

## RESPOSTA DA FREQUÊNCIA CARDÍACA E LACTATO SANGÜÍNEO DURANTE AULAS DO PROGRAMA RPM EM MULHERES

Response of cardiac frequency and blood lactate during RPM Program Classes for women

Homero Gustavo Ferrari<sup>1</sup>, Luiz Guilherme Antonacci Guglielmo<sup>2</sup>

### Resumo

O ciclismo *indoor* é uma das modalidades mais praticadas, atualmente, nas academias de ginástica. Dessa forma, o conhecimento das respostas agudas que esse exercício provoca se faz importante. O objetivo dessa investigação foi verificar a resposta da frequência cardíaca (FC) e do lactato sangüíneo durante aulas de ciclismo *indoor* em mulheres, utilizando o programa RPM (*Raw Power in Motion*), bem como caracterizar o perfil fisiológico e a intensidade desse programa. Participaram desse estudo, sete mulheres, aparentemente saudáveis, com idade média de 28,0±2,1 anos. Estas mulheres eram treinadas e praticantes do programa RPM há, pelo menos, seis meses, tendo sido avaliadas em uma única aula. Foi coletada, durante a aula, amostra de sangue para a análise do lactato sangüíneo, além de aferida a FC, monitorada continuamente durante toda a aula. As coletas de sangue foram realizadas ao final das músicas ímpares (1 aos 5 min; 3 aos 18 min; 5 aos 32 min; 7 aos 42 min; e 9 aos 51 min). Os valores médios de lactato ficaram em 8,06±1,87 mM, enquanto os de FC 153,3±6,6 bpm, que correspondem a 84,7% da FC máxima. Dessa forma, os valores de FC, tanto absolutos, quanto relativos, indicam que o RPM exige de seus praticantes uma grande solicitação do sistema cardiorespiratório, além de uma grande exigência do metabolismo anaeróbio em alguns momentos da aula, como demonstrado pelos altos valores de lactato sangüíneo.

**Palavras-chave:** Frequência Cardíaca, Lactato Sangüíneo, Programa RPM.

### Abstract

Nowadays, indoor cycling is one of the most practiced modalities at gym clubs. This way, the knowledge of the sharp responses that this kind of exercise provokes is rather important. The objective of this investigation was to verify the response of the cardiac frequency (CF) and the blood lactate during classes of indoor cycling for women, using the RPM (*Raw Power in Motion*) program, as well as to characterize the physiological profile and the intensity of this program. Seven women were subjects of this study, all of them apparently healthy, average age 28.0±2.1 years. These women were trained and also participants of the RPM program for at least six months, having all been evaluated in just one class. A sample of their blood was collected during the class in order to analyze the lactate, and their CF was also checked and monitored within the whole class activity. The blood samples were taken at the end of the odd number tracks (1 with 5 min; 3 with 18 min; 5 with 32 min; 7 with 42 min; and 9 with 51 min). The average number of lactate were 8.06±1.87 mM while the CF numbers got to 153.3±6.6 bpm, which correspond to 84.7% of the maximum CF. This way, the numbers of CF, either absolute or relative, indicate that the RPM demands a great effort of the cardio respiratory system of the participants, and also of the anaerobic metabolism at some moments of the class, as shown by the high results of the blood lactate.

**Key words:** Cardiac Frequency, Blood Lactate, RPM Program.

1. Faculdades Integradas Einstein de Limeira (FIEL) - Limeira - SP - Brasil.

2. Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) - Florianópolis - SC - Brasil.

Recebido em 13.11.2006. Aceito em 26.01.2007.

Revista de Educação Física 2007;137:10-17

## INTRODUÇÃO

A busca por uma melhor qualidade de vida está fazendo com que, cada vez mais, as pessoas modifiquem alguns hábitos de vida, dentre eles a prática regular da atividade física.

Nesses últimos anos, vários estudos têm revelado que a atividade física é fator essencial para a qualidade de vida do indivíduo, sendo a falta de atividade física, também chamada de sedentarismo, associada ao aparecimento de algumas doenças, principalmente as doenças do coração, o que prejudica, sobremaneira, a qualidade de vida dessas pessoas (Matsudo et al., 2002; Blair et al., 1996; ACSM, 1998).

