



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"  
INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS - RIO CLARO



---

EDUCAÇÃO FÍSICA

---

**LUCAS MONTAGNANA**

**REPRODUTIBILIDADE DAS RESPOSTAS  
METABÓLICAS E CARDIORRESPIRATÓRIAS  
FISIOLÓGICAS EM UM PROTOCOLO DE  
EXERCÍCIO INTERMITENTE REALIZADO COM  
RECUPERAÇÃO PASSIVA E ATIVA**

Rio Claro  
2011

A large, abstract geometric pattern in the bottom right corner of the page, composed of overlapping light blue and white shapes that resemble a stylized globe or a network of lines.

**Lucas Montagnana**

Reprodutibilidade das respostas metabólicas e cardiorrespiratórias fisiológicas em um protocolo de exercício intermitente realizado com recuperação passiva e ativa.

**Orientador:** Camila Coelho Grecco

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” Rio Claro, como requisito para obtenção do grau de Bacharel em Educação Física.

Rio Claro-SP  
2011

796.077 Montagnana, Lucas  
M758r        Reprodutibilidade das respostas metabólicas e  
cardiorrespiratórias fisiológicas em um protocolo de exercício  
intermitente realizado com recuperação passiva e ativa /  
Lucas Montagnana. - Rio Claro : [s.n.], 2011  
18 f. : il., tabs.

Trabalho de conclusão de curso (bacharelado - Educação  
Física) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de  
Biotecnologia de Rio Claro

Orientador: Profa. Dra. Camila Coelho Grecco

1. Esportes - Treinamento técnico. 2. Ciclismo. 3. Teste.  
4. Treinamento. I. Título.

Ficha Catalográfica elaborada pela STATI - Biblioteca da UNESP  
Campus de Rio Claro/SP

## AGRADECIMENTO

Gostaria de agradecer primeiramente à Deus, que me proporcionou saúde e me deu a oportunidade de conviver e aprender com as pessoas que venho a lembrar nestas singelas palavras.

À minha família: meu pai, minha mãe e minha irmã, que durante toda a minha vida me incentivaram e me repreenderam quando necessário, fazendo assim com que eu me motivasse a cada dia e estabelecesse minhas bases para a vida.

Agradeço a minha orientadora Camila, e ao Bibi, sem dúvida alguma, sem eles este momento não seria possível, agradeço a paciência deles e o empenho em me ajudar.

Um ponto importante para se lembrar neste texto é o apoio, a amizade e o aprendizado que tenho a cada dia com irmãos que conheci na intervenção profissional e que aprendi a admirar e a respeitar, são eles o Kaique e o Tonzinho, meus parceiros.

Agradeço especialmente as pessoas que fizeram esses meus quatro anos de graduação ser o que foram, sem sombra de dúvidas meus irmãos, cada um à seu modo me ajudaram a moldar a postura que tenho hoje, são as pessoas que levo e levarei para sempre: Brunão, Japa, Vinaum e Pedrão. São as pessoas que eu encontrarei daqui trinta anos e terei a sensação de que se passaram apenas alguns dias, pois a cumplicidade, a amizade e o companheirismo permanecerão sempre os mesmos. Dividimos angústias, decepções, bebedeiras homéricas, xavecões furados, interunesps, afogamentos, campeonatos de vídeo-game, choramos sem vergonha uns dos outros, e zueamos muito, mas muito mesmo com a cara dos outros e das nossas próprias.

Agradeço a Poliana por me aturar neste período conturbado, que é o último ano da graduação, e permanecer companheira ao meu lado.

Não posso esquecer das pessoas que ficam no meu coração pelos dias de convivência, em especial a Dea, e as meninas da turma 2. E graças à Deus uniram as turmas, e eu tive a oportunidade de conhecer pessoas maravilhosas como Testô, Clebão, Strapasson, Luizão e Maria Cristina Viviani.

Para encerrar agradeço à todos do BLEF 2008 por me proporcionarem o que com certeza foi a melhor época que eu poderia ter vivido, peço desculpas e a compreensão pelos que não citei, mas quero evitar escrever um livro só de agradecimentos.

