizada ANOVA, teste "t" Student para amostras dependentes e correlação de Pearson ($p < 0,05$). **Resultados:** Os valores registrados pelo sujeito foram: Lab 1: $67 \pm 7,1$ bpm; Lab 2: $66 \pm 6,6$ bpm e Casa: $68 \pm 6,8$ bpm e pelo avaliador: Lab 1: $67 \pm 7,0$ bpm; Lab 2: $66 \pm 6,8$ bpm. Não houve diferenças significativas entre nenhuma das coletas. **Discussão:** Conclui-se que indivíduos têm condições de se autoavaliarem, independente do horário e do local da avaliação. A FCrep não sofre alteração significativa quando coletada em dias diferentes nas mesmas condições.

PALAVRAS-CHAVE

Frequência cardíaca; Repouso; Avaliação.

¹ Universidade Federal de Juiz de Fora / Universidade Federal de Viçosa, Mestrado em Biodinâmica do Movimento Humano – Juiz de Fora, MG / Viçosa, MG

² Universidade Castelo Branco, Mestrado em Ciência da Motricidade Humana – Rio de Janeiro, RJ

³ Universidade Gama Filho, Mestrado em Educação Física – Rio de Janeiro, RJ

INTRA AND INTERDAY RELIABILITY OF RESTING HEART RATE

ABSTRACT

Introduction: The HRres is used as a reference of the functional status of the organism and for exercise intensity prescription. The objective of this study was to determine the intra and interday reliability of HRres and investigate differences in laboratory and no-laboratory conditions on different days, and assess the acquisition time of HRres. **Materials and Methods:** 17 individuals were assessed and submitted to 3 HRres measurements, two in the laboratory (Lab 1 and 3 min later – Lab 2), recorded by the subject and by the evaluator, and one at home (Home) within up to 72 hours apart. **Results:** The HRres recorded by the subject were: LAB 1 – 67 ± 7.1 bpm; Lab 2 – 66 ± 6.6 bpm and Home – 68 ± 6.8 bpm and by the evaluator: LAB 1 – 67 ± 7.0 bpm; Lab 2 – 66 ± 6.8 bpm. There were no significant differences between any measurements. **Discussion:** It follows that individuals are able to self-evaluate, independent of time and place of the evaluation. The HRres is not significantly altered when measured on different days under the same condition.

KEYWORDS

Heart rate; Resting; Assessment.

FIABILIDAD INTRA Y INTERDIAS DE FRECUENCIA CARDÍACA EN REPOSO

RESUMEN

Introducción: La frecuencia cardíaca en reposo se utiliza como referencia para el estado funcional del organismo y la determinación de la intensidad del ejercicio. El objetivo de este estudio fue determinar fiabilidad intra y interdias de frecuencia cardíaca en reposo e investigar las diferencias en las condiciones de laboratorio y no-laboratorio en diferentes días, y evaluar el tiempo de recogida. **Materiales y Métodos:** 17 individuos fueron evaluados y sometidos a 3 registros, dos en el laboratorio (Lab 1 y 3 minutos más tarde – Lab 2), registrados y evaluados por el sujeto e por el evaluador, y uno en casa (casa) con hasta 72 horas de distancia. **Resultados:** Los valores registrados por los sujetos fueron: LAB 1 – $67 \pm 7,1$ bpm; Lab 2 – $66 \pm 6,6$ bpm y de la Casa – $68 \pm 6,8$ bpm y por el evaluador: LAB 1 a $67 \pm 7,0$ bpm; Lab 2 – $66 \pm 6,8$ bpm. No hubo diferencias entre cualquiera de las mediciones. **Discusión:** De ello se deduce que los individuos son capaces de auto-evaluarse, independiente del tiempo y el lugar de la evaluación. La frecuencia cardíaca en reposo no se altera significativamente cuando se mide en días diferentes en las mismas condiciones.

PALABRAS CLAVE

Frecuencia cardíaca; Reposo; Evaluación.