Vários fatores têm sido apontados como sendo os responsáveis por levarem as pessoas a aderirem a um programa de exercícios físicos, como, por exemplo, a melhoria da capacidade cardiorespiratória, o emagrecimento, o aumento da massa muscular, a promoção da saúde, entre outros. Entretanto, alguns autores têm apontado os principais fatores como sendo os que estão relacionados às questões estéticas e à expectativa na melhoria da qualidade de vida e bem estar (Matsudo et al., 2002; Saba, 2001).

Estes dados, aliados ao referido aumento no número de academias de ginástica, conduzem, por sua vez, à concorrência entre estes espaços, levando, conseqüentemente, a "indústria do *fitness*" a buscar constantemente novas modalidades de atividades físicas, que sejam cada vez mais eficientes e motivantes, com o intuito de atrair mais alunos e de suprir as necessidades do mercado.

Desse modo, percebe-se, nos últimos anos, um aumento expressivo da variedade de programas de exercícios oferecidos pelas academias de ginástica, sendo o ciclismo *indoor* um deles.

Este tipo de aula, segundo Ferrari (2004), surgiu em meados de 1996 e, atualmente, vem sendo muito praticado em academias de ginástica, não só do Brasil, mas em boa parte do mundo.

Um dos grandes atrativos dessa aula é a combinação de movimentos básicos do ciclismo tradicional e de diferentes ritmos musicais. Assim, seguindo o ritmo das músicas, os praticantes simulam subidas, descidas e

planos, com muita variação de intensidade e sempre muito motivados verbalmente pelos professores (Les Mills, 2003; JG Spinning, 2002).

Nas academias de ginástica, esse tipo de aula é classificada como sendo tipicamente aeróbia, sendo bastante eficiente para o aumento da capacidade cardiorespiratória, bem como para o emagrecimento. Entretanto, estas são informações encontradas nos manuais desses programas, baseadas em observações empíricas, sem fundamentação científica (Les Mills, 2003; JG Spinning, 2002).

Dentre os diversos programas existentes de ciclismo *indoor*, os mais conhecidos são o *Spinning* e o *Raw Power in Motion* (RPM). Apesar das diferentes terminologias, esses programas possuem características muito parecidas entre si, uma vez que as condições básicas para as aulas são muito semelhantes como: tipo de bicicleta, ambiente, músicas e duração da sessão de treino (Ferrari, 2004).

Com relação aos estudos abordando o ciclismo *indoor*, verifica-se uma grande carência, principalmente na literatura internacional, talvez pelo tempo relativamente recente dessa modalidade. Fato este que justifica a relevância dessa investigação, pois o conhecimento mais detalhado do comportamento de variáveis fisiológicas durante as aulas de ciclismo *indoor* pode ser importante para os profissionais que ministram essas aulas.

Desta maneira, o objetivo dessa investigação é verificar a resposta da frequência cardíaca e do lactato sanguíneo, durante aulas de ciclismo *indoor*, em mulheres, utilizando o programa RPM, bem como caracterizar o perfil fisiológico e a intensidade desse programa.

## METODOLOGIA

### Amostra

Participaram desse estudo sete mulheres, aparentemente saudáveis, com idade média de 28,0±2,1 anos. As mulheres eram treinadas e praticantes do programa RPM há pelo menos seis meses, tendo sido avaliadas em uma única aula.

Após os esclarecimentos de todos os procedimentos que seriam adotados durante o estudo, as voluntárias

assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Antes, porém, esse estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Santa Casa de Misericórdia de Limeira.