## RESUMO

O principal objetivo deste estudo foi analisar a reprodutibilidade da concentração de lactato sanguíneo ([La]), consumo de oxigênio ( $VO_2$ ) e frequência cardíaca (FC) em um protocolo intermitente realizado a 95% $VO_2$ max com recuperação passiva ou ativa em indivíduos não-treinados. Participaram deste estudo, indivíduos ativos saudáveis do gênero masculino, com idades entre 20 e 25 anos, e que realizavam exercícios aeróbios com uma frequência semanal de pelo menos três sessões. Os indivíduos realizaram, em dias diferentes, os seguintes protocolos em um cicloergômetro: 1) Um teste incremental até a exaustão para a determinação do consumo máximo de oxigênio ( $VO_2$ max) e da intensidade associada ao  $VO_2$ max; b) Duas transições a 95% $VO_2$ max para a determinação dos parâmetros da cinética do  $VO_2$ , e; c) Dois testes intermitentes até a exaustão, com repetições realizadas a 95%  $VO_2$ max e com duração definida na metade da duração do componente lento. A duração da recuperação foi a metade da duração do esforço (relação esforço:pausa de 2:1). Este teste foi feito com recuperação passiva (GP) e ativa (GA). O  $VO_2$  e a FC foram mensurados continuamente nos dois testes. Foram realizadas coletas de sangue para a análise da [La]. Houve correlação significativa nos dois grupos para as variáveis  $VO_2$  (ATIVA - 0,94, PASSIVA - 0,75), [La] (ATIVA - 0,83, PASSIVA - 0,90) e na FC (0,93) para o grupo com recuperação passiva. Portanto, pode-se concluir que as respostas cardiorrespiratória e metabólica apresentam boa reprodutibilidade em um exercício intermitente com recuperação ativa ou passiva.

**Palavras-chave:** ciclismo, teste, treinamento.

## ABSTRACT

The main objective of this study was to analyze the reliability of blood lactate concentration ([La]), oxygen uptake ( $VO_2$ ) and heart rate (FC) in an intermittent protocol, performed at 95% $VO_{2max}$  with passive or active recovery in untrained subjects. Participated of this study, active healthy males with 20 to 25 years, which were doing aerobic exercises with a weekly frequency of 3 sessions at least. The individuals performed, in different days, the following protocols in a cycle ergometer: 1) An incremental test until exhaustion to determine maximal oxygen uptake ( $VO_{2max}$ ) and the intensity at  $VO_{2max}$ ; b) Two transitions at 95% $VO_{2max}$  for the determination of the  $VO_2$  kinetics parameters and; c) Two intermittent tests until exhaustion, with repetitions at 95%  $VO_{2max}$  and with duration defined as being half of the duration of the slow component. The duration of the recovery was half of the duration of the effort (effort:pause of 2:1). This test was performed with passive (GP) and active recovery (GA). The  $VO_2$  and FC were measured continuously in both tests. Blood collections were performed for the determination of the [La]. There was significant correlation in both groups for  $VO_2$  (ATIVA - 0.94, PASSIVA - 0.75), [La] (ATIVA - 0.83, PASSIVA - 0.90) and FC (0.93) only for the passive group. Thus, it can be concluded that the cardiorespiratory and metabolic responses present good reliability in an intermittent exercise with active or passive recovery.