INTRODUÇÃO

Os valores de frequência cardíaca de repouso (FCrep) são comumente utilizados como referência da condição funcional do indivíduo e na determinação da reserva da frequência cardíaca, da qual são calculadas faixas de intensidade de exercício¹. A FCrep é bastante difundida na prática profissional, tendo em vista a praticidade de sua aquisição, sua capacidade diagnóstica e de predição. É realizada em avaliações funcionais, na avaliação aeróbia e na prescrição do treinamento. A bradicardia de repouso está associada às adaptações decorrentes do treinamento aeróbio e ao aumento da atividade parassimpática sobre o coração. FCrep baixa tende a representar bom quadro de saúde, enquanto valores mais altos estão relacionados ao risco aumentado de mortalidade^{2, 3, 4, 5, 6} e maior predisposição a obesidade e diabetes⁷.

A mensuração da FCrep pode ser feita a partir de registro eletrocardiográfico⁸, pela utilização do

cardiofrequencímetro⁹ ou por palpação cutânea do pulso¹⁰. Tais mensurações geralmente são feitas em diferentes horários e, normalmente, em locais com pouco tempo disponível para repouso prévio. Vários estudos^{8, 9, 11, 12, 13} têm registrado os valores da FCrep com diferenças metodológicas com relação ao tempo de registro, posição do avaliado e com relação ao horário da avaliação, que têm gerado variações nos valores encontrados. A medida de referências da FCrep deve ser ao acordar¹⁴, minimizando assim qualquer interferência exógena no seu comportamento. Na maioria das vezes não é possível para o profissional medir a FCrep ao acordar e uma alternativa seria solicitar ao aluno que fizesse sua própria medida de FCrep. Entretanto, não se conhecem a validade e fidedignidade das medidas feitas pelo avaliado. Fidedignidade se refere ao grau de mudança de uma medida quando repetida nas mesmas condições, em ocasiões distintas¹⁵.

Com isso se faz necessário verificar se um indivíduo teria condições de autoavaliar a FCrep, utilizando o cardiofrequencímetro. Uma medida realizada pelo próprio avaliado em condições normais, não laboratoriais e isenta de possíveis estresses causados por níveis elevados de ansiedade, assim como ocorre com a mensuração da pressão arterial¹⁶, pode ter aplicação prática na prescrição de exercício. Outra questão importante é investigar se a FCrep sofre alterações intra e interdias. Dessa forma, os objetivos do estudo, quanto à FCrep, foram verificar: 1) A fidedignidade intradia em um mesmo local; 3) A validade da autoavaliação e 4) A fidedignidade interdias e do local de coleta.

MATERIAIS E MÉTODOS

Sujeitos

Foram avaliados 17 indivíduos (10 homens e 7 mulheres), não fumantes, não medicamentosos, com idade média de $39 \pm 17,5$ anos, selecionados de forma intencional por conveniência e sem experiência prévia na utilização do cardiofrequencímetro. Os indivíduos fumantes, em uso de medicamentos, com experiência na utilização do cardiofrequencímetro ou que não atenderam aos critérios de inclusão foram excluídos da amostra. Para a caracterização da amostra, foi realizada a mensuração da massa corporal ($73,6 \pm 15,9$ kg) e da estatura ($1,72 \pm 0,1$ m), com a utilização da balança Filizola e estadiômetro Cardiomed utilizando o padrão ISAK¹⁷. Todos os voluntários responderam negativamente o PAR-Q¹⁸, foram esclarecidos e orientados a respeito de sua participação no estudo e, após concordarem em participar do mesmo, assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido. O estudo atendeu às normas para a realização de pesquisas em seres humanos do Conselho Nacional de Saúde, Resolução 196/96, de 10/10/1996. O projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos da Universidade Federal de Juiz de Fora com o parecer de número de 171 / 2008.

