

## AVALIAÇÃO E COMPARAÇÃO DAS RESPOSTAS DO ESFORÇO PERCEBIDO E CONCENTRAÇÃO DE LACTATO DURANTE UMA SESSÃO DE TREINAMENTO DE CARATÊ

### EVALUATION AND COMPARISON OF PERCEIVED EXERTION RESPONSES AND BLOOD LACTATE DURING A KARATE TRAINING SESSION

Vinicius Flavio Milanez\*  
Manoel Carlos Spiguel Lima\*\*  
Claudio Alexandre Gobatto\*\*\*  
Fabio Yuzo Nakamura\*\*\*\*  
Edílson Serpeloni Cyrino\*\*\*\*

#### RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar e comparar as respostas do esforço percebido (EP) e da concentração de lactato ([Lac]) durante uma sessão de treinamento (ST) convencional de caratê. Oito atletas realizaram uma ST, com monitoramento das variáveis [Lac] e EP por meio das escalas Borg 6-20 (EP<sub>6-20</sub>) e CR-10 (EP<sub>CR-10</sub>). Os valores médios foram [Lac] = 3,1 ± 1,3 mM, EP<sub>6-20</sub> = 12,2 ± 2,2 e EP<sub>CR-10</sub> = 5,0 ± 2,1. Todas as variáveis estudadas correlacionaram-se entre si de forma significativa ( $r = 0,73 - 0,96, P < 0,05$ ). Os resultados sugerem uma moderada intensidade de esforço durante a ST de caratê. Além disso, eles sugerem que ambas as escalas de EP podem ser aplicadas de maneira aceitável para mensurar o esforço realizado durante a ST de caratê; no entanto a relação entre EP e [Lac] deve ser interpretada com cautela, uma vez que outros fatores podem contribuir para a resposta da EP.

**Palavras-chave:** Caratê. Treinamento. Esforço percebido.

#### INTRODUÇÃO

O caratê é uma das mais populares artes marciais praticadas no mundo (IMAMURA et al., 1997) e, assim como ocorre em outras modalidades, a quantificação do esforço realizado durante as sessões de treinamento é um importante parâmetro para a elaboração de programas de treinamento adequados.

Considerando-se que a concentração de lactato ([Lac]) tem sido empregada com sucesso como indicativo da contribuição da via glicolítica anaeróbia (DEUTSCH et al., 1998) e da capacidade e potência anaeróbia de lutadores (YOON, 2002), muitos estudos envolvendo o

caratê têm utilizado essa variável com uma medida objetiva da intensidade de esforço durante catas (FRANCESCATO; TALON; DI PRAMPERO, 1995) ou protocolos que simulam o treinamento (IMAMURA et al., 1997; IMAMURA et al., 1999; IMAMURA et al., 2003) ou, ainda, em situações de simulação competitiva (BENEKE et al., 2004; IIDE et al., 2008).

Apesar disso, medidas da [Lac] exigem equipamento relativamente sofisticado e avaliadores experientes, e o procedimento utilizado nas coletas não agrada à maioria dos indivíduos, por ser invasivo (IRVING et al., 2006). Por outro lado, a adoção de escalas de

\* Mestrando em Educação Física pela Universidade Estadual de Londrina–UEL, Londrina–PR.

\*\* Professor Dndo do Departamento de Educação Física da Universidade do Oeste Paulista–UNOESTE, Presidente Prudente – SP.

\*\*\* Professor Doutor do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Motricidade da Universidade Estadual Paulista – UNESP, Rio Claro – SP.

\*\*\*\* Professor Doutor do Programa de Mestrado associado em Educação Física da Universidade Estadual de Londrina–UEL.

esforço percebido (EP) para a determinação da intensidade do esforço tem recebido uma grande aceitação por parte de pesquisadores, profissionais da área do treinamento esportivo e atletas, por ser um método não invasivo, relativamente preciso, seguro, prático e de baixo custo operacional (NEGAMINE et al., 2007).

