

## **Tipo de Recuperação após uma Luta de Judô e o Desempenho Anaeróbio Intermítente Subseqüente**

Emerson Franchini

Monica Y. Takito

Fábio Yuzo Nakamura

Karin Ayumi Matsushigue

Maria Augusta Dal Molin Kiss

*Universidade de São Paulo*

**Resumo**—Este estudo objetivou investigar o efeito do tipo de recuperação (ativa ou passiva) após uma luta de judô sobre a concentração de lactato sanguíneo ([LA]) e sobre o desempenho em uma tarefa anaeróbia intermitente. Dezessete judocas do sexo masculino, submetidos a duas lutas de judô, foram avaliados durante recuperação ativa (RA) ou passiva (RP) e submetidos a quatro testes de Wingate para membros superiores de forma contrabalançada. A [LA] era menor ( $p < 0,05$ ) na RA em relação à RP aos 10 e 15 min após a luta. Contudo, a potência média relativa e a potência de pico relativa em cada teste não diferiam entre as recuperações, embora tenha existido tendência ( $p = 0,0782$ ) a maior trabalho total relativo após a RA comparada à RP. Conclui-se que após a luta a RA diminui a [LA], mas pode não resultar em aumento do desempenho anaeróbio posterior.

Palavras chave: judô, recuperação, lactato, exercício anaeróbio

**Abstract**—“Type of Recovery after Judo Combat and Intermittent Anaerobic Performance.” This study investigated the effect of recovery type (active or passive) on blood lactate concentration (LA) and on an intermittent anaerobic task after judo combat. The subjects consisted of 17 males who participated in two judo combat trials, active (RA) or passive (RP) recovery, and at four upper-body Wingate tests in a balanced form. Measured at 10- and 15-minute intervals after the combat trials, LA was lower ( $p < 0,05$ ) for RA than for RP. However, relative mean and peak power in each test did not differ between the recovery types, although there was a tendency ( $p = 0,0782$ ) toward higher relative total work after RA compared to RP. It was concluded that RA after the combat decreased LA, but did not result in an increase in subsequent anaerobic performance.

Key words: judo, recovery, lactate, anaerobic exercise

### **Introdução**

Os judocas realizam várias lutas em um mesmo dia, muitas vezes com intervalos curtos (cerca de 10 minutos) entre elas, apresentando elevada concentração de lactato ([LA]) após os combates (Sikorski et al., 1987). O acúmulo de lactato (LA) está associado à fadiga e consequente interrupção/diminuição da intensidade da atividade (Gupta et al., 1996). Assim, pode-se inferir que o atleta que tiver condições de remover o LA mais rapidamente terá condições de iniciar a luta subsequente com menor propensão à fadiga e, deste modo, terá mais chance de alcançar melhor desempenho (Cavazani, 1991).

Alguns estudos (Denadai, 1996; Gupta et al., 1996), demonstraram a superioridade da recuperação ativa (RA) sobre a recuperação passiva (RP) na remoção do LA sanguíneo. A fase de recuperação entre uma luta e outra é um fator ainda não explorado, constituindo aspecto que pode influenciar o combate subsequente. Como a situação de luta é extremamente complexa, para verificar efeito sobre o desempenho após a RA em relação à RP pode-se adotar a realização de uma tarefa

menos complexa com solicitação fisiológica semelhante, como os quatro testes de Wingate (4WT) para membros superiores (Gaiga & Docherty, 1995; Inbar et al., 1996).

Portanto, o objetivo geral deste estudo foi verificar a influência do tipo de recuperação na diminuição da [LA] sanguíneo e no desempenho em um exercício anaeróbio intermitente (4WT) em atletas de judô previamente submetidos a uma luta de cinco min. Os objetivos específicos foram analisar: (1) a relação entre potência aeróbia ( $VO_2$  pico) e capacidade aeróbia (VLA) com a diminuição da [LA] sanguíneo e (2) com o desempenho nos 4WT.