#### **Avaliação antropométrica e composição corporal**

Foram mensuradas as seguintes variáveis: massa corporal (kg), estatura (cm) e percentual de gordura corporal (%G). Para a massa corporal, foi utilizada uma balança eletrônica de plataforma, da marca Filizola<sup>®</sup>, com precisão de 0,1 kg. Para a estatura, foi utilizado um estadiômetro com precisão de 0,1 cm, de acordo com os procedimentos sugeridos por Lohmann et al. (1988). O percentual de gordura corporal foi estimado pelo método duplamente indireto, a partir das espessuras das dobras cutâneas dos seguintes pontos anatômicos: subescapular, supraíliaca e coxa. Todas as medidas foram feitas em triplicata, adotando-se, como resultado, o valor médio das três medidas. Para as medidas de dobras cutâneas, foi utilizado um adipômetro, da marca Lange<sup>®</sup>, com precisão de 0,5 mm. As medidas foram realizadas sempre do lado direito do sujeito, por um mesmo avaliador, utilizando os procedimentos citados por Guedes (1994). Para a estimativa do %G, foi utilizada a equação de Siri (1961), a partir da estimativa da densidade corporal determinada por meio da equação proposta por Guedes (1994).

#### **Coleta de sangue durante as aulas e dosagem de lactato**

Para a análise do lactato sangüíneo (LAC), foram coletados 25 µl de sangue do lóbulo da orelha, utilizando-se capilares de vidro heparinizados e calibrados. Após cada coleta, o sangue foi imediatamente armazenado em microtubos do tipo Eppendorff de 1,5 ml, contendo 50 µl de solução de NaF1%. Em seguida, os tubos foram armazenados em recipiente térmico, contendo gelo, e levados para o laboratório para a determinação das concentrações de lactato sangüíneo, através do analisador eletroquímico, modelo YSL 1500 STAT. As coletas foram realizadas ao final das músicas ímpares (1 aos 5 min; 3 aos 18 min; 5 aos 32 min; 7 aos 42 min; e 9 aos 51 min).

#### **Monitoramento da frequência cardíaca das aulas**

A monitorização da frequência cardíaca (FC), durante as aulas, foi feita através de monitores da marca Polar<sup>®</sup>,

modelo X-Trainer, em intervalos de 15 segundos, tendo sido armazenadas na memória para posterior análise.

#### **Frequência cardíaca máxima prevista**

A frequência cardíaca máxima ( $FC_{m\acute{a}x}$ ) indireta dos sujeitos foi determinada a partir da equação:  $202 - (0,75 \times \text{idade})$ , segundo Heyward (1997). Esta equação se justifica pelo fato de ter sido desenvolvida em um cicloergômetro.

#### **Características do programa RPM**

Uma aula do programa tem duração total de aproximadamente 50 minutos, tendo um total de dez faixas de músicas. Com relação ao ritmo das músicas utilizadas, elas se situam de 116 a 120 batidas por minuto (bpm) para o aquecimento e volta à calma, de 120 a 136 para giros e 52 a 68 para subidas. É realizada em bicicleta estacionária, tendo como característica o trabalho aeróbio, com uma grande variação de intensidade ditada pela frenagem da roda dianteira e frequência de rotação do pedal durante as músicas, que variam entre 100 e 130 rotações por minuto (Les Mills, 2003).

#### **Análise estatística**

Foram empregados os métodos estatísticos de média, desvio padrão ( $\pm$ ) e análise de variância ANOVA *Two-way*, seguido pelo teste de Tuckey, adotando-se um nível de significância de  $p < 0,05$ .

## **RESULTADOS**

A TABELA 1 indica os resultados das características físicas dos sujeitos. O grupo encontra-se dentro da faixa normal de adiposidade e índice de massa corpórea para a idade e o sexo (Guedes, 1994).

Na TABELA 2, estão os valores mínimos, máximos e médios das variáveis observadas, sendo que, para o cálculo das médias de FC e LAC das aulas, foram desconsiderados os valores das músicas 1 e 10, que, respectivamente, são de aquecimento e de volta à calma. Os resultados sugerem que o grupo é homogêneo, com relação ao nível de condicionamento e treinamento, não havendo grandes variações nas respostas dessas variáveis. A homogeneidade do grupo também foi demonstrada pelas características físicas (TABELA 1). Entretanto, verificamos altas concentrações de lactato

sangüíneo, bem como elevados níveis de intensidade relativa de esforço, sugerindo, portanto, que as aulas promovem uma grande solicitação dos sistemas cardiorespiratório e metabólico dos praticantes.