As escalas de EP foram desenvolvidas com o objetivo de estabelecer relações entre EP e os dados objetivos da carga externa ou de estresse fisiológico (NAKAMURA et al., 2005). A utilização dessas escalas está fundamentada na premissa de que os ajustes fisiológicos promovidos pelo esforço físico produzem sinais sensoriais aferentes, que são capazes de alterar o EP (BERTUZZI et al., 2006). Alternativamente, Marcora (2009) defende que o EP é produzido a partir de estímulos corolários aos impulsos motores, em forma de cópia eferente do córtex motor para o sensorial. Esta resposta poderia ser modulada também pela atividade mental e por estados psicológicos favoráveis ou adversos (MARCORA; STAIANO; MANNING, 2009).

Apesar da relativa simplicidade para a obtenção das informações a partir da utilização de escalas de EP, como as de Borg (BORG, 2000), a não existência de uma unidade autoevidente de medida a ser empregada, como parâmetros fisiológicos que apresentem unidades e padrões de medidas físicas confiáveis, tem limitado a sua aplicação prática.

Adicionalmente, ainda existe uma considerável discussão a respeito da aplicação, sobretudo, das escalas de EP de Borg 6-20 e CR-10, visto que pesquisadores advogam a aplicação da escala de Borg 6-20 durante ou imediatamente após as sessões de esforços (NAKAMURA et al., 2005; BERTUZZI et al., 2006; LIMA et al., 2006); da escala de Borg CR-10, modificada (FOSTER et al., 2001), 30 min após a sessão de esforços (EGAN et al., 2006; IMPELLIZZERI et al., 2004; SWEET et al., 2004); da escala CR-10, minuto a minuto durante o esforço (HUNTER et al., 2002); das duas escalas, Borg 6-20 e CR-10, imediatamente e 30 min após as sessões de esforços (SERRANO et al., 2001).

Além disso, até o presente momento os estudos disponíveis na literatura que avaliaram a resposta do EP e [Lac] relacionados à modalidade de caratê, utilizaram somente a

escala de Borg 6-20 e direcionaram suas investigações a catas (FRANCESCATO; TALON; DI PRAMPERO, 1995), protocolos que simulam treinamento (IMAMURA et al., 1997; IMAMURA et al., 1999; IMAMURA et al., 2003) ou competição (BENEKE et al., 2004; IIDE et al., 2008).

Nesse sentido, o objetivo deste estudo foi avaliar e comparar as respostas da ([Lac]) e de duas escalas de EP, Borg 6-20 (EP<sub>6-20</sub>) (BORG, 2000) e CR-10 modificada (EP<sub>CR-10</sub>) (FOSTER et al., 2001) durante uma sessão de treinamento (ST) em caratecas, sem a interferência dos pesquisadores no programa de treinamento determinado pela comissão técnica.

## MATERIAL E MÉTODOS

A amostra foi constituída por oito caratecas de ambos os sexos (quatro homens:  $23,8 \pm 7,3$  anos;  $64,5 \pm 18,0$  kg;  $170,0 \pm 10,7$  cm; quatro mulheres:  $19,5 \pm 2,1$  anos;  $55,1 \pm 7,7$  kg;  $162,5 \pm 3,5$  cm). Os atletas treinavam no mínimo cinco vezes por semana havia pelos menos três anos e participavam regularmente de competições de níveis estadual, nacional e internacional. Todos os sujeitos, após serem informados sobre os propósitos do estudo e os procedimentos aos quais seriam submetidos assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido. O protocolo experimental foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa local, de acordo com a Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde (Parecer 192/07). Os participantes foram instruídos a que não realizar esforços intensos nem ingerir bebidas alcoólicas nas 24 horas precedentes aos testes. Além disso, os atletas foram orientados a abster-se do consumo de alimentos e bebidas cafeinadas nas três horas precedentes aos testes. As avaliações foram divididas em duas etapas: 1) avaliação antropométrica e 2) sessão de treinamento de caratê.

### Avaliação antropométrica

Para caracterização da amostra, a massa corporal foi obtida por meio de uma balança digital (Filizola, Brasil) com precisão de 100 g, enquanto a estatura foi determinada por meio de um antropômetro com precisão de 0,1 cm, de acordo com procedimentos padronizados descritos na literatura (GORDON; CHUMLEA; ROCHE, 1988).