Procedimentos

Na avaliação do presente protocolo, os voluntários deveriam estar sem prática de atividades físicas sistematizada num período prévio de 48 horas. Quanto às tarefas diárias, foi recomendado que os indivíduos seguissem sua rotina padrão. Para a obtenção da FCrep, foi utilizado o cardiofrequencímetro da marca Polar modelo S810i, instrumento validado para a mensuração da FC¹⁹. Foram realizadas três

coletas em dois dias distintos, sendo duas no laboratório (Lab 1 e Lab 2) e uma na casa ou local de trabalho do sujeito (Casa), que permitiram o estudo da interferência do tempo de registro, fidedignidade intradia, validade da autoavaliação e fidedignidade interdias.

Registro da FCrep – Para a avaliação da FCrep em todas as situações, os sujeitos permaneceram 10 minutos em repouso absoluto na posição sentada e foram registrados os valores de cada minuto do sexto ao décimo minuto (6°, 7°, 8°, 9° e 10° minutos). Antes da primeira medida, os sujeitos foram instruídos pelo avaliador quanto à utilização do instrumento e quanto ao método de avaliação. Todos os sujeitos afirmaram ter entendido a explicação prévia e fizeram os registros de sua FCrep sem a interferência do avaliador.

Fidedignidade intradia – Os sujeitos chegaram ao laboratório em horários de acordo com a sua disponibilidade e realizaram a primeira coleta (Lab 1). Após a primeira mensuração (Lab1), foi dado ao avaliado um intervalo de 3 minutos durante o qual se levantava e caminhava pelo laboratório. Depois dos 3 minutos, uma segunda coleta foi realizada (Lab 2) seguindo os mesmos procedimentos.

Validade da autoavaliação – As coletas Lab 1 e Lab 2 foram realizadas pelo sujeito e simultaneamente pelo avaliador a fim de verificar se um indivíduo sem experiência prévia na manipulação do cardiofrequencímetro teria condições de realizar a avaliação de forma correta após uma explicação prévia.

Fidedignidade interdias em locais diferentes – A terceira coleta (Casa) foi realizada no mesmo horário da primeira, com intervalo de até 72 horas. Os sujeitos se autoavaliaram em suas casas ou local de trabalho seguindo as mesmas recomendações dadas pelo avaliador quando da coleta Lab 1.

Tratamento estatístico

Foi realizada estatística descritiva para a caracterização da amostra e os dados foram correlacionados para verificar possíveis associações entre as coletas realizadas pelo avaliado e pelo avaliador. A distribuição normal foi verificada através do teste Shapiro-Wilk. Para testar as diferenças na FCrep em função do tempo de coleta foi realizada ANOVA para medidas repetidas e calculado o coeficiente de variação e para as diferenças intradias e interdias, o teste “t” Student para amostras dependentes. As análises foram realizadas pelo *Statistical Package for Social Science* (SPSS – versão 13.0). Para todas as análises foi adotado o nível de significância de ($p < 0,05$).

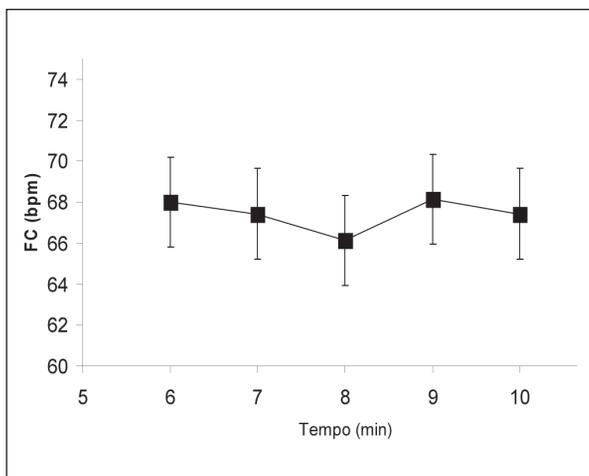
RESULTADOS

A seguir são apresentados os dados referentes às idades e características antropométricas da amostra estudada (Tabela 1). Depois, são ilustrados os valores referentes ao tempo de coleta da FCrep (Figura 1), observando que não houve diferenças significativas entre os registros ($p < 0,05$). Os coeficientes de variação para os tempos 6 – 8, 7 – 9 e 8 – 10 minutos foram respectivamente: 1,8, 2,0 e 1,6 bpm.

