

# Efeito da ordem do exercício concorrente na percepção de esforço em jovens atletas de Jiu-jitsu

Alternations at the perceptual to different combined exercise in young athletes of Jiu-jitsu

MAZZOCCANTE, R P; SOUSA, I R C de; ASANO, R Y; SOTERO, R C; PEREIRA, R M dos S; CAMPBELL, C S G. Efeito da ordem do exercício concorrente na percepção de esforço em jovens atletas de Jiu-jitsu. *R. Bras. Ci. e Mov.* 2014; 22(3): 76-81

**RESUMO:** O objetivo do presente estudo foi verificar a resposta da percepção subjetiva de esforço (PSE) de jovens atletas de jiu-jitsu frente a diferentes ordens de aplicação do exercício aeróbio, resistido e concorrente (EC). Para isso a amostra foi composta por dez praticantes de jiu-jitsu, sexo masculino, aparentemente saudáveis ( $22.6 \pm 3.7$  anos;  $70.3 \pm 5.8$ kg;  $175.9 \pm 5.8$  cm), após serem avaliados para aptidão aeróbia (limiar anaeróbio-LA) e força (12 repetições máximas-RM's), participaram em dias distintos de 4 sessões experimentais, sendo: 1) Aeróbio+resistido (AR); 2) Resistido+aeróbio (RA); 3) Circuito concorrente exercício aeróbio/exercício resistido alternados (CC); 4) Controle (CO). As sessões tiveram a mesma duração e intensidades, sendo exercício aeróbio: 15 min a 90% LA e exercício resistido: 15 min a 90%-12RM's com 12-rep (6 exercícios). A PSE durante o exercício aeróbio foi mensurada aos 5, 10 e 15 minutos, na sessão CC foi mensurada a cada 3 minutos e durante o exercício resistido foi mensurada após cada exercício em cada série. Foi utilizada a escala de Borg de 15 pontos (6 – 20) para o exercício aeróbio e a escala de OMIN para o exercício resistido. A PSE apresentou diferença significativa entre as sessões experimentais em relação à sessão RA ( $13.1 \pm 2.3$ ;  $15.7 \pm 2.9$ ,  $p < 0.001$ ) aos 5 minutos para AR ( $9.4 \pm 1.6$ ,  $p < 0.001$ ) e CC ( $9.1 \pm 1.3$ ) e aos 15 minutos somente para a sessão AR ( $13 \pm 2.4$ ,  $p < 0.001$ ). Na exercício resistido a PSE apresentou diferença significativa intra sessões no AR ( $8.0 \pm 1.4$ ;  $6.9 \pm 1.1$ ,  $p < 0.005$ ) e na sessão RA ( $6.5 \pm 1.4$ ;  $5.4 \pm 1.3$ ,  $p < 0.005$ ) em dois exercícios (puxada e leg press) ( $p < 0.005$ ) respectivamente. Concluindo, a ordem de aplicação do exercício concorrente na mesma sessão, altera as respostas de PSE em jovens atletas de jiu-jitsu.