### Sessão de treinamento (ST) convencional de caratê

Cada um dos oito atletas foi monitorado, individualmente, em uma única ST de caratê. As STs analisadas obedeceram ao cronograma estabelecido pela comissão técnica, sem interferência dos pesquisadores. As STs foram compostas pelas seguintes atividades: aquecimento, *kihon* e alongamento com duração de aproximadamente 10, 80 e 10 minutos, respectivamente. O *kihon* consistiu de exercícios de ataque com socos, chutes e quedas, exercícios de defesa, contragolpes com socos, chutes e quedas. A duração das sessões foi definida pela comissão técnica e diferiu entre cada atleta analisado, uma vez que os atletas possuíam calendários de competições diferenciados e programas de treinamento distintos. Durante as pausas dos atletas para descanso ou troca de exercícios foram coletados os dados referentes a escala de EP<sub>6-20</sub> e a [Lac], enquanto as informações relativas à escala de EP<sub>CR-10</sub> foram obtidas 30 minutos após o final da ST.

### Resposta da concentração de lactato sanguíneo ([Lac])

Durante a ST foram coletados 25 µL de sangue do lóbulo da orelha para dosagem de lactato sanguíneo a cada 10 minutos, aproximadamente. Nesses momentos, os atletas realizavam pausas de 60 segundos para descanso ou troca de exercício, conforme cronograma estabelecido pela comissão técnica. As amostras coletadas foram imediatamente alojadas em microtúbulos de polietileno, tipo Eppendorff, com capacidade para até 1,5 mL, sendo armazenadas a -70° C, para posterior dosagem. Cada microtúbulo continha 50 µl de solução anticoagulante (fluoreto de sódio, 1%). As concentrações de lactato foram determinadas por um analisador eletroquímico (YSL 1500 STAT Yellow Spring Co., USA). A resposta da [Lac] foi determinada por meio da média dos valores de lactato obtidos nas coletas realizadas durante a ST e expressa em milimol (mM).

### Resposta do esforço percebido (EP) a partir das escalas de Borg 6-20 (EP<sub>6-20</sub>) e a CR-10 (EP<sub>CR-10</sub>)

No mesmo momento das coletas sanguíneas, o atleta visualizava a escala de EP<sub>6-20</sub> indicando o número referente à intensidade do esforço. O EP<sub>6-20</sub> foi determinado como a média dos valores

registrados durante toda a ST. Por outro lado, a determinação do EP<sub>CR-10</sub> foi obtida na escala CR-10, 30 minutos após o término da ST, avaliando, desta maneira, a intensidade do esforço referente a toda a ST.

### Análise estatística

Inicialmente, o teste de *Shapiro Wilk* foi utilizado para análise da distribuição dos dados. Confirmada a normalidade, os resultados foram expressos em valores de média ± desvio padrão (DP). Para as comparações entre os gêneros foi utilizado o teste *t* de *Student* para amostras independentes com mesmo número de elementos. Análise de correlação produto-momento de *Pearson* foi empregada para análise das possíveis associações entre os métodos. O nível de significância adotado para todas as análises foi de 5%. Os dados foram tratados no programa SPSS for Windows, versão 13.0.

## RESULTADOS

Diferença estatisticamente significativa entre os sexos foi identificada para [Lac], com as caratecas do gênero feminino, apresentando maiores valores médios ( $P \leq 0,05$ ). Valores individuais das respostas da [Lac], EP<sub>6-20</sub> e EP<sub>CR-10</sub>, separados por gênero são apresentados na tabela 1.