**Keywords:** cycling, test, training.

## SUMÁRIO

	<b>PÁGINAS</b>
1. INTRODUÇÃO.....	05
2. MATERIAIS E MÉTODOS.....	07
2.1. Delineamento experimental.....	07
2.2. Sujeitos.....	07
2.3. Avaliação antropométrica.....	08
2.4. Determinação da potência máxima e do consumo máximo de oxigênio.....	08
2.5. Testes submáximos de carga constante.....	08
2.6. Testes intermitentes.....	09
2.7. Análise estatística.....	09
3. RESULTADOS.....	11
4. DISCUSSÃO.....	13
5. CONCLUSÃO.....	15
6. REFERÊNCIAS.....	16

## 1 INTRODUÇÃO

Muitos esportes são caracterizados por envolver períodos de exercício entremeados com períodos relativamente curtos de recuperação e, embora esta seja uma descrição geral do complexo padrão da atividade intermitente, favorece a avaliação direta da resposta fisiológica deste tipo de trabalho em laboratório. Em função destas características esportivas e também da possibilidade de aumento da intensidade e da melhora da performance de atletas bem treinados, o exercício intermitente tem sido utilizado nas sessões de treinamento como estratégia de melhora da performance. No entanto, as condições de realização deste tipo de exercício (intensidade, duração, número de repetições, duração da recuperação, tipo de recuperação, número de séries) são bastante variadas, o que pode proporcionar diferentes estímulos às adaptações (LAURSEN e JENKINS, 2002; DENADAI e GRECO, 2005).

Nestes exercícios, a recuperação pode ser ativa ou passiva e isto pode gerar diferentes respostas fisiológicas, agudas e crônicas. Com o aumento da importância deste tipo de treinamento, têm-se buscado o desenvolvimento de protocolos de avaliação que também apresentem esta característica intermitente de modo a melhor compreender as respostas fisiológicas nestas condições tornando também, primordial a validação destes protocolos. Apesar de alguns estudos terem analisado o efeito das interrupções na máxima fase estável de lactato sanguíneo (BENEKE et al., 2003; ROSADA et al., 2010) e no tempo de exaustão na intensidade correspondente ao consumo máximo de oxigênio ( $VO_{2max}$ ) (BILLAT et al., 2000) não há informações referentes à reprodutibilidade das respostas fisiológicas nestas condições. Estudos tem reportado grande variação (26,6%), expresso com coeficiente de variação (CV), para protocolos com tempo de exaustão comparados com protocolos *time trial* (3,5%) (CURREL; JEUKENDRUP, 2008) sendo esta grande variação atribuída a relação entre a duração do exercício e a potência produzida. Esta variação, no entanto pode estar relacionada a intensidade do esforço e conseqüente duração. Estudos em que a intensidade foi igual a 125%  $VO_{2max}$  foi verificado CV de 5-10%.

Ao avaliar as respostas de parâmetros associados a economia de corrida, Saunders et al. (2004) verificou que a variação para medidas associadas a parâmetros cardiorrespiratórios foi de 2,4% - 7,3% para o  $VO_2$  e a VE (ventilação



pulmonar) respectivamente, enquanto que a variação encontrada na [La] foi de três a quatro vezes maior.

A elevada reprodutibilidade eleva a precisão de medidas simples e também acarreta a um aumento na habilidade para monitorar as alterações na performance como resultado de intervenções experimentais (GLAISTER et al., 2004) o que, favoreceria também a “confiabilidade” no tipo de *stress* imposto ao organismo durante a sessão de treinamento. Desse modo, objetivo deste estudo foi analisar a reprodutibilidade da concentração de lactato sanguíneo ([La]), consumo de oxigênio ( $VO_2$ ) e frequência cardíaca (FC) em um protocolo intermitente realizado a  $95\%VO_{2max}$  com recuperação passiva ou ativa em indivíduos não-treinados.

## **2. MATERIAIS E MÉTODOS**

### **2.1. Delineamento experimental**

Inicialmente, foram obtidas as medidas antropométricas massa corporal, estatura e dobras cutâneas tricipital, subescapular e abdominal, para a determinação da composição corporal. Posteriormente, foi realizado um teste progressivo até a exaustão em bicicleta ergométrica, para a determinação do  $\text{VO}_2\text{max}$  e da intensidade correspondente ao  $\text{VO}_2\text{max}$  ( $\text{IVO}_2\text{max}$ ). Após a realização do teste progressivo, os indivíduos foram divididos em dois grupos, com níveis similares de  $\text{IVO}_2\text{max}$ : recuperação passiva (GP) e recuperação ativa (GA). Cada grupo realizou dois testes contínuos para a determinação dos parâmetros da cinética do  $\text{VO}_2$  e dois testes intermitentes de carga constante a 95% $\text{IVO}_2\text{max}$ , com repetições cuja duração correspondeu à metade da duração do componente lento. A duração máxima das repetições nos exercícios intermitentes foi três vezes maior do que o tempo de exaustão a 95%  $\text{IVO}_2\text{max}$ .

