

EFEITOS DO TREINAMENTO FÍSICO ESPECÍFICO E MONITORADO SOBRE A VARIABILIDADE DA FREQUÊNCIA CARDÍACA DE CANOÍSTAS *SLALOM*

Leonardo Henrique Dalcheco Messias, Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP, Limeira, São Paulo - Brasil

Marlene Aparecida Moreno, Universidade Metodista de Piracicaba – UNIMEP, Piracicaba, São Paulo – Brasil

Nathalia Arnosti Vieira, Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP, Limeira, São Paulo - Brasil

Denis Roberto Terezani, Universidade Metodista de Piracicaba – UNIMEP, Piracicaba, São Paulo – Brasil

Daiana Pedro Bom, Universidade Metodista de Piracicaba – UNIMEP, Piracicaba, São Paulo – Brasil

Fúlvia de Barros Manchado-Gobatto, Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP, Limeira, São Paulo - Brasil

RESUMO

As provas de canoagem *slalom* são caracterizadas por descidas de alta intensidade em rios e corredeiras, sendo valores elevados de frequência cardíaca (FC) observados nessa modalidade. Entretanto, dados acerca da variabilidade de FC (VFC) e efeitos do treinamento sobre esse parâmetro ainda não foram investigados. Desse modo, o objetivo do estudo foi analisar a partir da VFC de canoístas *slalom*, os efeitos de sete semanas de treinamento monitorado sobre a modulação autonômica da FC. Foram avaliados seis canoístas antes e após sete semanas de treinamento. A FC e intervalos R-R foram captados por um período de 15 min, com atletas em repouso na postura sentada. A VFC foi analisada no domínio do tempo. O treinamento foi realizado em seis sessões semanais de aproximadamente 2 hs/dia. Os valores obtidos nas condições pré e pós-treinamento, mostram predomínio parassimpático na modulação de FC sem diferenças significantes entre seus índices. O monitoramento do treinamento revelou que apenas a 3ª semana de treinamento apresentou valores superiores quando comparada às demais, sendo a VFC não alterada nesse período. De acordo com os resultados, o grupo de canoístas *slalom* apresenta predominância parassimpática referente à modulação autonômica da FC, que não foi modificada após sete semanas de treinamento.

Palavras-Chave: Treinamento; Frequência cardíaca; Canoagem *slalom*.

EFFECTS OF SPECIFIC AND MONITORED PHYSICAL TRAINING ON HEART RATE VARIABILITY OF CANOEING SLALOM

ABSTRACT

The trials of canoeing slalom are characterized by high intensity descents in rivers form. High values of heart rate (HR) are observed in this sport. However, data about HR variability (HRV) and effects of training in this parameter not yet been investigated. In this way, the aim of the present study was analyze form the HRV of slalom kayakers, the effects of seven weeks of training monitored in the HR autonomic modulation. Six kayakers were evaluated before and after seven weeks of training. The HR and the R-R intervals were obtained by 15 minutes, with the athletes at rest in sitting posture. The HRV was analyzed in the time domain. The training was performed in six weekly sessions of 2 h/day approximately. The values obtained shows parasympathetic predominance in kayaker HR modulation without significant differences between the HRV indices. The training monitoring show that just the 3^a week of training show high values when compared to the others, being the HRV not changed in this period. Accordingly whit the results, the slalom kayakers shows parasympathetic predominance relative to autonomic modulation of HR, which is not modified after seven weeks of training.

Key-Words: Training; Heart rate; Canoeing Slalom

EFEITOS DEL ENTRENAMIENTO FÍSICO Y SUPERVISEN EN VARIABILIDAD DEL FRECUENCIA CARDÍACO DE SLALOM CANOEROS

RESUMEN

Las pruebas de piragüismo *slalom* son caracterizadas por descensos de alta intensidad en ríos y correderas. Valores elevados de frecuencia cardíaca (FC) son observados en la modalidad. Sin embargo, datos acerca de la variabilidad de FC (VFC) y efectos del entrenamiento sobre ese parámetro todavía no fueron investigados. De ese modo, el objetivo del estudio fue analizar a partir de la VFC de canoeros *slalom*, los efectos de siete semanas de entrenamiento monitoreado sobre la modulación autonómica de la FC. Fueron evaluados seis canoeros antes y después del entrenamiento. La FC e intervalos R-R fueron captados por 15 min, con atletas en reposo en la postura sentada. La VFC fue analizada en el dominio del tiempo. El entrenamiento fue realizado en seis sesiones semanales de aproximadamente 2 hs/día. Los valores obtenidos muestran un predominio parasimpático en la modulación de FC de los canoeros sin diferencias significantes entre los índices de la VFC. El monitoreo reveló que la 3^a semana presentó valores superiores siendo la VFC no alterada en ese período. De acuerdo con los resultados, el grupo de canoeros *slalom* presenta predominancia parasimpática referente a la modulación autonómica de la FC, que no es modificada tras siete semanas de entrenamiento.