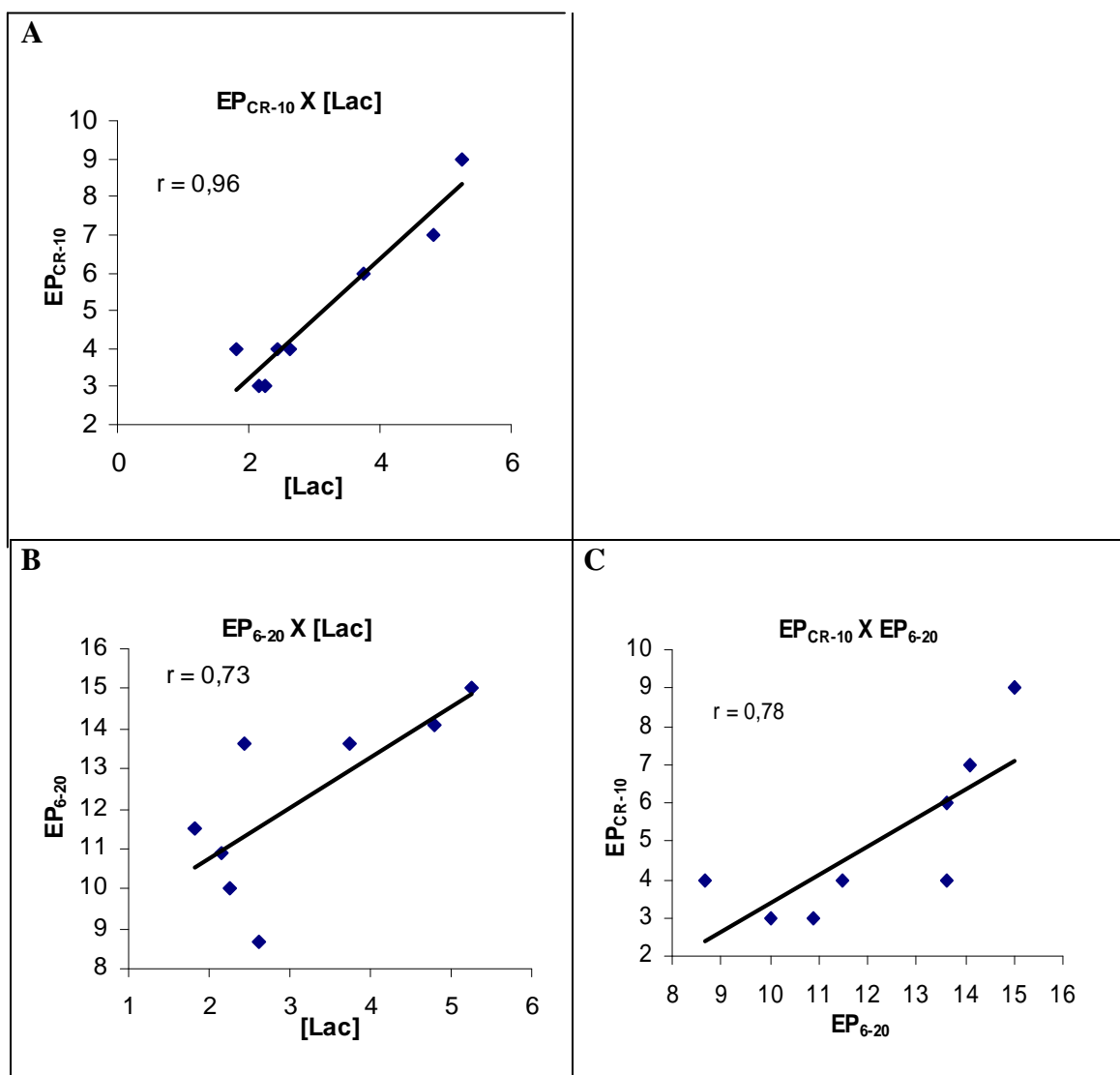
**Tabela 1** – Resultados individuais do esforço percebido (EP) mediante escalas Borg 6-20 e CR-10 (EP<sub>6-20</sub>) e (EP<sub>CR-10</sub>) e da concentração de lactato [Lac] separados por gênero, (homens = 4 e mulheres = 4).

	Homens			Mulheres			
	EP <sub>6-20</sub> (UA)	EP <sub>CR-10</sub> (UA)	[Lac] (mM)	EP <sub>6-20</sub> (UA)	EP <sub>CR-10</sub> (UA)	[Lac] (mM)	
S1	9	4	2,6	S5	14	6	3,7
S2	14	4	2,4	S6	14	7	4,8
S3	11	3	2,1	S7	15	9	5,2
S4	12	4	1,8	S8	10	3	2,2
Média	11,5	3,8	2,2	Média	13,3	6,3	4,0
± DP	± 2,1	± 0,5	± 0,4	± DP	± 2,2	± 2,5	± 1,3*

Nota. UA = unidades arbitrárias; mM = milimol.