Tabela 1 – Características dos sujeitos (Média ± DP)

		Idade (anos)	Massa corporal (kg)	Estatura (cm)	IMC (kg/m ²)
Feminino	Média	43,6	61,7	165	22,6
	DP	18,8	5,1	7	2,3
Masculino	Média	36,1	84,3	177	26,6
	DP	16,6	16,2	6	3,6
Geral	Média	39,6	73,8	172	24,8
	DP	17,5	16,7	9	3,6

Figura 1 – FC de repouso na posição sentada registrada do sexto ao décimo minutos (Média ± DP)



A Figura 2 mostra a relação entre o valor de FCrep registrada pelo avaliador e pelo sujeito nas coletas Lab 1 e Lab 2. Na Lab 1, o valor médio do registro realizado pelos sujeitos foi de $67 \pm 7,1$ bpm e no registro realizado pelo avaliador, o valor foi de 67 ± 7 bpm. Na Lab 2, o valor médio registrado pelos sujeitos foi de $66 \pm 6,6$ bpm e de $66 \pm 6,8$ pelo avaliador. Não houve diferença significativa entre os registros ($p < 0,05$).

A Figura 3 retrata a relação da FCrep nas coletas Lab 1 ($67 \pm 7,1$) e Casa ($68 \pm 6,7$). Não foram encontradas diferenças significativas ($p < 0,05$).

Figura 2 – FC de repouso registrada pelos sujeitos e pelo avaliador no mesmo horário após 3 minutos (Média ± DP)

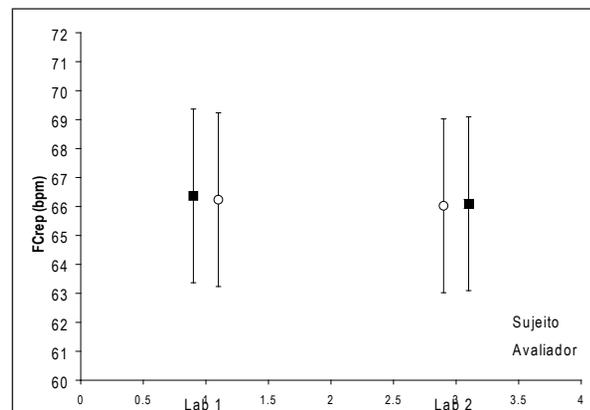
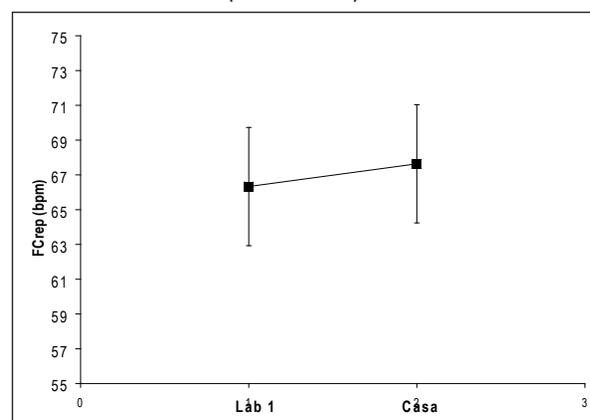
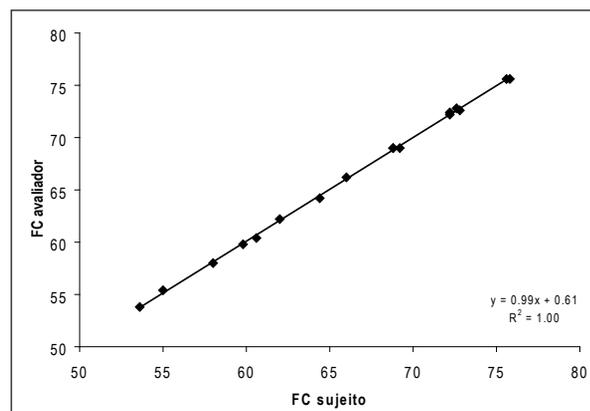