Palabras-Clave: Entrenamiento; Frecuencia cardíaca; Pirangüismo *Slalom*.

INTRODUÇÃO

A canoagem *slalom* é caracterizada por provas de alta intensidade realizadas em rios e corredeiras, onde o atleta necessita realizar o percurso em menor tempo possível, transpondo “portas” (espaços delimitados previamente) a favor e contra a nascente do rio.¹ Obstáculos naturais como ondas, pedras, quedas e correntezas também estão presentes nas competições oficiais,² fatores que, associados à intensidade de remada, exigem do atleta destreza e rápidos ajustes físicos e fisiológicos para o sucesso na modalidade.

O treinamento desportivo, nas suas variadas formas, é capaz de otimizar os parâmetros energéticos e a efetividade do trabalho muscular, resultando conseqüentemente na habilidade para manutenção de dada tarefa durante um período de tempo. Para que adaptações importantes sejam implementadas, tanto sessões de treinamento caracterizadas por elevada intensidade (curta duração) ou o contrário (baixa intensidade e alto volume) são importantes componentes para programas de treinamento destinados a atletas que competem, sucessivamente, em eventos de exercícios intensos.³

Durante muitas décadas, o monitoramento da frequência cardíaca (FC) vem sendo utilizado no âmbito esportivo como interessante ferramenta para o treinamento. Alguns estudos clássicos explicitam a estreita relação entre esse parâmetro e outras variáveis fisiológicas, tais como a dinâmica de trocas gasosas e as respostas lactacidêmicas.⁴⁻⁷

Além do monitoramento da FC, a análise da variabilidade da frequência cardíaca (VFC) é um método comumente utilizado com o intuito de analisar a modulação vagal cardíaca,⁸ já que apresenta uma forma prática de avaliação e é caracterizada como um método não invasivo. A VFC pode ser representada como as oscilações dos intervalos R-R, moduladas pela atividade do sistema nervoso autônomo simpático e parassimpático sobre o nodo sinusal.⁹

Já está estabelecido na literatura que atletas apresentam bradicardia de repouso, sendo este um indicativo de adaptação decorrente do treinamento físico.⁴ Juntamente com esse fator, a análise da VFC vem sendo adotada como um método eficaz na avaliação de atletas,¹⁰ com o intuito de obter parâmetros científicos acerca das adaptações cardíacas que ocorrem em

consequência ao treinamento desportivo em diferentes modalidades, dentre os quais se destacam estudos investigando futebolistas,¹¹⁻¹² corredores,¹³⁻¹⁴ jogadores de hockey,¹⁵ ciclistas,¹⁶ e atletas de voleibol,¹⁷ dentre outros. No entanto, no que se refere à canoagem *slalom*, nenhum trabalho relacionando a modalidade e VFC foi encontrado na literatura pesquisada, bem como a relação desses parâmetros com o tipo de treinamento à que esses atletas são submetidos e a quantificação das cargas de treinamento.

Desse modo, o objetivo do presente estudo foi avaliar, a partir da VFC, os efeitos de sete semanas de treinamento monitorado sobre a modulação autonômica da FC de canoístas *slalom*. No contexto supramencionado, a hipótese que permeou o estudo foi que o treinamento regular e monitorado é capaz de promover adaptações sobre a modulação autonômica da FC de canoístas *slalom*.

METODOLOGIA

Amostra

Foram estudados seis atletas do gênero masculino de elevado rendimento na canoagem *slalom*, pertencentes à categoria K1 de equipe filiada à Confederação Brasileira de Canoagem (idade 17 ± 0 anos, massa corporal $67,5 \pm 2,0$ kg, estatura $174,5 \pm 2,4$ cm, mínimo de três anos de treinamentos periódicos). De acordo com a Confederação Brasileira de Canoagem, dos seis atletas avaliados, cinco estavam classificados entre as oito primeiras colocações no ranking nacional no momento em que o experimento foi realizado e, atualmente, três compõe o quadro de atletas da Seleção Brasileira de Canoagem *Slalom*.