TABELA 1  
VARIÁVEIS DA COMPOSIÇÃO CORPORAL DOS SUJEITOS AVALIADOS.

Sujeitos	Peso (kg)	Estatura (m)	% de gordura	IMC (kg/m <sup>2</sup> )
Média	62,05	1,68	24,37	21,70
DP	6,23	0,08	2,46	1,68

TABELA 2  
VALORES DAS VARIÁVEIS FC, FC<sub>MÁX</sub> PREVISTA, FC MÉDIA, % FC<sub>MÁX</sub> E CONCENTRAÇÕES DE LACTATO SANGÜÍNEO OBTIDOS DURANTE AS AULAS.

Sujeitos (n=7)	Mínimo	Máximo	Média	DP
FC <sub>máx.</sub> prevista (bpm)	179,5	183,3	181,1	1,46
FC média (bpm)	146	161	153,33	6,65
% FC máx.	79,7	89,3	84,72	3,81
Lactato (mM)	1,19	11,2	8,06	1,87

DP = Desvio padrão da média

Com relação aos resultados da TABELA 3, a análise estatística mostrou não haver diferenças de FC entre os momentos M1, M7 e M3, M5 e M7, enquanto que, para o LAC, houve diferenças, tanto para os momentos M1 e M7, como para os momentos M5 e M7, demonstrando, assim, uma maior sensibilidade às mudanças de intensidade.

## DISCUSSÃO

Vários parâmetros têm sido utilizados para a prescrição, avaliação da intensidade e controle dos efeitos do treinamento, em diferentes tipos de exercícios, sendo alguns desses parâmetros: o consumo máximo de oxigênio (VO<sub>2máx</sub>), a resposta do lactato sangüíneo (LAC),

TABELA 3  
VALORES MÉDIOS E DESVIO PADRÃO (±) DA FC E LACTATO SANGÜÍNEO OBTIDOS EM DIFERENTES MOMENTOS DAS AULAS.

Momentos	M1	M3	M5	M7	M9
FC (bpm)	118,8±17,88 <sup>a</sup>	167,3±11,43	165,5±9,27	160,1±18,52	127,6±8,59 <sup>b</sup>
Lactato (mM)	2,59±1,44 <sup>a</sup>	9,14±1,78 <sup>b</sup>	9,66±1,52 <sup>c</sup>	7,68±2,30 <sup>d</sup>	5,77±1,91

FC = <sup>a,b</sup>p<0,05 em relação aos momentos M3, M5 e M7, LAC = <sup>a</sup>p<0,05 em relação aos momentos M3, M5, M7 e M9, <sup>b</sup>p<0,05 em relação ao momento M9, <sup>c</sup>p<0,05 em relação aos momentos M7 e M9, <sup>d</sup>p<0,05 em relação aos momentos M5 e M9

a percepção subjetiva de esforço (PSE) e a frequência cardíaca (FC), segundo Denadai (1999).

O *American College of Sports Medicine* (ACSM, 1998) recomenda o uso da monitoração da FC para o controle da intensidade do treinamento, bem como para o treinamento aeróbio e para o desenvolvimento da capacidade cardiorespiratória, intensidades que variem de 60 a 90% da FC<sub>máx</sub>.

Dessa forma, Heyward (1997) propõe três níveis de intensidade de esforço baseado na FC, utilizando, para isso, o percentual da FC máxima (%FC<sub>máx</sub>). Os níveis são: leve, moderado e pesado, que correspondem respectivamente a <64%, 64-81% e >81% da FC<sub>máx</sub>.

Entretanto, a FC pode sofrer grandes variações durante o exercício, não somente em função das alterações da intensidade, mas também das alterações de alguns sistemas corporais como o hormonal e o circulatório (Fox, Bowers e Fox, 1998).