### **Método**

#### *Amostra*

Participaram deste estudo 17 atletas do sexo masculino voluntários (após leitura e assinatura do termo de consentimento informado). Estes atletas participavam de competições ofi-

ciais, treinavam pelo menos três vezes por semana, tinham graduação superior à faixa marrom, mais que 17 anos de idade e possuíam massa corporal inferior a 100 kg. Todos os atletas realizaram, de forma contrabalançada e em dias diferentes, as seguintes situações: (1) luta - RP - 4WT; (2) luta - RA - 4WT. Antes do protocolo experimental, eram realizados: teste em esteira para determinação da potência aeróbia ( $VO_2$ pico) e da capacidade aeróbia (VLAn); 4WT para adaptação.

#### Determinação da velocidade do limiar anaeróbio e do $VO_2$ pico

Foi adotado o protocolo progressivo por estágios (Heck et al., 1985): início a 6,0 km/h com incrementos de 1,2 km/h a cada 3 min com intervalo de 30 s entre os estágios, para coleta de sangue do lóbulo da orelha para dosagem de LA (aparelho *Accusport*). Esse procedimento foi realizado até que o atleta atingisse a exaustão. A determinação do  $VO_2$ pico foi realizada com o aparelho *TEEM 100 AeroSport*. A determinação da velocidade de limiar anaeróbio (VLAn) foi feita utilizando a concentração fixa de 3,5 mM.

#### Situação de luta, recuperação passiva e recuperação ativa

As lutas tiveram a duração de cinco min e foram realizadas entre atletas com diferença de massa corporal inferior a 10%. Na RP (15 min) os atletas permaneceram sentados no tatame. Durante a RA (15 minutos) o atleta correu/caminhou a uma velocidade igual a 70 % da VLAn ( $49 \pm 6$  % da velocidade do  $VO_2$ pico), com marcação do ritmo através de um sinalizador sonoro. As coletas de sangue para dosagem de LA foram realizadas 1, 3, 5, 10 e 15 min após a luta.

#### Protocolo do teste anaeróbio intermitente

Os atletas foram submetidos a 4WT com intervalo de 3 minutos entre os testes (Gaiga e Docherty, 1995). Foi utilizada carga de 0,05 kg/kg de massa corporal do atleta (Franchini et al., 1999). A potência foi determinada a partir do programa computadorizado *Wingate Test (CEFISE)*. Para cada um dos testes, foram determinadas a potência média relativa (PMr) e a potência de pico relativa (PPr). A partir da potência gerada a cada segundo, foi calculado o trabalho relativo total (TTr em J/kg).

#### Análise estatística

Após a constatação de normalidade (Teste de Shapiro Wilk's) e homocedasticidade (Teste de Levene) das variáveis, foram realizados os seguintes testes: (a) comparação do pico da [LA] sanguíneo após cada uma das duas lutas e do TTr nos 4WT após RA e RP - teste "t" de *Student* para amostras dependentes; (b) reproduzibilidade do pico da [LA] após a luta - coeficiente de correlação intra-classe; (c) comparação da [LA] 1, 3, 5, 10 e 15 min entre as recuperações - ANCOVA (co-variável = pico da [LA] em cada uma das situações) a dois fatores (tempo de coleta e recuperação) com medidas repetidas, seguida por um teste de Newman Keuls; (d) comparação da PMr e da PPr nos 4WT após as recuperações - ANOVA a dois fatores (recuperação e número do teste) com medidas repetidas, seguida por um teste de Newman Keuls; (e) relações entre as variáveis - correlação de Pearson.

Foi adotado nível de significância menor ou igual a 5% ( $p \leq 0,05$ ). Os dados apresentados são média  $\pm$  desvio padrão.