Protocolo de Coleta e Análise da Variabilidade da Frequência Cardíaca

As coletas referentes à VFC foram realizadas no Laboratório de Avaliação e Intervenção em Fisioterapia Cardiorrespiratória da Universidade Metodista de Piracicaba, antes e após sete semanas de treinamento. Todos os voluntários foram avaliados no período vespertino para evitar as diferentes respostas fisiológicas referentes ao ciclo circadiano, e foram instruídos a evitar a ingestão de estimulantes na noite anterior e no dia da coleta de dados. Também foram orientados quanto a não realizar esforços físicos extenuantes no dia anterior e no dia dos testes. Para a coleta dos dados, inicialmente os voluntários se

mantiveram por aproximadamente 10 minutos em repouso na posição supina, para que a pressão arterial e a FC, ficassem em condições basais, e posteriormente ao repouso, iniciou-se a coleta na posição supina durante 15 minutos.

Para a captação da FC e dos intervalos R-R, foi utilizado um cardiofrequencímetro Polar modelo RS800CX® (Polar Electro Co.Ltda. Kempele, Oulu, Finland). Este sistema tem incorporado um microprocessador para detectar instantaneamente a despolarização ventricular, correspondendo à onda R do ECG.

Este dispositivo captou os intervalos R-R por meio de eletrodos ligados a uma cinta elástica colocada ao redor do tórax, na altura do 5º espaço intercostal e os sinais eletrônicos foram constantemente transmitidos e armazenados em um receptor através de um campo eletromagnético para posterior análise e cálculo dos valores da VFC. Os dados obtidos pelo cardiofrequencímetro foram transferidos para um computador usando software Polar *Precision Performance* por meio de uma interface com um dispositivo de infravermelhos. Em seguida, esse banco de dados foi exportado como texto e os sinais da FC processados para calcular a VFC usando o software específico Kubios HRV Analysis software (MATLAB, version 2 beta, Kuopio, Finland), o qual calculou os valores da VFC com base em intervalos R-R, sendo estudados os índices RMSSD (raiz quadrada da somatória do quadrado das diferenças entre os iR-R no registro, divididos pelo nº de iR-R da série de dados selecionados menos um), e PNN50 (porcentagem dos iR-R adjacentes com diferença maior que 50 ms). Para o estudo foi selecionada a janela de pontos mais estáveis, desde que compreendesse o mínimo de cinco minutos.

Quantificação das Cargas de Treinamento

O programa de treinamento foi realizado em lagoa e rio, com sessões de aproximadamente duas horas/dia, cinco dias/semana, executadas em diferentes intensidades. As sete semanas de treinamento foram apenas monitoradas pelos pesquisadores, sem qualquer interferência na organização do treinamento já estruturada pela equipe técnica.

A intensidade das sessões de treinamento foi determinada com a utilização da escala de percepção subjetiva de esforço adaptada por Foster et al.,¹⁸ sendo aplicada 30 minutos após

o treino, estando os atletas já adaptados à esse procedimento. Essa escala apresenta a variação numérica de 0 a 10, sendo o menor valor relacionado a nenhum esforço e o 10º, equivalente ao esforço máximo. A duração das sessões foi utilizada para quantificar o volume de treinamento diário, sendo registrada individualmente e em minutos. O produto da intensidade pela carga diária dimensionou a carga de treinamento individual diária (carga diária = PSE x duração da sessão diária). Posteriormente, foi então obtida a carga média semanal (carga semanal média = Σ carga diária/ Σ dias de treinamento) em conjunto com seu desvio padrão e, a partir desses dados, foi possível estimar a monotonia semanal do treinamento (monotonia = carga semanal média/desvio padrão das cargas diárias) e o strain (strain = monotonia x carga semanal total).

Análise Estatística

A análise dos resultados obtidos foi procedida com o auxílio do pacote estatístico “*STATISTICA*”, versão 7.0, conforme os objetivos do estudo. Inicialmente foi aplicado o teste de normalidade de Shapiro Wilk e o de homogeneidade de Levene. Para dados normais e homogêneos, foram adotados os métodos preconizados pela estatística paramétrica e, para os demais, a estatística não paramétrica foi adotada.

Os resultados relacionados aos parâmetros do treinamento ao longo das semanas estudadas foram analisados por ANOVA para medidas repetidas, seguido por post-hoc Newman-Keuls quando necessário. Os dados da VFC antes e após o treinamento foram comparados pelo teste de *Wilcoxon* e correlacionados utilizando o coeficiente de correlação de *Spearman* (r). Para todas as análises, os resultados estão expressos em média \pm erro padrão da média, com nível de significância $\alpha=5\%$.