### **2.2. Sujeitos**

Participaram deste estudo, 15 indivíduos do gênero masculino (Idade =  $24 \pm 4$  anos; Massa corporal =  $80,15 \pm 11,2$  kg; Estatura =  $178,5 \pm 6,3$  cm; Gordura corporal =  $17,4 \pm 5,3$  %,  $\text{VO}_2\text{max}$  =  $41,4 \pm 5,4$  ml/kg/min), que realizavam exercícios aeróbios com uma frequência semanal de pelo menos três sessões. Foram selecionados indivíduos considerados saudáveis após exame clínico, não fumantes e que não utilizavam de forma regular qualquer tipo de medicamento. Os mesmos foram submetidos a um questionário e informados sobre os procedimentos do experimento e suas implicações, tendo assinado um termo de consentimento livre e esclarecido para participar deste estudo. O protocolo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da instituição onde o experimento foi realizado (Processo CEP 036/2011).

Os testes foram realizados em dias diferentes, com um intervalo entre os testes de um a três dias. Os indivíduos foram instruídos a não treinarem exaustivamente no dia anterior à avaliação e comparecerem alimentados e hidratados no dia do teste. Todos os testes foram executados no mesmo horário do dia e em uma temperatura ambiente de 23° C. Para todos os protocolos foi definido um período de pelo menos 48 h de recuperação entre cada um.

### 2.3. Avaliação antropométrica

Foram mensuradas as variáveis antropométricas: massa corporal (kg) e estatura (cm), através de uma balança Filizola. Para medida da espessura das dobras cutâneas nas regiões tricipital, suprailíaca e abdominal, foi utilizado um compasso Cescorf, com precisão de 0,1 mm (Cescorf, Porto Alegre, Brasil). Para a predição dos valores de densidade corporal foi utilizada a fórmula proposta por Guedes e Guedes (1998). O percentual de gordura corporal foi determinado de acordo com a fórmula proposta por Siri (1961).

### 2.4. Determinação da potência máxima e do consumo máximo de oxigênio

O teste incremental foi realizado em um cicloergômetro de frenagem eletromagnética (Excalibur Sport, Lode BV, Croningen, Holanda) com frequência de pedalada de 70 rpm, com intensidade inicial de 50 W e incrementos de 35 W a cada 3 minutos, até a exaustão voluntária. Ao final de cada estágio foram coletados 25  $\mu$ l de sangue do lóbulo da orelha para a dosagem do lactato sanguíneo (YSL 2300 STAT, Yellow Springs, Ohio, EUA). O  $\dot{V}O_2$  foi mensurado respiração a respiração durante todo o protocolo a partir do gás expirado (Quark PFTergo – Cosmed, Itália), sendo os dados reduzidos a médias de 15 s. A calibração dos sistemas de análise das concentrações de  $O_2$  e  $CO_2$  foi realizada antes de cada teste, usando ar ambiente e um gás com concentrações conhecidas de  $O_2$  e  $CO_2$  de acordo com as instruções do fabricante. A turbina do analisador foi calibrada através de uma seringa de 3 l. O  $\dot{V}O_{2max}$  foi considerado o maior valor de 15 s obtido durante o teste.