Portanto, a utilização da FC como indicador indireto da intensidade de esforço e do metabolismo energético, utilizado durante diferentes tipos de atividade, tem que ser analisada com cautela. Alguns estudos têm mostrado que ela pode ser muito imprecisa, não se correlacionando com a resposta do lactato sangüíneo e com o consumo de oxigênio, principalmente em atividades intermitentes e que utilizam, simultaneamente, membros superiores e inferiores (Guglielmo, 2000; De Angelis et al., 1998).

Os resultados desse estudo revelaram, através de respostas de FC durante as aulas, valores de intensidade relativa de esforço que variaram de 79,7% a 89,3% da FC<sub>máx</sub>, com média de 84,7%.

Com relação a esses resultados, outros estudos têm encontrado valores de intensidade relativa de esforço

semelhantes em aulas de ciclismo *indoor*. Em um deles, Ferrari (2004) comparou a intensidade de esforço através da resposta da FC entre os programas *Spinning* e RPM, em 14 mulheres jovens, praticantes desses programas, não encontrando diferenças significativas entre eles, sendo que os valores médios das aulas foram de 86,7% para o programa *Spinning* e de 84,7%, para o programa RPM.

Mais recentemente, Porto, Lafetá e Júnior (2005), avaliando cinco homens e cinco mulheres, praticantes do programa *Spinning*, verificaram que, na maior parte das aulas (67%), os valores de intensidade relativa de esforço variaram de 70% a 89% da  $FC_{máx}$  dos sujeitos e cerca de 21% do tempo total das aulas acima disso. Avaliando o mesmo programa, Ramos et al. (2005) encontrou valores semelhantes durante as aulas, variando de 85% a 92% da  $FC_{máx}$ .

Portanto, essas informações indicam que as aulas de ciclismo *indoor* parecem atender às recomendações do ACSM (1998) em relação à intensidade de esforço para o treinamento aeróbico e aprimoramento da capacidade cardiorespiratória.

A eficiência do treinamento de ciclismo *indoor* para o aprimoramento da capacidade aeróbia foi demonstrada por Smith et al. (2000), que avaliaram os efeitos de dez semanas de treinamento de ciclismo *indoor* em 16 homens e 22 mulheres. Após o período experimental de treinamento, foi observado aumento significativo no limiar anaeróbico e no  $VO_{2máx}$ .

Com relação à avaliação metabólica durante as aulas, foi utilizado, como indicador, a resposta do lactato sanguíneo, que tem sido muito investigada nas últimas décadas, principalmente nas atividades de predomínio do metabolismo aeróbico (Denadai, 1999; Denadai, 2000).

O LAC é um dos principais indicadores diretos do metabolismo energético utilizado durante o exercício, podendo classificar de uma forma mais precisa sua intensidade (Gaesser e Poole, 1996).

Um estudo interessante, apresentado por Gaesser e Poole (1996), relacionando intensidade de esforço e concentração de lactato, propõe que, em atividades com predomínio aeróbico, o esforço, em relação à sua intensidade, pode ser classificado em três esferas:

moderado, pesado e severo. O esforço moderado corresponde àquelas intensidades que podem ser realizadas sem a modificação do lactato sanguíneo em relação aos valores de repouso, ou seja, abaixo de 2 mM. O esforço pesado seria a partir da menor intensidade de esforço, onde o lactato aumenta, tendo como limite superior 4 mM, em média. Por sua vez, o esforço severo é aquele que não existe fase estável de lactato no sangue, elevando-se durante todo o tempo de esforço até a exaustão.

As concentrações de lactato sanguíneo, durante as aulas, chama a atenção pelos altos valores obtidos, com concentrações médias de LAC de  $8,06 \pm 1,87$  mM e picos de 11,2 mM.

Valores elevados de LAC foram, também, reportados em outras investigações em aulas de ciclismo *indoor*. Ferreira et al. (2005) compararam respostas hemodinâmicas e metabólicas entre o ciclismo *indoor* e aquático, em dez indivíduos ativos. Os valores obtidos, respectivamente, para cada programa foram 7,93mM x 8,87mM aos 15 minutos de aula, 8,80mM x 9,78mM aos 30 minutos e 7,15mM x 8,27mM aos 35 minutos de aula. Demonstrando, portanto, que tanto o ciclismo *indoor*, quanto o aquático, geram respostas consideráveis de lactato sanguíneo.