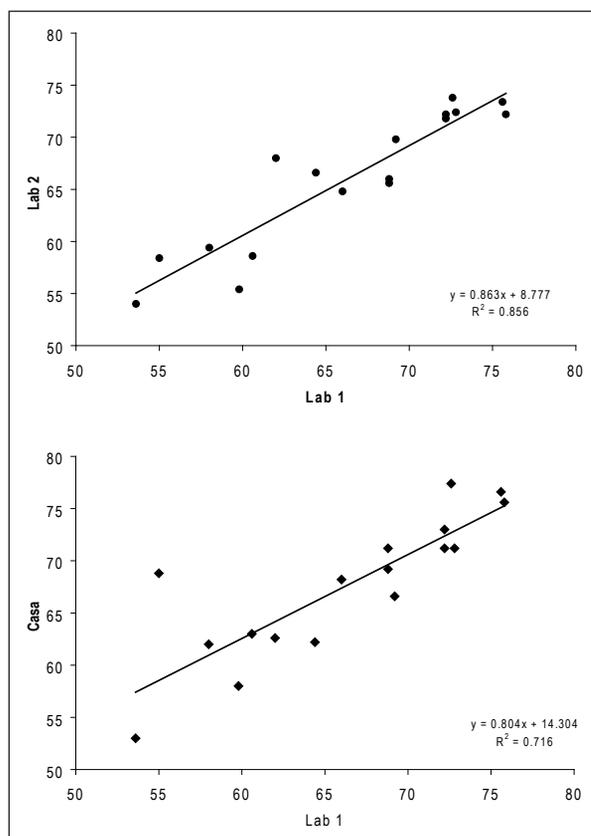
Figura 3 – FC de repouso registrada pelos sujeitos nos momentos Lab 1 e Casa (Média ± DP)



Em seguida, na Figura 4, mostram-se as correlações classificadas como fortes²⁰ entre a coleta realizada pelo sujeito e pelo avaliador ($R^2=0,99$), entre as medidas intradias Lab 1 e Lab 2 ($R^2=0,86$); já os valores de FCrep verificados em Lab 1 e em casa apresentaram correlação moderada²⁰ ($R^2=0,72$).

Figura 4 – Correlação da FC de repouso registrada pelo sujeito e pelo avaliador Lab 1 (painel superior), Lab 1 e Lab 2 (painel intermediário) e Lab 1 e Casa (painel inferior)





DISCUSSÃO

Este trabalho foi desenvolvido para estudar a medida de FCrep feita pelo próprio avaliado, o tempo de coleta, a sua fidedignidade intra e interdias. Os principais achados do estudo serão discutidos a seguir.

Não houve diferenças significativas entre os registros de FCrep realizados pelo avaliador e pelo sujeito, sugerindo que um indivíduo sem experiência prévia na manipulação do cardiofrequencímetro (polar S-810i, em questão) tem condições de registrar os valores da FCrep após orientação. A explicação mais provável para essa resposta parece estar relacionada à facilidade de realizar a leitura e o registro da medida da FC pelo cardiofrequencímetro por uma pessoa com nenhuma experiência.