### 2.5. Testes submáximos de carga constante

Os testes de carga constante foram realizados a 95%  $\dot{V}O_{2max}$  até a exaustão. Antes de cada teste, foi realizado um aquecimento de 10 min a 50%  $\dot{V}O_{2max}$ . Após o aquecimento houve um período de recuperação de 10 min. Do 7<sup>o</sup> ao 10<sup>o</sup> minuto da recuperação o indivíduo pedalou com 20 W a 70 rpm para coleta do  $\dot{V}O_{2baseline}$  (DIMENNA et al., 2010) e logo em seguida iniciou a primeira transição de carga constante de 6 min a 95%  $\dot{V}O_{2max}$ . Após pelo menos 45min do término da primeira transição, o sujeito reiniciou todo o processo anterior tendo a 2<sup>a</sup>. transição sido realizada até a exaustão voluntária ou quando o sujeito não fosse capaz de

manter a cadência de 70 rpm mesmo com estímulo verbal. O  $VO_2$  e a FC foram mensurados continuamente nos dois testes. Foram realizadas coletas de sangue para a análise do lactato sanguíneo antes e após 1, 3 e 5 min do final do exercício para a determinação do lactato pico [La].

## 2.6. Testes intermitentes

Foram realizados dois testes intermitentes (Inter 1 e Inter 2) até a exaustão, com repetições realizadas a 95%  $IVO_{2max}$  e com duração definida na metade da duração do componente lento. A duração da recuperação foi igual a metade da duração do esforço (relação esforço:pausa de 2:1). Caso no momento de exaustão o sujeito não complete um período de exercício completo, foram consideradas as análises do  $VO_2$  somente até o final da repetição anterior, para evitar de subestimar o  $VO_2$  final do teste. OS grupos foram divididos em exercício intermitente com recuperação passiva (GP) e ativa (GA). A duração total (*t<sub>lim</sub>*) das repetições nos exercícios intermitentes foi três vezes maior do que o tempo de exaustão a 95%  $IVO_{2max}$  obtido durante o protocolo contínuo ou a exaustão, cujo critério foi o mesmo do mencionado para o teste submáximo de carga constante. As coletas de dados acerca do  $VO_2$ , da FC e da coleta de sangue foram realizadas conforme descrito no teste anterior.

## 2.7. Análise Estatística

A existência de normalidade dos dados foi verificada por meio do teste de Shapiro-Wilk. Foram calculados os intervalos de confiança para os coeficientes de correlação (HINKLE, WIERSMA E JURIS, 1998). O coeficiente de correlação intraclassa (ICC) foi classificado como: 0,90-0,99, alta reprodutibilidade; 0,80-0,89, boa reprodutibilidade; 0,70-0,79, fraca reprodutibilidade; < 0,69, pobre reprodutibilidade, conforme classificação utilizada por Ross et al. (2002). Além disso, o erro padrão da estimativa (SEE) das diferenças foi calculado para representar a magnitude do erro envolvida nas comparações. Também foi calculado o erro típico (ET) conforme proposto por Hopkins (2000). Devido o coeficiente de variação (CV) poder descrever a reprodutibilidade absoluta e esta referir-se ao grau no qual as medidas repetidas variam por indivíduo, o CV foi calculado ( $CV = \text{desvio padrão} / \text{média} \times 100$ ) para cada sujeito e, então o CV médio foi determinado para a amostra

total (MOREIRA et al., 2006). Em todos os testes foi adotado um nível de significância de  $p < 0,05$ .

### 3. RESULTADOS

As variáveis obtidas no teste incremental estão apresentadas na Tabela 1. Não houve diferença significativa entre os grupos ( $p > 0,05$ ).

**Tabela 1.** Valores médios  $\pm$  DP das variáveis obtidas no protocolo incremental para os sujeitos nos diferentes grupos. (Ativa: N=8; Passiva: N = 7).

	Ativa	Passiva
<b>PW (W)</b>	271,38 $\pm$ 49	256,00 $\pm$ 26,22
<b>VO<sub>2</sub>max (ml.min<sup>-1</sup>)</b>	3362,24 $\pm$ 525	3212,50 $\pm$ 307
<b>IVO<sub>2</sub>máx (W)</b>	270, 25 $\pm$ 46	253,00 $\pm$ 25
<b>FCmax (bpm)</b>	187 $\pm$ 5	180 $\pm$ 13
<b>[La]max (mM)</b>	9,55 $\pm$ 1,88	10,70 $\pm$ 2,64

A tabela 2 apresenta os valores da diferença pareada para Inter 1 e Inter 2, o erro padrão da medida e o intervalo de confiança destas diferenças.