RESULTADOS

A Tabela 1 expõe os resultados obtidos por meio do protocolo para análise da VFC de canoístas *slalom* antes e após sete semanas de treinamento monitorado. As variáveis RMSSD e PNN50 foram comparadas por teste de *Wilcoxon* com o intuito do diagnóstico de possível diferença entre os períodos pré e pós-treinamento. Os valores pré (51 ± 11) e pós (69 ± 13) referentes à RMSSD não apresentaram diferença ($p=0,12$) quando comparados.

Comportamento semelhante foi verificado entre os momentos pré (24±8) e pós (38±8) para a variável PNN50 (p=0,17).

Tabela 1 - Comparação entre os parâmetros de variabilidade frequência cardíaca, antes e após sete semanas de treinamento

	Pré-Treinamento	Pós-Treinamento	p
RMSSD (ms)	51 ± 11	69 ± 13	0,12
PNN50 (%)	24 ± 8	38 ± 8	0,17

Resultados expressos em média ± erro padrão da média

A Tabela 2 apresenta os resultados referentes às sete semanas de quantificação das cargas de treinamento monitorado na equipe de canoagem *slalom*, com a utilização da escala de percepção subjetiva de esforço para obtenção da intensidade e a utilização do volume diário do treinamento em minutos para a quantificação do volume. Os resultados do monitoramento do treinamento revelaram variações em resultados de intensidade, volume, carga, monotonia e *strain* em algumas semanas, sendo observados valores superiores na 3ª semana. De todas as variáveis analisadas, a monotonia apresentou modificações em mais de uma semana.

Tabela 2 - Resultados referentes às médias diárias de intensidade (score) e volume (min), carga semanal (u.a), monotonia semanal (u.a) e *strain* semanal (u.a), observadas em sete semanas com monitoramento de cargas de treinamento na canoagem *slalom*.

Semanas	1^a	2^a	3^a	4^a	5^a	6^a	7^a
Intensidade (score)	5±2	5±3	7±2	5±3	5±2	5±2	5±2
Volume (min)	125±26	131±24 ^b	145±8 ^a	111±27	124±8	120±16	134±15 ^b
Carga semanal (u.a)	2218±1717	3072±952	3822±116 ^a	2830±708	2931±843	2004±626	2254±697
Monotonia (u.a)	4,4±2,4	2,4±1,9 ^c	6,2±3,7 ^a	3,4±0,9	4,7±1,9	4,1±4,0	2,5±2,1 ^c
Strain (u.a)	6593±2959	5034±2962	26602±20015 ^a	5235±2033	7884±3577	8349±6138	6917±2065

a = diferença entre as demais semanas (p≤0,04); b = diferença entre a 1ª, 3ª, 4ª, 6ª semanas (p≤0,05); c = diferença entre a 1ª, 3ª, 4ª, 5ª, 6ª semanas (p≤0,03).

Não foram obtidas correlações significantes entre os parâmetros relacionados à carga de treinamento das semanas analisadas e os resultados de variabilidade obtidos antes e após o treinamento.

DISCUSSÃO

Os resultados do presente estudo indicaram que os índices obtidos por análise da VFC (RMSSD e pNN50) não foram modificados por sete semanas de treinamento monitorado. A literatura refere que a bradicardia de repouso desenvolvida após o treinamento físico tem como principal fator responsável à redução da FC intrínseca.¹⁹ Essa alteração autonômica sobre o controle da FC seria representada por um aumento na VFC, sendo essa adaptação responsável pela bradicardia de repouso. No entanto, contrariamente a hipótese do estudo, não foram encontradas alterações significativas da VFC para os atletas estudados após o programa de exercício proposto.

Em 1997, Cruz-Filho e Maia²⁰ realizaram um estudo objetivando determinar valores associados à normalidade da VFC, sugerindo para população jovem, valores de referência equivalentes a 27 ± 12 (ms) e 8 a 24 (%) para RMSSD e pNN50, respectivamente. No presente estudo, quando analisados os índices obtidos no momento pré-treinamento, foi possível observar que os canoístas apresentaram valores superiores de RMSSD e pNN50 (51 ± 11 ms e $24 \pm 8\%$, respectivamente) quando comparados aos de normalidade, sendo possível sugerir que antes do período de treinamento monitorado, os avaliados já apresentavam um nível de condicionamento elevado, indicando uma atividade parassimpática predominante.