A presente investigação avaliou as diferenças de flutuação da FCrep durante o tempo de coleta, após repouso prévio de 5 min, do sexto ao décimo minutos. Não houve diferença significativa do sexto ao décimo minuto, mostrando que o tempo de registro, entre 6 a 10 minutos, não é um fator interveniente no resultado da avaliação da FCrep. Vários estudos realizaram a mensuração da FCrep, os períodos em que os sujeitos foram mantidos em repouso variaram de 5 minutos¹², 6 minutos¹¹, 10 minutos⁸ até 30 minutos⁹. O tempo de permanência em repouso utilizado

no presente estudo se encontra dentro do intervalo de tempo utilizado em outros estudos. Com base nos achados, sugerimos que um período de 5 minutos de repouso seja suficiente para que o indivíduo atinja tal condição, sendo qualquer valor, a partir daí, válido para representar a condição.

A FCrep se mostrou fidedigna intradia. O presente estudo foi realizado com os sujeitos sendo avaliados em diferentes horas do dia, de acordo com a sua disponibilidade, e não foram encontradas diferenças independentes do horário de mensuração, mostrando que possíveis alterações na FCrep não ocorrem em um curto período de tempo independente do horário.

Não houve diferenças significativas com relação à avaliação realizada em dias diferentes, em ambiente laboratorial e em casa. Estes resultados podem ser explicados pelo fato de os indivíduos terem seguido a mesma rotina da primeira avaliação e terem realizado a avaliação no mesmo horário da primeira avaliação. Ao confrontarmos os resultados da vigente investigação com os de outros estudos de fidedignidade envolvendo avaliações cardiovasculares, observamos um ponto importante e favorável ao atual estudo, tal como: o tamanho amostral, já que os estudos que contemplam tal tema utilizaram um número substancialmente reduzido de indivíduos em suas amostras **21, 22, 23, 24**.

Uma das limitações do presente estudo recai no fato de que nos dias em que foram feitas as medições em ambiente não laboratorial não foi feito o controle da rotina alimentar e de atividades físicas no momento da coleta. Apesar disso, os dados registrados mostraram não haver diferenças significativas em nenhuma das três situações avaliadas. Deve-se ressaltar, também, que era objetivo do estudo testar a fidedignidade da medição da FCrep em condições não controladas das atividades cotidianas.

O fato de que o indivíduo possa se autoavaliar em casa ou no trabalho, sem a interferência do avaliador, contribui no que diz respeito à economia de tempo na avaliação, monitorização domiciliar e referências de medidas válidas para a prescrição de exercício. Para realização de estudos futuros, recomenda-se que sejam feitos novos estudos em que o mesmo indivíduo faça medições de sua FCrep em diferentes horários do dia.

Diante do exposto, conclui-se que acima de 5 minutos, em repouso, é suficiente avaliar a FCrep; um indivíduo sem experiência prévia na manipulação do cardiofrequencímetro é capaz de registrar sua FCrep, após orientação do avaliador, de forma fidedigna intra e interdias, inclusive com variação de locais de avaliações. O que sugere que os valores de FCrep

medidos pelo próprio avaliado podem ser utilizados na prescrição de exercício.