## Resultados

Os sujeitos tinham as seguintes características: idade (anos) =  $21,4 \pm 3,2$ ; massa corporal (kg) =  $72,7 \pm 13,0$ ; estatura (cm) =  $172,7 \pm 8,6$ ; tempo de judô (anos) =  $11,9 \pm 3,6$ ;  $VO_2$ pico (ml/kg/min) =  $63,52 \pm 8,20$ ; FC pico (bpm) =  $199 \pm 10$ ; VLAn (km/h) =  $9,66 \pm 1,49$ .

A Tabela 1 apresenta os resultados referentes à [LA] antes e após cada uma das lutas. O pico da [LA] após as lutas apresentou baixa reproduzibilidade ( $R = 0,46$ ) e não diferiu entre as situações ( $t = 0,61$ ;  $gl = 16$ ;  $p = 0,5532$ ), mas houve diferença entre as situações 10 e 15 min após a luta ( $F_{1,14} = 10,59$ ;  $p = 0,0058$  para 10 min  $F_{1,14} = 25,28$ ;  $p = 0,0002$  para 15 min), com menores concentrações de LA na RA.

A Tabela 2 apresenta a PMr e a PPr nos 4WT após os dois tipos de recuperação. Não foram observadas diferenças significativas na PMr entre os tipos de recuperação em cada um dos testes ( $F_{1,32} = 0,58$ ;  $p = 0,4597$ ). A PPr também não diferiu entre os tipos de recuperação ( $F_{1,32} = 0,22$ ;  $p = 0,6387$ ). A PMr e a PPr decresceram com o decorrer dos testes ( $F_{3,96} = 210,65$ ;  $p = 0,0000$  para a PMr e  $F_{3,96} = 96,77$ ;  $p = 0,0000$  para a PPr). Independente do tipo de recuperação, a PPr e a PMr em cada um dos testes era inferior àquela gerada no teste anterior. O trabalho total relativo (TTr) após a RA ( $552 \pm 43$  J/kg) não diferia (t

**Tabela 1.** Concentração de lactato ([LA]) sanguíneo antes e após as lutas com diferentes tipos de recuperação (n = 17).

Variáveis	Recuperação Ativa	Recuperação Passiva
[LA] antes (mM)	$2,1 \pm 0,4$	$2,2 \pm 0,4$
[LA] 1 min após (mM)	$10,0 \pm 2,0$	$9,6 \pm 1,8$
[LA] 3 min após (mM)	$9,5 \pm 1,8$	$9,4 \pm 1,4$
[LA] 5 min após (mM)	$8,4 \pm 2,3$	$8,7 \pm 1,6$
[LA] 10 min após (mM)	$5,9 \pm 1,8$ **	$7,2 \pm 1,8$
[LA] 15 min após (mM)	$4,2 \pm 1,3$ **	$5,8 \pm 1,4$
[LA] pico (mM)	$10,3 \pm 1,8$	$10,0 \pm 1,6$

\*\* diferença significativa em relação à recuperação passiva ( $p < 0,01$ )

**Tabela 2.** Potência média relativa (W/kg) e potência de pico relativa (W/kg) nos 4 testes de Wingate após as recuperações.

Variáveis	Recuperação Ativa	Recuperação Passiva
PMr 1 (W/kg)	$5,66 \pm 0,67$	$5,74 \pm 0,50$
PMr 2 (W/kg)	$4,90 \pm 0,31$	$4,64 \pm 0,45$
PMr 3 (W/kg)	$4,09 \pm 0,39$	$3,97 \pm 0,48$
PMr 4 (W/kg)	$3,74 \pm 0,56$	$3,67 \pm 0,48$
PPr 1 (W/kg)	$7,51 \pm 1,15$	$7,75 \pm 0,91$
PPr 2 (W/kg)	$6,75 \pm 0,72$	$6,35 \pm 0,79$
PPr 3 (W/kg)	$5,60 \pm 0,58$	$5,46 \pm 0,65$
PPr 4 (W/kg)	$5,15 \pm 0,83$	$5,08 \pm 0,72$

1, 2, 3 e 4 representam o número do teste; PMr = potência média relativa; PPr = potência de pico relativa

= 1,88; gl = 16; p = 0,0782) daquele na RP ( $539 \pm 48$  J/kg). Correlação entre a VLAn e a [LA], foi obtida no 15º min da RA ( $r = -0,6337$ ; p = 0,006).