Em outro estudo, Ramos et al. (2005) compararam as concentrações de LAC em dois protocolos de treinamento do programa *Spinning* (contínuo e intervalado). As concentrações nos dois protocolos foram verificadas em cinco momentos das aulas, quais foram: 5º minuto do aquecimento e 6º minuto dos estágios 1 (85% da  $FC_{máx}$ ), 2 (85% da  $FC_{máx}$ ) e 3 (92% da  $FC_{máx}$ ), e também no 1º, 3º e 5º minutos do período de recuperação passiva. Os resultados mostraram não haver diferenças estatísticas das concentrações de LAC entre os dois protocolos nos momentos de aquecimento, estágio 1 e recuperação. Em contrapartida, diferenças estatísticas foram verificadas entre os protocolos contínuo e intervalado nos momentos do estágio 2 (8,05 mM vs. 4,64 mM) e estágio 3 (9,39 mM vs. 5,27 mM).

Recentemente, um outro estudo bastante interessante foi apresentado por Kang et al. (2005), onde foram investigadas as diferenças entre dois protocolos de treinamento do programa *Spinning* (contínuo - CON - e

intervalado - INT) sobre as respostas metabólicas ( $VO_2$ , FC, LAC) e a percepção subjetiva de esforço (PSE), em sete homens e em oito mulheres fisicamente ativos. Os resultados do estudo revelaram que, apesar das diferenças na execução entre os dois protocolos (CON e INT), não foram verificadas diferenças significativas entre eles nas variáveis:  $VO_2$ , FC e intensidade relativa de esforço. Em contrapartida, foram verificadas diferenças significativas durante o exercício para a PSE (9,7 vs. 8,9) e, ao final do exercício, para o LAC (7,2 vs. 2,7 mM). Foram, também, encontradas diferenças no período de recuperação (30 minutos) nas variáveis  $VO_2$  (0,26 vs. 0,33 l/min), consumo energético (30 vs. 45,5 Kcal) e FC (80 vs. 91). Os autores concluem que, apesar da mesma intensidade relativa de esforço realizada pelos indivíduos, tanto para o protocolo CON (67% da  $FC_{máx}$ ) como para INT (68% da  $FC_{máx}$ ), a resposta de LAC foi maior no protocolo INT, possivelmente em função dos *sprints* e das altas cadências de pedalada durante alguns períodos das aulas e, principalmente, no final, o que implicaria em uma maior influência do componente lento de  $VO_2$ . Os autores sugerem, ainda, que o protocolo INT conduz a um maior gasto energético pós-exercício, possivelmente influenciado pelos aumentos do LAC e, também, de algumas variáveis que não foram medidas no estudo, como temperatura corporal e catecolaminas plasmáticas.

Com relação às altas concentrações de LAC verificadas no presente estudo e em outros aqui citados, em diferentes aulas de ciclismo *indoor* (Smith et al., 2005; Kang et al., 2005; Ramos et al., 2005; Uchida et al., 2002), sugere-se que esse tipo de aula requer uma relevante participação do sistema anaeróbio, principalmente quando são utilizadas intensidades relativas acima de 70% da  $FC_{máx}$  (Ramos et al., 2005; Uchida et al., 2002).

Muitos fatores podem influenciar na resposta do lactato sanguíneo durante o exercício, como por exemplo: diferenças individuais na capacidade de produção e remoção de lactato, estoques de glicogênio muscular, tipo de exercício, entre outros (Denadai, 1999; Denadai, 2000).

Entretanto, especificamente no ciclismo, alguns aspectos, como fatores biomecânicos e cadência de pedalada, podem influenciar, significativamente, a resposta do LAC.