\*  $P \leq 0,05$  vs. homens.

O tempo médio de duração das STs foi de  $91,9 \pm 12$  min., variando consideravelmente entre os sujeitos. Foram verificadas correlações moderadas e significantes entre EP<sub>6-20</sub> e EP<sub>CR-10</sub>, EP<sub>6-20</sub> e [Lac] e correlação forte e significativa entre EP<sub>CR-10</sub> e [Lac], ilustradas na Figura 1.



**Figura 1** - Correlação entre as respostas do: (a) esforço percebido (EP), medido pela escala CR-10 (EP<sub>CR-10</sub>), e concentração de lactato ([Lac]); (b) esforço percebido (EP), medido pela escala Borg 6-20 (EP<sub>6-20</sub>), e concentração de lactato ([Lac]); (c) entre as escalas de esforço percebido (EP<sub>CR-10</sub>) e Borg 6-20 (EP<sub>6-20</sub>). Todas as correlações foram significantes ( $P < 0,05$ ).

## DISCUSSÃO

De acordo com as informações disponíveis na literatura até o presente momento, os estudos que avaliaram a resposta da [Lac] relacionada à modalidade de caratê direcionaram suas investigações a catas (FRANCESCATO; TALON; DI PRAMPERO, 1995), protocolos que simulam treinamento (IMAMURA et al., 1997; IMAMURA et al., 1999; IMAMURA et al., 2003) ou competição (BENEKE et al., 2004; IIDE et al., 2008). Imamura et al. (1997) observaram valores médios da [Lac] de 1,3 mM para caratecas faixas pretas do gênero masculino

durante a realização de 1.000 chutes. Posteriormente utilizando o mesmo protocolo de 1.000 chutes, porém com caratecas do gênero feminino, Imamura et al. (2003) encontraram valores médios da [Lac] de 3,0 mM.

No presente estudo, apesar de o monitoramento ter ocorrido de forma individual e em sessões diferentes, ou seja, um atleta por sessão, os resultados da [Lac] corroboram os de Imamura et al. (1997) e Imamura et al. (2003). Assim, parece que quando o treinamento ocorre de forma coletiva (homens e mulheres), de acordo com a resposta da [Lac], a ST parece ser mais intensa para as mulheres; no entanto as

respostas de EP<sub>6-20</sub> e EP<sub>CR-10</sub> obtidas no presente estudo não apresentaram diferenças intergêneros estatisticamente significantes ( $P > 0,05$ ).

Considerando-se a ausência de estudos com a escala EP<sub>CR-10</sub> para quantificar a intensidade de esforço do caratê, as comparações entre as informações produzidas pelo presente estudo e os dados disponibilizados pela literatura ficaram limitadas à análise do comportamento verificado pela escala EP<sub>6-20</sub>. Neste sentido, os resultados aqui encontrados foram similares aos encontrados por Imamura et al. (1999), que avaliaram sete caratecas executando cinco diferentes tipos de exercícios, denominados de técnica básica, movimentos básicos, técnicas sem oponente, técnicas contra um oponente e o cata, com durações de 15, 10, 10, 15 e 20 minutos respectivamente. Para cada um desses exercícios as respostas relativas à escala de EP<sub>6-20</sub> foram de  $12,6 \pm 0,8$ ;  $13,7 \pm 1,3$ ;  $14,3 \pm 1,4$ ;  $14,0 \pm 2,0$  e  $12,9 \pm 1,2$ , respectivamente.

Em outro estudo conduzido por Imamura et al. (1997), seis caratecas faixa branca executaram 1.000 socos e 1.000 chutes. As respostas do EP<sub>6-20</sub> foram  $12,2 \pm 1,2$  e  $14,2 \pm 1,2$ , respectivamente. No mesmo estudo, oito caratecas faixa preta também executaram o mesmo protocolo e os resultados de EP<sub>6-20</sub> foram  $12,8 \pm 1,2$  e  $16,3 \pm 1,5$ , respectivamente. A duração dos exercícios realizados em ambos os estudos foi consideravelmente curta, o que sugere que essas atividades tenham sido realizadas próximo ao esforço máximo, contribuindo diretamente para a resposta da EP. No presente estudo não foram realizados esforços máximos, uma vez que as sessões de treinamento planejadas pelos treinadores foram de longa duração, visando, sobretudo, à parte técnica; logo, houve necessidade de os atletas dosarem os seus esforços para poderem completar a ST de maneira satisfatória.