Segundo Almeida et al.,²¹ indivíduos bem condicionados fisicamente possuem FC de repouso menor, sugerindo maior atividade parassimpática atribuída como consequência de adaptações intrínsecas do próprio nodo sinusal ou ainda decorrente de outras modificações fisiológicas, como o aumento do retorno venoso e do volume sistólico, além de modificações positivas da contratilidade miocárdica. Ainda mais, adaptações periféricas como melhor utilização de oxigênio para gerar mais trabalho resulta em uma diminuição da FC, sendo tais adaptações orgânicas, possivelmente geradas ao longo dos anos de treinamento esportivo dos canoístas *slalom* avaliados.

Treinamentos caracterizados por intensidades elevadas ou baixas são componentes de extrema relevância na melhora do desempenho atlético.³ Entretanto, a escolha pela maior porcentagem do tipo de treino é caracterizada pela especificidade que a modalidade exige ou mesmo pela periodização implantada. Dessa maneira, adaptações físicas e fisiológicas são diferenciadas de acordo com o tipo de treinamento escolhido, sendo treinamentos com caráter de alta intensidade e curta duração, resultante em respostas agudas como a produção de lactato sanguíneo e atividade hormonal de catecolaminas e cortisol,²² enquanto o treinamento caracterizado como de baixa intensidade e longa duração tendem a aumentar o conteúdo mitocondrial e a capacidade respiratória das fibras musculares.³ No que tange os diferentes tipos de treinamento a adaptações do miocárdio, treinamentos de baixa intensidade promovem uma melhora do bombeamento sanguíneo e um pequeno aumento no ventrículo esquerdo. Em contraste, treinamentos de alta intensidade promovem um grande desenvolvimento muscular do ventrículo esquerdo.¹⁰

Nesse sentido, as quantificações das cargas de treinamento bem como a avaliação do comportamento da modulação autonômica da FC frente ao estímulo crônico são ferramentas que podem promover respostas com alto grau de validade. Considerando a carência de estudos científicos sobre canoagem *slalom*, informações acerca da identificação da intensidade de esforço e suas implicações sobre as variáveis fisiológicas relacionadas ao exercício, podem contribuir para melhor elucidar a modalidade e potencializar o treinamento.

No presente estudo, a quantificação de sete semanas de treinamento monitorado com utilização de escala de percepção subjetiva de esforço e monitoramento do volume de treinamento, indicou valores de intensidade, volume, carga e *strain* significativamente diferentes e superiores apenas na terceira semana (TABELA 2). A monotonia, além de apresentar diferença na terceira semana, mostrou mesmo comportamento na segunda e sétima semanas, entretanto apresentando valores inferiores as demais.

Como proposto por Borrensen,²³ a carga do treinamento pode ser diferenciada em determinadas fases da periodização, isto é, valores maiores ou menores referentes ao

volume e a intensidade podem promover adaptações fisiológicas responsivas ao treinamento implantado ao fim do processo. No presente estudo tal efeito não foi encontrado, uma vez que os parâmetros relacionados à VFC não apresentaram diferença significativa. Contudo, devido ao monitoramento das cargas ter ocorrido apenas ao longo de sete semanas, e não durante um macrociclo completo, talvez o tempo da quantificação das cargas de treinamento ou mesmo a ausência de maiores mudanças nessa variável, tenham sido fatores determinantes para não promoverem adaptações no sistema cardíaco, uma vez que os atletas avaliados eram caracterizados como de elevado rendimento e já apresentavam valores acima da normalidade.

Com base nos resultados observados na presente investigação, é possível concluir que VFC de canoístas slalom não foi modificada após sete semanas de treinamento com cargas monitoradas. Esse resultado pode estar atrelado às pequenas modificações das cargas de treinamento aplicadas ao grupo de atletas de elevado rendimento na canoagem *slalom* durante o período analisado, ou ainda ao fato dos atletas já apresentarem predomínio vagal antes do início do treinamento. Futuras investigações envolvendo maiores períodos de treinamentos dentro de um macrociclo são necessárias para investigar as possíveis modificações na VFC em atletas dessa modalidade.

REFERÊNCIAS

¹MANCHADO-GOBATTO, F. B. et al. Critical velocity and anaerobic work capacity of slalom kayak athletes: effects of 8-weeks of specific training. In: ANNUAL CONGRESS OF THE EUROPEAN COLLEGE OF SPORT SCIENCE, 15., 2010. **Book of Abstracts...**2010.