**Tabela 2.** Diferença pareada entre a primeira (Inter 1) e segunda (Inter 2) tentativas para o exercício intermitente. (VO<sub>2</sub>: ml.min<sup>-1</sup>; FC: bpm; [La]: mM).

		Média	DP	EPM	95% IC sup/inf
<b>ATIVA</b> (N=8)	<b>VO<sub>2</sub></b>	-12,36	178,69	63,17	137,05 / -161,76
	<b>FC</b>	-2,57	3,78	1,33	0,58 / -5,73
	<b>[La]</b>	-0,98	1,68	0,59	0,42 / -2,39
<b>PASSIVA</b> (N=7)	<b>VO<sub>2</sub></b>	67,33	236,86	89,52	286,39 / -151,73
	<b>FC</b>	1,60	3,85	1,45	5,15 / -1,95
	<b>[La]</b>	-0,18	1,42	0,53	1,14 / -1,49

A tabela 3 apresenta a matriz de correlação (r), o coeficiente intraclassa (ICC) limites de confiança para o ICC, o coeficiente de variação (CV) e erro típico para as tentativas 1 e 2 no exercício intermitente. Houve correlação significativa nos dois grupos para as variáveis VO<sub>2</sub> e [La] ( $p < 0,05$ ) e na FC para o grupo PASSIVA ( $p < 0,05$ ).

**Tabela 3.** Matriz de correlação (r), o coeficiente intraclassa (ICC) limites de confiança para o ICC, o coeficiente de variação (CV) e erro típico para as tentativas 1 e 2 no exercício intermitente.

		<b>VO<sub>2</sub></b> <b>(ml.min-1)</b>	<b>[La]</b> <b>(mM)</b>	<b>FC</b> <b>(bpm)</b>
	<b>ICC</b>	0,94*	0,83*	0,40
<b>ATIVA</b>	<b>95% inf/sup ICC</b>	0,69 - 0,99	0,34 - 0,96	-0,22 - 0,85
<b>(N =8 )</b>	<b>CV</b>	3,35	9,93	1,54
	<b>Erro Típico</b>	126,3	3,83	3,11
	<b>ICC</b>	0,75*	0,90*	0,93*
<b>PASSIVA</b>	<b>95% inf/sup ICC</b>	-0,12 - 0,97	0,31 - 0,98	0,61 - 0,99
<b>(N =7 )</b>	<b>CV</b>	4,79	5,51	1,28
	<b>Erro Típico</b>	167,48	4,09	2,72

\* p < 0,05.

#### 4. DISCUSSÃO

A importância dada ao treinamento intermitente e, em decorrência disto, a necessidade de produzir protocolos que se aproximem das condições de treinamento, avaliar a reprodutibilidade deste tipo de exercício torna-se primordial seja em condições de treinamento ou de avaliação. Assim, com o intuito de avaliar a reprodutibilidade das variáveis no exercício intermitente de carga constante, foi calculada a reprodutibilidade das variáveis  $VO_2$ , [La] e FC em condições de exercício intermitente com recuperação ativa ou passiva tendo verificado alta reprodutibilidade (IC) para o  $VO_2$  (0,94) e boa reprodutibilidade para a [La] (0,83) no grupo com recuperação ativa e, para o grupo com recuperação passiva foram verificadas alta reprodutibilidade (IC) para [La] (0,90) e FC (0,93) e fraca reprodutibilidade para o  $VO_2$  (0,75).

O nível aceitável de reprodutibilidade tem sugerido valores de ICC  $\geq 0,75$  para uma classificação excelente e ICC  $\geq 0,40$  remete a um nível considerado satisfatório. O CV também tem sido utilizado como indicador da reprodutibilidade em especial, quando este apresenta valores inferiores a 10%. A amplitude dentro da qual um “valor verdadeiro” de um sujeito possa ser encontrado é sugerida pelo EPM. Assim, quando um valor extrapola esta amplitude isso pode representar uma alteração “real” da variável.