As correlações positivas e significantes entre todas as variáveis investigadas neste estudo não puderam ser contrastadas com outros achados da literatura, devido à escassez de pesquisas com a modalidade caratê. Os estudos citados anteriormente (IMAMURA et al., 1997; IMAMURA et al., 1999; IMAMURA et al., 2003), apesar de utilizarem o EP<sub>6-20</sub> para estimar a intensidade, não mencionaram resultados de

correlação com as variáveis fisiológicas investigadas.

Por outro lado, dentro do contexto das artes marciais, Franchini et al. (1998), após avaliarem judocas das categorias juvenil, júnior e sênior durante situações de luta, constataram que a escala de Borg 6-20 não parece ser um instrumento válido para identificar a intensidade da luta, uma vez que foi verificada uma forte correlação ( $r = 0,80$ ) entre o EP<sub>6-20</sub> e a [Lac] apenas na primeira luta.

Em contrapartida, Serrano et al. (2001), em uma competição simulada com 13 judocas do sexo masculino, verificaram correlações moderadas entre valores de [Lac] pico e EP<sub>6-20</sub> ( $r = 0,63$ ) e EP<sub>CR-10</sub> ( $r = 0,53$ ), sendo ambas as escalas utilizadas 30 minutos após a sessão de esforços. No presente estudo, as escalas apresentadas em momentos diferentes correlacionam-se entre si e com a resposta da [Lac] de forma significativa ( $P < 0,05$ ), sugerindo que aplicação das duas escalas analisadas pode auxiliar os treinadores na prescrição e monitoramento da intensidade da ST dos caratecas.

Vale destacar que o presente estudo apresenta algumas limitações importantes, tais como a falta de um acompanhamento longitudinal das sessões e o número reduzido de sujeitos analisados. Não obstante, conforme mencionado anteriormente, o método de análise da [Lac] requer equipamento sofisticado e avaliadores experientes, e o procedimento utilizado nas coletas não agrada à maioria dos indivíduos, principalmente por ser invasivo, o que dificulta sua aplicação prática. O número relativamente pequeno dos sujeitos que compuseram a amostra é um fato que tem sido verificado frequentemente nos estudos realizados com caratecas ( $n \leq 10$ ) (FRANCESCATO et al., 1995; IMAMURA et al., 1999; IMAMURA et al., 2003; BENEKE et al., 2004; NUNAN, 2006). Esse fato parece plenamente justificável, uma vez que no caratê os atletas são categorizados de acordo com a idade e a massa corporal, o que leva as equipes de elite normalmente a possuírem apenas um atleta por categoria.

É importante salientar que as durações das STs analisadas diferiram consideravelmente entre si, visto que os atletas investigados

possuíam experiência em competições internacionais (campeonatos sul-americano, pan-americano e mundial) e o planejamento do programa de treinamento individual estava adequado aos diferentes calendários competitivos.

A boa relação encontrada entre EP e [Lac] neste estudo, não obstante, deve ser analisada com certa cautela. Embora o caratê possua características que tornam a modalidade comparável a um exercício intermitente (RAVIER et al., 2006), a relação entre respostas fisiológicas e EP para esse tipo de exercício ainda não está bem estabelecida, mas pode vir a auxiliar treinadores na prescrição e monitoramento da intensidade (GREEN et al., 2006). Vale lembrar que vários fatores podem contribuir para a resposta do EP em diferentes situações (GREEN et al., 2006; MARCORA, 2009; MARCORA; STAIANO; MANNING, 2009).