**Palavras-chave:** Percepção Subjetiva de Esforço; Atletas de Jiu-jitsu; Exercício Aeróbio; Exercício Resistido.

**ABSTRACT:** The aim of this study was to investigate the response of perceived exertion (PE) in young athletes jiu-jitsu against different orders of application of aerobic exercise, resistance and combined (EC). The study included ten young male athletes ( $22.6 \pm 3.7$  years,  $70.3 \pm 5.8$ kg,  $175.9 \pm 5.8$  cm), after being assessed for aerobic fitness (anaerobic threshold - AT) and strength (12 repetitions maximum - RM's). The tests consisted of four randomized protocols, the sessions consisted of aerobic exercise followed by resistance exercise, RE followed by aerobic exercise, circuit (CC) (RE and aerobic exercise alternating intermittently) and control session (CO) (without exercise). All sessions had the same duration and intensity, AE: 15min at 90% of AT; resistance exercise: 15min at 90% of 12RM with 12reps (6 exercises). The PSE during the aerobic exercise was measured at 5, 10 and 15 minutes, only the session CC was measured every 3 minutes and during the RE was measured after each exercise in each series. We used the Borg scale for the aerobic exercise and scale OMIN to the resistance exercise. The PE was different between the experimental sessions over the session RA ( $13.1 \pm 2.3$ ;  $15.7 \pm 2.9$ ,  $p < 0.001$ ) at 5 minutes to AR ( $9.4 \pm 1.6$ ;  $p < 0.001$ ) and CC ( $9.1 \pm 1.3$ ) and 15 minutes for session only AR ( $13 \pm 2.4$ ;  $p < 0.001$ ) and in the resistance exercise was distinct intra PSE sessions AR ( $8.0 \pm 1.4$ ;  $6.9 \pm 1.1$ ,  $p < 0.005$ ) and session RA ( $6.5 \pm 1.4$ ;  $5.4 \pm 1.3$ ,  $p < 0.005$ ) in two exercises (leg press and pull) ( $p < 0.005$ ) respectively. Therefore, the order of application of combined exercise in the same workout session, modifies the response of PSE in aerobic exercise and resistance exercise in young adult athletes.

**Key Words:** Rating Perceived Exertion; Athletes of Jiu-jitsu; Aerobic Exercise; Resistance Exercise.

Rafaello Pinheiro Mazzoccante<sup>1</sup>  
Ioranny Raquel Castro de Sousa<sup>1</sup>  
Ricardo Yukio Asano<sup>2</sup>  
Rafael Costa Sotero<sup>1</sup>  
Raiane Maiara dos Santos  
Pereira<sup>1</sup>  
Carmen Sílvia Grubert  
Campbell<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Católica de Brasília

<sup>2</sup> Fundação Municipal de Ensino Superior de Bragança Paulista

**Recebido:** 30/01/2014  
**Aceito:** 23/08/2014

## Introdução

Atualmente em academias de ginástica há uma grande adesão à prática de exercício físico concorrente (EC), ou seja, em uma mesma sessão o indivíduo realiza tanto o exercício aeróbico como o exercício resistido. Esta estratégia de EC tem sido recomendada para programas de exercício físico para saúde e desempenho<sup>1-3</sup>, contudo a influência desta estratégia de exercício ainda é pouco estudada a respeito do comportamento das variáveis perceptivas em atletas de jiu-jitsu durante uma sessão de EC, sendo estudadas comumente no exercício aeróbico e exercício resistido separadamente.

A prescrição destas duas estratégias de exercício físico (EF) em uma mesma sessão se torna difícil devido ao controle da intensidade da sessão, pois ainda precisa ser elucidado o efeito da combinação destas duas estratégias<sup>4</sup>. Para melhor controle da intensidade, a percepção subjetiva de esforço (PSE) parece ser uma estratégia interessante, pois se trata de um método indireto em medir o estresse físico, refletindo a percepção do indivíduo referente ao esforço, como tensão, desconforto e/ou fadiga advindas durante a prática de exercício físico<sup>5</sup>.

A PSE é uma das formas mais frequentes utilizadas para monitorar a intensidade do exercício, quantificando assim a percepção do indivíduo referente à intensidade do esforço, podendo ser aplicada tanto para o exercício aeróbico como para o exercício resistido. Contudo as escalas são distintas para ambos as estratégias de exercício físico (EF)<sup>6,7</sup>, sendo empregado no exercício aeróbico a escala de BORG que quantifica o esforço percebido em uma escala de 6 à 20<sup>8</sup> e no exercício resistido aplica-se a escala de exercício resistido (OMNI-RES), quantifica o esforço percebido em uma escala de 0 à 10<sup>9,10-12</sup>.

Por outro lado, a maioria dos estudos supracitados investigaram a relação da PSE relacionado apenas a uma estratégia de exercício, sendo este exercício aeróbico ou exercício resistido<sup>4,6,9-12</sup> o que deixa uma lacuna de informações sobre a influência da ordem de combinação do exercício aeróbico e exercício resistido sobre a PSE. Para tanto, estudos com EC em suas diferentes alternâncias seriam interessantes para elucidar o impacto que cada estratégia de exercício pode propiciar ao outro que será executado em sequência. Sendo assim, o objetivo do presente estudo foi avaliar os efeitos de diferentes ordens de aplicação de EC na percepção de esforço de praticantes de Jiu-Jitsu.