## Discussão

O pico da [LA] após as lutas não apresentou elevada reprodutibilidade como reportado anteriormente ( $R = 0,92$ ;  $p < 0,05$ ; Franchini et al., 1998). A [LA] não diferiu entre as recuperações até o 5º min, semelhante ao observado anteriormente (Franchini et al., 1998). A partir do 10º min, a [LA] foi menor na RA do que na RP. A superioridade da RA sobre a RP na remoção do LA foi observada em outros estudos (Denadai, 1996; Gupta et al., 1996) e parece ser resultado do aumento do fluxo sanguíneo e, consequentemente, do transporte do LA para os músculos esqueléticos e coração, os quais são considerados os principais sítios de oxidação do LA (Gupta et al., 1996).

O desempenho (PMr e PPr) em cada um dos 4WT não diferiu entre as situações, indicando não existir vantagem em realizar a RA quanto ao desempenho. Estes resultados são semelhantes ao observado em estudo anterior utilizando como tarefa de desempenho apenas um teste de Wingate para membros superiores (Franchini et al., 1998). Ao considerar o TTr gerado nos 4WT, houve tendência a superioridade ( $p = 0,0782$ ) da RA sobre a RP. Segundo diversos estudos O efeito da RA em relação à RP sobre o desempenho apresentou resultados conflitantes os quais dependem da intensidade e do tipo de exercício empregado (Ahmaidi et al., 1996; Bogdanis et al., 1996).

A diminuição da PMr com o decorrer dos testes provavelmente esteve associada com a diminuição da ativação da glicólise (»56%) e da glicogenólise (»45%) (Bogdanis et al., 1996). A PPr também diminui com os testes, indicando que 3 min foi insuficiente para restaurar o desempenho, provavelmente devido ao acúmulo de metabólitos e impossibilidade de ressíntese total da CP (Bogdanis et al., 1996).

A inferência para a situação de luta a partir do desempenho nos 4WT apresenta limitações: (1) a luta solicita vários grupos musculares e não apenas os membros superiores; (2) na luta são realizadas contrações estáticas e dinâmicas, enquanto nos 4WT há predominância de contrações dinâmicas; (3) durante o combate os atletas realizam número variável de esforços, mas nos 4WT o esforço é realizado por um período

fixo de tempo (Sanchis et al., 1991).

A principal correlação observada foi entre a VLAn e a [LA] no 15º min da RA ( $r = -0,6337$ ;  $p = 0,006$ ;  $n = 17$ ). A associação entre variáveis relacionadas à aptidão aeróbia e à diminuição da [LA] também tem sido controversa (Bell et al., 1997; Denadai et al., 1996). Como a intensidade da recuperação foi determinada a partir da VLAn de cada atleta, esta variável pode ter influenciado a diminuição da [LA].

## Conclusões

Considerando os resultados e as limitações deste estudo, foi possível verificar: (a) maior diminuição da [LA] após a RA do que na RP, indicando que em intervalo semelhante ao de competição (15 min), foi possível observar o efeito positivo da RA; (b) que a maior diminuição da [LA] na RA em relação à RP não resultou em melhor desempenho nos 4WT, embora tenha existido tendência a maior TTr nesta situação; (c) que as limitações da utilização dos 4WT devem ser destacadas; (d) que a [LA] no 15º min estava associada com a VLAn.