Com base nos resultados encontrados no presente estudo, verificou-se que o esforço realizado durante a ST de caratê foi de moderada intensidade, tanto para homens quanto para mulheres. Os resultados sugerem que as STs no caratê devem ser monitoradas de forma individual, uma vez que as respostas do esforço fisiológico e subjetivo apresentaram diferenças intergêneros. Ambas as escalas, quando utilizadas em diferentes momentos, podem ser efetivas para mensurar de forma individual o esforço realizado por caratecas durante a ST e auxiliar treinadores na prescrição e monitoramento da intensidade do treinamento. Apesar disso, a relação EP e [Lac] deve ser analisada com cautela, uma vez que ambas podem ser covariáveis, determinadas, por exemplo, pela intensidade do exercício. Novos estudos devem ser realizados de modo a contemplar um número maior de sessões de treinamento, bem como uma maior quantidade de atletas.

## CONCLUSÃO

---

### EVALUATION AND COMPARISON OF PERCEIVED EXERTION RESPONSES AND BLOOD LACTATE DURING A KARATE TRAINING SESSION

#### ABSTRACT

O objetivo deste estudo foi avaliar e comparar as respostas do esforço percebido (EP) e da concentração de lactato ([Lac]) durante uma sessão de treinamento (ST) convencional de caratê. Oito atletas realizaram uma ST, com monitoramento das variáveis [Lac] e EP por meio das escalas Borg 6-20 (EP<sub>6-20</sub>) e CR-10 (EP<sub>CR-10</sub>). Os valores médios foram [Lac] = 3,1 ± 1,3 mM, EP<sub>6-20</sub> = 12,2 ± 2,2 e EP<sub>CR-10</sub> = 5,0 ± 2,1. Todas as variáveis estudadas correlacionaram-se entre si de forma significativa ( $r = 0,73 - 0,96, P < 0,05$ ). Os resultados sugerem uma moderada intensidade de esforço durante a ST de caratê. Além disso, eles sugerem que ambas as escalas de EP podem ser aplicadas de maneira aceitável para mensurar o esforço realizado durante a ST de caratê; no entanto a relação entre EP e [Lac] deve ser interpretada com cautela, uma vez que outros fatores podem contribuir para a resposta da EP.

**Keywords:** Karate. Training. Perceived exertion..

---

## REFERÊNCIAS

- BENEKE, R. et al. Energetics of caratê kumite. **European Journal of Applied Physiology**, Berlin, v. 92, no. 4, p. 518-523, 2004.
- BERTUZZI, R. C. M. et al. Independência temporal das respostas do esforço percebido e da frequência cardíaca em relação à velocidade de corrida na simulação de uma prova de 10km. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, São Paulo, v. 12, n. 4, p. 1-5, 2006.
- BORG, G. A. V. **Escalas para dor e esforço percebido**. São Paulo: Manole, 2000.
- DEUTSCH, M. U. et al. Heart rate, blood lactate and kinematic data of elite colts (under-19) rugby union players during competition. **Journal of Sports Sciences**, London, v. 16, no. 6, p. 561-570, 1998.
- EGAN, A. D. et al. Using session to monitor different methods of resistance exercise. **Journal of Sports Science and Medicine**, Bursa, v. 5, no. 2, p. 289-295, 2006.
- FOSTER, C. et al. A new approach to monitoring exercise training. **Journal of Strength and Conditioning Research**, New York, v. 15, no. 1, p. 109-115, 2001.
- FRANCESCATO, M. P. et al. Energy cost and energy sources in caratê. **European Journal of Applied Physiology**, Berlin, v. 71, no. 4, p. 355-361, 1995.
- FRANCHINI, E. et al. Características fisiológicas em testes laboratoriais e respostas da concentração de lactato sanguíneo em três lutas de judô classes juvenil-A, Junior e Sênior. **Revista Paulista de Educação Física**, São Paulo, v. 12, n. 1, p. 5-16, 1998.