REFERÊNCIAS

1. Robergs RA, Landwehr R. The surprising history of the "HRmax=220-age" equation. *JEPonline*. 2002;5(2):1-10.
2. Almeida MB, Araújo CGS. Efeitos do treinamento aeróbico sobre a frequência cardíaca. *Rev Bras Med Esporte*. 2003;9(2):104-12.
3. Greenland P, Daviglius MI, Dyer Ar, Liu K, Huang C, Goldberger Jj, Stamler J. Resting heart rate is a risk factor for cardiovascular and noncardiovascular mortality: the Chicago Heart Association Detection Project in Industry. *Am J Epidemiol*. 1999;149:853-862.
4. Palatini P. Need for a revision of the normal limits of resting heart rate. *J Hypertens*. 1999;33:622-625.
5. Thayer JF, Lane RD. The role of vagal function in the risk for cardiovascular disease and mortality. *Biol Psychol*. 2007;74:224-242.
6. Hsia J, Larson JC, Ockene JK, Sarto GE, Allison MA, Hendrix SL, Robinson JG, Lacroix AZ, Manson JE. Resting heart rate as a low tech predictor of coronary events in women: prospective cohort study. *BMJ*. 2009;338:b219.
7. Shigetoh Y, Adachi H, Yamagishi S, Enomoto M, Fukami A, Otsuka M, Kumagae S, Furuki K, Nanjo Y, Imaizumi T. Higher heart rate may predispose to obesity and diabetes mellitus: 20-year prospective study in a general population. *Am J Hypertens*. 2008;22(2):151-155.
8. Melanson EI. Resting heart rate variability in men varying in habitual physical activity. *Med Sci Sports Exerc*. 2000;32(11):1894-1901.
9. Afonso LS, Santos JFB, Lopes JR, Tambelli R, Santos EHR, Back FA, Menna-Barreto L, Lima JRP. Frequência cardíaca máxima em esteira ergométrica em diferentes horários. *Rev Bras Med Esporte*. 2006;12(6):318-322.
10. Achten J, Jeukendrup AE. Heart rate monitoring: applications and limitations. *Sports Med*. 2003;33(7):517-538.
11. Branco FC, Vianna JM, Lima JRP. Frequência cardíaca na prescrição de treinamento de corredores de fundo. *R Bras Ci e Mov*. 2004;12(2): 75-79.
12. Gall B, Parkhouse W, Goodman D. Heart rate variability of recently concussed athletes at rest and exercise. *Med Sci Sports Exercise*. 2004;36(8):1269-1274.
13. Fronchetti L, Nakamura F, Aguiar C, Oliveira F. Indicadores de regulação autonômica cardíaca em repouso e durante exercício progressivo. Aplicação do limiar de variabilidade da frequência cardíaca. *Rev Port Cien Desp*. 2006;6(1):21-28.
14. Karvonen MJ, Kentala E, Mustala O. The effects of training on heart rate. A longitudinal study. *Ann Med Exper Fenn*. 1957;35(3):307-315.
15. Nunan D, Donovan G, Jakovljević DG, Hodges LD, Sandercock GRH, Brodie DA. Validity and Reliability of Short-Term Heart-Rate Variability from the Polar S810. *Med Sci Sports Exercise*. 2009;41(1):243-250.
16. Aquino EML, Magalhães LC, Araújo MJ, Almeida MCC. Confiabilidade da medida de pressão arterial sanguínea em um estudo de hipertensão arterial. *Arq Bras Cardiol*. 1996;66(1):21-24.
17. Marfell-jones M, Olds T, Stewart A, Carter L. International standards for anthropometric assessment. ISAK: Potchefstroom, South Africa, 2006.
18. Heyward VH. *Advanced fitness assessment & exercise prescription*, 3ed. Champaign: Human Kinetics, 1998.
19. Gamelin FX, Berthoin S, Bosquet L. Validity of the polar S810 heart rate monitor to measure R-R intervals at rest. *Med Sci Sports Exercise*. 2006;38(5):887-93.
20. Sigmound R. *Estatística não-paramétrica*. SP: McGraw-Hill, 1964.
21. Vardas P, Kochiadakis G, Orfanakis A, Kalitazakis M, Manios E. Intraindividual reproducibility of heart rate variability before and during postural tilt in patients with syncope of unknown origin. *Pacing Clin Electrophysiol*. 1994;17:2207-2210.
22. Hartwig MS, Cardoso SS, Hathaway DK, Gaber AO. Reliability and validity of cardiovascular and vasomotor autonomic function tests. *Diacare*. 1994;17:1433-1440.
23. Araújo CGS, Ricardo DR, Almeida MB. Fidedignidade intra e interdias do teste de exercício de quatro segundos. *Rev Bras Med Esporte*. 2003;9(5):293-298.
24. Leicht AS, Allen GD. Moderate-term reproducibility of heart rate variability during rest and light to moderate exercise in children. *Braz J Med Biol Res*. 2008;41:627-633.

Recebido: 11/02/09 – Aceito:12/03/2009