## Referências

- Ahmaidi, S.; Granier, P.; Taoutaou, Z.; Mercier, J.; Dubouchaud, H. & Prefaut, C. (1996). Effects of active recovery on plasma lactate and anaerobic power following repeated intense exercise. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 28 (4), 450-456.
- Bell, G. J.; Snydmiller, G. D.; Davies, D. S. & Quinney, H. A. (1997). Relationship between anaerobic fitness and metabolic recovery from intermittent exercise in endurance athletes. *Canadian Journal of Applied Physiology*, 22 (1), 78-85.
- Bogdanis, G. C.; Nevill, M. E.; Boobis, L. H. & Lakomy, H. K. A. (1996). Contribution of phosphocreatine and aerobic metabolism to energy supply during repeated sprint exercise. *Journal of Applied Physiology*, 80 (3), 876-884.
- Cavazani, R. N. (1991). *Lactato antes e após sucessivos combates de judô*. Monografia, Instituto de Biociências da UNESP, Rio Claro.
- Denadai, B. S. (1996). *Efeitos do tipo de exercício e da capaci-*

*dade aeróbia sobre a taxa de remoção do lactato sanguíneo durante a recuperação do esforço de alta intensidade.* Tese de Livre-Docência, Instituto de Biociências da UNESP, Rio Claro.

Franchini, E; Nakamura, F. Y.; Takito, M. Y. & Kiss, M. A. P. D. M. (1998). *Efeito do tipo de recuperação sobre o desempenho no teste de Wingate após uma luta de judô: plano piloto* [Resumo]. Em Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo (Org.), *Anais do V CICEEFE e III SPGEEFE* (pp. 42-43). São Paulo.

Franchini, E; Nakamura, F. Y.; Takito & M. Y.; Kiss, M. A. P. D. M. (1999). Comparação do desempenho de judocas no teste de Wingate para membros superiores com diferentes cargas. *Corpoconsciência*, 3, 83-90.

Gaiga, M. C. & Docherty, D. (1995). The effect of an aerobic interval training program on intermittent anaerobic performance. *Canadian Journal of Applied Physiology*, 20 (4), 452-464.

Gupta, S.; Goswami, A.; Sadhukhan, A. K. & Mathur, D. N. (1996). Comparative study of lactate removal in short time term massage of extremities, active recovery and a passive recovery period after supramaximal exercices sessions. *International Journal of Sports Medicine*, 17.(2), 106-110.

Heck, H.; Mader, A.; Hess, G.; Mucke, S.; Muller, R. & Hollmann, W. (1985). Justification of 4 mmol/l lactate threshold. *International Journal of Sports Medicine*, 6, 117-130.

Inbar, O.; Bar-Or, O. & Skinner, J. S. (1996). *The Wingate anaerobic test*. Champaign: Human Kinetics.

Sanchis, C.; Suay, F.; Salvador, A.; Llorca, J. & Moro, M. (1991). Una experiencia en la valoración fisiológica de la competición de judo. *Apunts*, XVIII, 51-58.

Sikorski, W.; Mickiewicz, G.; Majle, B. & Laksa, C. (1987, November). Structure of the contest and work capacity of the judoist. *Proceedings of the International Congress on Judo "Contemporary Problems of Training and Judo Contest"* (pp. 58-65). Spala-Poland.

Endereço:

R. José Alves Cunha Lima, 159 b. 3/102 Rio Pequeno  
São Paulo 05360-050, SP  
franchin@stbnet.com.br  
emersonfranchini@bol.com

## Nota do Autor

Projeto financiado parcialmente pela FAPESP, processo n. 99/06408-2

Este artigo foi aprovado na categoria de tema livre premiado do II Congresso Internacional de Educação Física e Motricidade Humana e VIII Simpósio Paulista de Educação Física, na cidade de Rio Claro, Estado de São Paulo, Brasil, realizado entre os dias 28 de abril a 1 de maio de 2001. Os critérios de arbitragem (i.e., processo duplo cego de revisão por pares) sob os quais o manuscrito foi analisado foram aqueles recomendados pela Motriz.