- GORDON, C. C.; CHUMLEA, W. C.; ROCHE, A. F. Stature, recumbent length, and weight. In: LOHMAN, T. G.; ROCHE, A. F.; MARTORELL, R. (Ed.). **Anthropometric standardizing reference manual**. Champaign: Human Kinetics, 1988. p. 3-8.
- GREEN, J. M. et al. RPE association with lactate and heart rate during high-intensity interval training cycling. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Madison, v. 38, no. 1, p. 167-172, 2006.
- GREEN, J. M.; McLESTER, J. R.; CREWS, T. R.; WICKWIRE, P. J.; PRITCHETT, R. C.; REDDEN, A. RPE-lactate dissociation during extended cycling. **European Journal of Applied Physiology**, Berlin, v. 94, no. 1-2, p. 1311-1312, 2005.
- HUNTER, S. K. et al. Task differences with same load torque alter the endurance time of submaximal fatiguing contractions in humans. **Journal of Neurophysiology**, Bethesda, v. 88, no. 6, p. 3087-3096, 2002.
- IIDE, K. et al. Physiological responses of simulated karatê sparring matches in young men and boys. **Journal of Strength and Conditioning Research**, New York, v. 22, no. 3, p. 839-844, 2008.
- IMAMURA, H. et al. Heart rate, blood lactate responses and rating of perceived exertion to 1,000 punches and 1,000 kicks in collegiate karatê practitioners. **Applied Human Science**, Tokyo, v. 16, no. 1, p. 9-13, 1997.
- IMAMURA, H. et al. Oxygen uptake, heart rate, and blood lactate responses during and following karatê training. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Madison, v. 31, no. 2, p. 342-347, 1999.
- IMAMURA, H. et al. Oxygen uptake, heart rate, and blood lactate responses during 1,000 punches and 1,000 kicks in female collegiate karatê practitioners. **Journal of Physiological Anthropology and Applied Human Science**, Tokyo, v. 22, no. 2, p. 111-114, 2003.
- IMPELLIZZERI, F. M. et al. Use of RPE-Based training load in Soccer. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Madison, v. 36, no. 6, p. 1042-1047, 2004.
- IRVING, B. A. et al. Comparison of Borg- and Omni- RPE as markers of the blood lactate response to exercise. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Madison, v. 38, no. 7, p. 1348-1352, 2006.
- LIMA, M. C. S. et al. Proposta de teste incremental baseado na percepção subjetiva de esforço para determinação de limiares metabólicos e parâmetros mecânicos do nado livre. **Revista Brasileira Medicina do Esporte**, São Paulo, v. 12, n. 5, p. 268-274, 2006.
- MARCORA, S. M. Perception of effort during exercise independent of afferent feedback from skeletal muscles heart and lungs. **Journal of Applied Physiology**, Bethesda, 2009 (in press).
- MARCORA, S. M.; STAIANO, W.; MANNING, V. Mental fatigue impairs physical performance in humans. **Journal of Applied Physiology**, Bethesda, v. 106, no. 3, p. 857-864, 2009.
- NAKAMURA, F.Y. et al. Utilização do esforço percebido na determinação da velocidade crítica em corrida aquática. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, São Paulo, v. 11, n. 1, p. 1-5, 2005.
- NEGAMINE, M. L. et al. A resposta da percepção subjetiva do esforço durante o exercício resistido é dependente do tipo de contração. **Revista da Educação Física**, Maringá, v. 18, n. 1, p. 9-15, 2007.
- NUNAN, D. Development of a sports specific aerobic capacity test for karatê – a pilot study. **Journal of Sports Science and Medicine**, Bursa, v. CSSI, p. 47-53, 2006.
- RAVIER, G. et al. Maximal oxygen deficit and blood responses of ammonia lactate and pH after anaerobic test: a comparison between international and national elite karatê athletes. **International Journal Sports Medicine**, Stuttgart, v. 27, no. 10, p. 810-817, 2006.
- SERRANO, M. A. et al. Relationships between recall of perceived exertion and blood lactate concentration in a judo competition. **Perceptual and Motor Skills**, Missoula, v. 92, no. 3, p. 1139-1148, 2001.
- SWEET, T. W. et al. Quantitation of resistance training using the session rating of perceived exertion method. **Journal of Strength and Conditioning Research**, New York, v. 18, no. 4, p. 796-802, 2004.
- YOON, J. Physiological profiles of elite senior wrestlers. **Sports Medicine**, Auckland, v. 32, no. 4, p. 225-233, 2002.

Recebido em 02/03/09  
Revisado em 28/08/09  
Aceito em 14/10/09

---

**Endereço para correspondência:** Vinicius Flavio Milanez. Rua Minas Gerais. n. 99 apto 704, Edifício Maria Del Carmem, Centro, CEP 86020-060, Londrina-PR, Brasil.  
E-mail: viniciunesp@hotmail.com