Estudos têm verificado que as ações musculares envolvidas no ciclismo são, exclusivamente, concêntricas (Bijker et al., 2002), resultando em altos níveis de tensão intramuscular na maior parte do ciclo de pedalada, fazendo com que possa ocorrer a oclusão dos vasos sanguíneos, prejudicando, sobremaneira, a oferta de oxigênio para a região (Denadai, 2004). Esses fatores podem implicar em um maior recrutamento de fibras do tipo II, em função do maior percentual de pico de força requerido em cada pedalada, gerando, portanto, uma maior resposta de LAC (Hagberg, 1981; Marcinik et al., 1991).

Alguns trabalhos têm mostrado que, quando se compara a resposta do LAC para um mesmo grupo de indivíduos no ciclismo e na corrida, para uma mesma intensidade de esforço (máxima fase estável de lactato), as concentrações de LAC no ciclismo são significativamente maiores (Van Schuylenbergh et al., 2004), revelando, portanto, as influências biomecânicas envolvidas no ciclismo.

Aliado aos fatores biomecânicos, a cadência de pedalada também parece exercer grande influência na resposta do LAC, pois cadências diferentes, para uma mesma carga, geram respostas hemodinâmicas diferentes, podendo influenciar as respostas metabólicas com aumentos exponenciais de LAC (Gotshall, Bauer e Fahmer, 1996; Denadai, Ruas e Figueira, 2005).

Dessa forma, isso poderia explicar, em parte, as diferenças entre os protocolos utilizados em aulas de ciclismo *indoor*, e, também, as altas concentrações de LAC verificadas em determinados momentos das aulas, uma vez que é comum, durante estas aulas, o uso de diferentes cadências (rpm), com ou sem modificações na carga da bicicleta (frenagem da roda dianteira), principalmente cadências altas próximas a 100 rpms ou mais, que são os chamados *sprints* de curta duração que acabam gerando altas concentrações de lactato sanguíneo.

## CONCLUSÕES

Baseado nos resultados obtidos, pode-se concluir que as aulas de ciclismo *indoor*, mais especificamente o programa RPM, promoveram, na amostra analisada, uma alta solicitação do sistema cardiorespiratório, como

demonstrado pelos altos valores de intensidade relativa de esforço e, também, do sistema anaeróbio em determinados momentos das aulas, como demonstrado pelos altos valores de lactato sangüíneo. Conclui-se,

ainda, que o lactato sangüíneo parece mais sensível que a FC para identificar mudanças na intensidade de esforço, em aulas do programa RPM.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. [Position Stand. The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness, and flexibility in healthy adults](#). Med Sci Sports Exerc 1998; 30:975-91.

BIJKER KE, GROOT G et al. [Differences in leg muscle activity during running and cycling in humans](#). Eur J Appl Physiol 2002; 87:556-61.

BLAIR S, BOOTH M, GYARFAS I, IWANE H, MARTI B, MATSUDO V et al. [Development of public policy and physical activity initiatives internationally](#). Sports Medicine 1996; 21:157-63.

DE ANGELIS M, VINCIGUERRA G, GASBARRI A, PACITTI C. [Oxygen uptake, heart rate and blood lactate concentration during a normal training session of an aerobic dance class](#). Eur J Appl Physiol 1998;18:121-7.

DENADAI BS. Índices fisiológicos da avaliação aeróbia: conceitos e aplicações. Ribeirão Preto: BSD, 1999.

DENADAI BS (org). Avaliação aeróbia: determinação indireta da resposta do lactato sangüíneo. Rio Claro: Motrix, 2000.

DENADAI BS. Comparações das respostas fisiológicas durante a corrida e o ciclismo: implicações para a avaliação e prescrição do exercício. In: MOREIRA WW, SIMÕES R. Educação Física, intervenção e conhecimento científico. Piracicaba: Ed. Unimep, 2004: 220-33.

DENADAI BS, RUASVDA, FIGUEIRATR. [Efeito da cadência de pedalada sobre as respostas metabólica e cardiovascular durante o exercício incremental e de carga constante em indivíduos ativos](#). Rev Bras Med Esporte 2005; 11:286-90

FERRARI HG. Comparação da intensidade de esforço entre dois diferentes programas de ciclismo indoor: Spinning e RPM. Anais: 3º Congresso Científico Latino-Americano de Educação Física. Piracicaba: Unimep, 2004:67-71.