Não foram identificadas diferenças estatísticas significantes ( $P \leq 0,05$ ) entre as variáveis testadas, o que pode contribuir em conjunto com os demais indicadores, para a análise da reprodutibilidade. Os valores do ICC do presente estudo sugerem reprodutibilidade das variáveis analisadas exceto, a FC para o grupo com recuperação ativa. O ICC relativamente menor no  $VO_2$  do grupo com recuperação passiva pode ser, em parte, explicado pelo maior CV e Erro Típico verificado. A precisão de medidas e o aumento da habilidade para monitorar alterações da performance é aumentado por um alto grau de reprodutibilidade.

Saunders et al. (2004) avaliando a reprodutibilidade e variabilidade de parâmetros relacionados a economia de corrida, verificaram pequena variabilidade (CV) para as medidas associadas aos parâmetros cardiorrespiratórios (2,4% - 7,3% para  $VO_2$  e  $V_E$  respectivamente). Neste mesmo estudo foi verificada baixa reprodutibilidade (alto CV) da [La] tendo esta diminuído de acordo com o aumento da intensidade (52%, 20%, 10% para 14 km.h<sup>-1</sup>, 16 km.h<sup>-1</sup> e 18 km.h<sup>-1</sup> respectivamente). Coleman et al. (2004), também verificaram altos valores do CV



para a [La] quando da análise da reprodutibilidade de testes de *sprints* realizado por ciclistas em laboratório. Em nosso estudo os maiores valores de CV foram, também, observados na [La] (9,93% e 5,51% para o grupo com recuperação ativa e passiva respectivamente). Estudos têm demonstrado que apesar da grande CV da [La] a mesma é uma medida reprodutível (coeficiente de correlação > 0,9) (WEINSTEIN et al, 1998). Em nosso estudo foram verificados valores relativamente altos de ICC de 0,83 - 0,90. Fujitisuka et al. (1982) sugere que a grande variabilidade da [La] poderia ser explicada pelas alterações no *status* do glicogênio durante as tentativas.

## **5. CONCLUSÃO**

Com base nos resultados apresentados e a reprodutibilidade das medidas previamente apontadas, pode-se concluir que há reprodutibilidade considerável para as variáveis (respostas cardiovasculares e metabólicas) analisadas quando se realiza exercício intermitente com recuperação ativa ou passiva até a exaustão. Esta reprodutibilidade favorece o aumento na confiança das medidas obtidas em avaliações e nas respostas aguda e crônicas do exercício.

## 6. REFERÊNCIAS

BENEKE, R.; HUTLER, M.; VON DUVILLARD, S.P. et al. Effect of test interruptions on Blood Lactate during constant workload testing. **Med Sci Sports Exerc**, v.35, p.1626-1630, 2003.

BILLAT, V.L.; SLAWINSKI, A.J.; BOCQUET, A.V. et al. Intermittent runs at the velocity associated with maximal oxygen uptake enables subjects to remain at maximal oxygen uptake for a longer time than intense but submaximal runs. **Eur J Appl Physiol**, v.81, p.188-196, 2000.

BILLAT, V.L. Interval training for performance: a scientific and empirical practice. Special recommendations for middle-and long-distance running. Part I: Aerobic Interval Training. **Sports Medicine**. v.31, p.13-31, 2001.

COLEMAN, D.A.; WILES, J.D.; NUNN, M.; SMITH, M.F. **Reliability of sprint test indices in well-trained cyclists**. Int J Sports Med. v.26(5), p. 383-387, 2004.

CURREL, K.; JEUKENDRUP, A.E. **Validity, reliability and sensitivity of measures of sporting performance**. Sports Medicine. v.38(4), p.297-316, 2008.