²MICHAEL, J. S.; SMITH, R.; ROONEY, K. B. Determinants of kayak paddling performance. **Sports Biomechics**, Abngdon, v. 8 , n.2 , p. 167-179, 2009.

³LAURSEN, P. B. Training for intense exercise performance: high-intensity or high-volume training?. **Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports**, p.1-10, sept. 2010.

⁴ACHTEN, J.; JEUKENDRUP, A. E. Heart rate monitoring: applications and limitations. **Sports Medicine**, Auckland, v. 33, p. 517-538, jan. 2003.

⁵LHUISSIER, J. F. et al. Ventilatory and cardiac responses to hypoxia at submaximal exercise are independent of altitude and exercise intensity. **Journal of Applied Physiology**, Bethesda, p. 566-570, 2012.

⁶EARNEST, C. P., BLAIR, S. N., CHURCH, T. S. Heart rate variability and exercise in aging women. **Journal of Women's Health**, v. 21, 2012.

⁷ASLANI, A., ASLANI, A., KHEIRKHAH, J., SOBHANI, V. Cardio-pulmonary fitness test by ultra-short heart rate variability. **Journal of Cardiovascular Disease Research**, v. 2, 2012.

⁸PAIVA, V. C. et al. Comparison of assessment methods of cardiac vagal modulation. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, São Paulo, p. 493-501, 2011.

⁹PERINI, R.; VEICSTEINAS, A. Heart rate variability and autonomic activity at rest and during exercise in various physiological conditions. **European Journal of Applied Physiology**, Heidelberg, p. 317-325, 2003.

¹⁰AUBERT, A. E.; SEPS, B.; BECKERS, F. Heart rate variability in athletes. **Sports Medicine**, Auckland, v. 33, p. 889-919, dez. 2003.

¹¹YU, S. et al. **Research in Sports Medicine**. v. 18, p. 263-269, nov. 2010.

¹²BUCHHEIT, A. et al. Effect of maturation on hemodynamic and autonomic control recovery following maximal running exercise in highly trained young soccer players. **Frontiers in Physiology**, v. 2, p. 1-13, oct. 2011.

¹³KAIKKONEN, P. et al. Heart rate variability is related to training load variables in interval running exercises. **European Journal of Applied Physiology**, Heidelberg, jun. 2011.

¹⁴VESTERINEN, V. et al. Heart rate variability in prediction of individual adaptation to endurance training in recreational endurance runners. **Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports**, ago. 2011.

¹⁵PARRADO, E. et al. Perceived tiredness and heart rate variability in relation to overload during a field hockey World Cup. **Perceptual Motor Skills**, Missoula, v.110, p. 699-713, jun. 2010.

¹⁶LUNT, H, C. et al. Cycling cadence affects heart rate variability. **Physiological Measurement**, p. 1133-1145, 2011.

¹⁷MAZON, J. et al. Effects of training periodization on cardiac autonomic modulation and endogenous stress markers in volleyball players. **Scandinavian Journal Medicine Science in Sports**, 2011.

¹⁸FOSTER, C. et al. A new approach to monitoring exercise training. **Journal of Strength Conditioning Research**, Colorado Springs, v.15 , n.1, p.109-115, 2001.

¹⁹KATONA, P. G. et al. Sympathetic and parasympathetic cardiac control in athletes and nonathletes at rest. **Journal of Applied Physiology: respirat environ exercise physiology**, v. 52, n. 6, p. 1652-1657, 1982.

²⁰CRUZ-FILHO, F. E. S.; MAIA, I. G. **Eletrofisiologia clínica e intervencionista das arritmias cardíacas**. Rio de Janeiro: Revinter, 1997. p.18-40.

²¹ALMEIDA, M. B.; ARAÚJO, C. G. S. Effects of aerobic training on heart rate. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, São Paulo, v. 9, n. 2, p. 113-120, 2003.

²²BOUTCHER, S.H. High-intensity intermittent exercise and fat loss. **Journal of Obesity**, v. 2011, p. 1-10, 2010.

²³BORRESEN, J.; LAMBET, M. I. The quantification of training load, the training response and the effect on performance. **Sports Medicine**, Auckland, v. 39, n. 9, p. 779-795, 2009.

Recebido em: 04 dez. 2012

Aceito em: 13 fev. 2013

Contato: Leonardo Henrique Dalcheco Messias
leo.137@hotmail.com