FERREIRA AC, BRASIL RM, SÁ GB, BARRETO ACL, SANTOS MA, VALE RGS et al. [Comparação das respostas hemodinâmicas entre o ciclismo indoor e aquático](#). Arq Movimento 2005; 1:29-38.

FOX LF, BOWERS RW, FOX ML. Bases fisiológicas da educação física e dos desportos. 4ª ed. Rio de Janeiro: Ed Guanabara Koogan, 1998.

GAESSER GA, POOLE DC. [The slow component of oxygen uptake kinetics in human](#). Exerc Sport Sci Reviews 1996; 24:35-71.

GOTSHALL R, BAUER T, FAHMER S. [Cycling cadence alters exercise hemodynamics](#). Int J Sports Med 1996; 17: 17-21.

GUEDES DP. Composição corporal: princípios, técnicas e aplicações. Londrina: Associação dos Professores de Educação Física, 1994

GUGLIELMO LGA. Limiar de Conconi e percentual da frequência cardíaca máxima. In: DENADAI BS (org). Avaliação aeróbia: determinação indireta da resposta do lactato sangüíneo. Rio Claro: Motrix, 2000:37-60.

HAGBERG JM, MULLIN JP, GIESE MD, SPITZNAGEL E. [Effect of pedaling rate on submaximal exercise responses of competitive cyclists](#). J Appl Physiol 1981; 51:447-51.

HEYWARD VH. Advanced fitness, assessment and exercise prescription. 3rd Edition. Champaign, Illinois: Human Kinetics, 1997.

KANG J, CHALOUPKA EC, MASTRANGELO MA, HOFFMAN JR, RATAMESS NA, O'CONNOR E. [Metabolic and perceptual responses during Spinning® cycle exercise](#). Med Sci Sports Exerc 2005; 37:853-9.

LES MILLS BODY TRAINING SYSTEMS. Manual do instrutor RPM 2003.

LOHMANN TG (org). Anthropometric standardization reference manual. Champaign, Illinois: Human Kinetics, 1988.

MARCINIK EJ, POTTS G, SCHLABACH S, WILL P, DAWSON P, HURLEY BF. [Effects of strength training on lactate threshold and endurance performance](#). Med Sci Sports Exerc 1991; 23:739-43.

MATSUDO SM, MATSUDO VR, ARAÚJO T, ANDRADE D, ANDRADE L, BRAGGION G. Nível de atividade física da população do estado de São Paulo: análise de acordo com o gênero, idade, nível sócio-econômico, distribuição geográfica e de conhecimento. Rev Bras Cien Mov 2002; 10:41-50.

RAMOS S, SAPUCALY L, NOVAES JS, PORTAL M. Comparação das concentrações de lactato entre os testes contínuo e intervalado em protocolos de aulas de Spinning®. Rev Bras Cien Mov 2005;13(supl):102.

SABA F. Aderência: a prática do exercício físico em academias. São Paulo: Ed Manole, 2001.

SIRI WE. Body composition from fluid space and density: analysis of methods. In: BROZEK J, HANSCHKEI A. [Techniques for measuring body composition](#). Washington: National Academy of Science, 1961: 223-44.

SMITH KI, DREES K, KAMM A, MARTIN J, STEINKE S, YORK J et al. Physiologic outcomes of a ten week "Spin" cycle intervention. Med Sci Sports Exerc 2000; 32 (5): S311.

VAN SCHUYLENBERGH R, VANDEN EYNDE B et al. [Prediction of sprint triathlon performance from laboratory tests](#). Eur J Appl Physiol 2004, 91:94-9.

**Endereço para correspondência:**

Homero Gustavo Ferrari  
Rua Luciano de Araújo, 158 - Vila Anita  
Limeira - SP - Brasil  
CEP: 13484-302  
e-mail: hgfferrari@ig.com.br