DENADAI, B.S.; GRECO, C.C. **Educação Física no Ensino Superior: Prescrição do Treinamento Aeróbio - Teoria e Prática**. 1ª Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005, 156p.

DODD, S.; POWERS, S. K.; CALLENDER, T.; BROOKS, E. Blood lactate disappearance at various intensities of recovery exercise. **J Appl Physiol**, v.57, p.1462-1465, 1984.

GUEDES, D.P.; GUEDES, J.E.R.P. **Controle do peso corporal: composição corporal, atividade física e nutrição**. Londrina, PR: Midiograf, 1998.

FUJITSUKA, N.; YAMAMOTO, T.; OHKUWA, T.; MIYAMURA, M. **Peak blood lactate after short periods of maximal treadmill running**. Eur J Appl Physiol Occup Physiol, v.48(3), p. 289-296, 1982.

GLAISTER, M; STONE, M.H.; STEWART, A.M.; HUGHES, M.; MOIR, G.L. **The reliability and validity of fatigue measures during short-duration maximal intensity intermittent cycling**. Journal of Strength and Conditioning Research, v.18(3), p. 459-462, 2004.

HERMANSEN, L.; STENSVOLD, I. Production and removal of lactate during exercise in man. **Acta Physiol Scand**, v.86, p.191-201, 1972.

HINKLE, D.E.; WIERSMA, W.; JURIS, S.G. **Applied statistics for the behavioral sciences** (4ª ed.). Boston, MA: Houghton Mifflin, 1998.

Hopkins. Measures of reliability in Sports Medicine and Science. **Sports Medicine**. v.30(1), pp. 1-15, 2000.

MOREIRA, A.; OKANO, A.H.; RONQUE, E.R.V.; Souza, M.; Oliveira, P.R. Reprodutibilidade dos testes de salto vertical e salto horizontal triplo consecutivo em diferentes etapas da preparação de basquetebolistas de alto rendimento. **Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano**. v.8(4), pp. 66-72, 2006.

ROSS, MD.; LANGFORD, B.; WHELAN P.J. Test-retest reliability of 4 single-leg horizontal hop tests. **Journal Strength Conditioning Research**. v.16(4):617-22, 2002.

LAURSEN, P.B.; JENKINS, D.G. The scientific basis for high-intensity interval training: optimising training programmes and maximising performance in highly trained endurance athletes. **Sports Med**, v.32, p.53-73, 2002.

SAUNDERS, P.U.; PYNE, D.B.; TELFORD, R.D.; HAWLEY, J.A. Reliability and variability of running economy in elite distance runners. **Med Sci Sports Exerc**. v.36(11), p.1972-1976, 2004.

SIRI, W.E. Body composition from fluid and density: analysis of methods. In: BROZEK, J., HERSCHEL, A. **Techniques for Measuring Body Composition**, (Eds.) Washington, DC: National Academy of Sciences, National Research Council, p.233-244, 1961.

DUPONT, G.; MOALLA, W.; GUINHOUYA, C. et al. Passive versus active recovery during high-intensity intermittent exercises. **Med Sci Sports Exerc**, v.36, p.302–308, 2004.

HINKLE, D.E.; WIERSMA, W.; JURIS, S.G. **Applied statistics for the behavioral sciences** (4<sup>a</sup> ed.). Boston, MA: Houghton Mifflin, 1998.

SPENCER, M. D. et al. Metabolism and performance in repeated cycle sprints: Active versus passive recovery. **Med Sci Sports Exerc**, v.38, p.1492-1499, 2006.

YOSHIDA, T; WATARI, H.; TAGAWA, K. Effects of active and passive recoveries on splitting of the inorganic phosphate peak determined by <sup>31</sup>P-nuclear magnetic resonance spectroscopy. **NMR Biomed**, v.9, p.13-19, 1996.

WEINSTEIN, Y.; BEDIZ, C.; DOTAN, R.; FALK, B. Reliability of peak-lactate, heart rate, and plasma volume following the Wingate test. **Med Sci Sports Exerc**. v. 30(9), p.1456-1460, 1998.