## Materiais e Métodos

### Amostra

Participaram do estudo 10 jovens saudáveis do sexo masculino (22.6±3.7 anos; 70.3±5.8 kg; 175.9±5.8 cm e 6.8±2.3 %gordura), assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido e se voluntariaram a participar do estudo. A amostra foi selecionada a partir de um grupo de atletas da modalidade Jiu-jitsu com no mínimo 2 anos de prática, com mesma frequência de treinos (3 a 5 vezes

por semana), possuindo resultados competitivos de nível Centro-Oeste do Brasil a Pan-Americano (Tabela 1). Todos os voluntários foram submetidos ao eletrocardiograma de repouso analisado por um médico, cardiologista e após a liberação do médico este indivíduo estava autorizado a participar do estudo.

### Procedimentos Gerais

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa local (Protocolo 126/10) da Universidade Católica de Brasília. Cada voluntário realizou um total de 7 visitas nos laboratórios de fisiologia do exercício e de força em dias distintos, como segue: 1ª Visita - avaliação antropométrica<sup>20</sup> e familiarização nos equipamentos de musculação e nos testes de 12 repetições máximas (RM's); 2ª visita - avaliação da aptidão aeróbica; 3ª visita - teste de 12 RM's; 4ª, 5ª, 6ª e 7ª visitas - sessões experimentais com diferentes ordens de aplicação do exercício aeróbico e exercício resistido na mesma sessão. Nas 24h previas as sessões experimentais os voluntários foram instruídos a não realizar EF, bem como, a manterem seus hábitos alimentares diários.

### Avaliação da Aptidão Aeróbica

Teste máximo de desempenho na corrida de 1600 metros foi realizado numa pista de atletismo de 400 metros. Após cálculo da velocidade média para esse percurso, o consumo máximo de oxigênio ( $VO_{2max}$ ) e o limiar anaeróbico (LA) foi estimado segundo equações de Almeida et al.<sup>13</sup> e Sotero et al.<sup>14</sup>

$$VO_{2max} = 0,177 * 1.600V(m.min-1) + 8,101$$

### Avaliação da Força (12 RM's)

Previamente ao teste de força (12 RM's), os voluntários realizaram uma familiarização em todos os equipamentos utilizados no estudo. Após um intervalo de no mínimo 48h, o teste de 12 RM's nos seguintes equipamentos e sequência foi realizado: Leg press, Supino sentado, Cadeira extensora, Puxador pela frente, Cadeira flexora e Remada na máquina. Cada voluntário teve até quatro tentativas, com intervalo entre 3-5 minutos, para atingir a carga máxima nas 12 RM's em cada aparelho.

### Exercício Aeróbico

Durante a realização das sessões experimentais o exercício aeróbico foi executado em esteira ergométrica (Movement®, São Paulo, Brasil), com intensidade constante correspondente a 90% do LA durante de 15 minutos.

### Exercício Resistido

Durante a realização das sessões experimentais o exercício resistido foi executado na forma de circuito, alternando os segmentos musculares e na intensidade de 90% de 12 RM's. Os participantes realizaram 3 voltas no circuito com 6 exercícios, não havendo intervalo de

descanso durante os exercícios e as séries, na mesma ordem supracitada no teste de força e os equipamentos utilizados foram (Righetto, Powertec, São Paulo, Brasil). Cada série de exercício resistido foi realizada com 12 repetições. Cada repetição teve um ciclo de movimento de aproximadamente 2 segundos, com correção verbal (1 segundo - fase excêntrica e 1 segundo - concêntrica). A sessão de exercício resistido teve uma duração aproximada de 15 minutos.

#### Sessões Experimentais

Em ambiente com temperatura entre 20-24°C os participantes realizaram em dias distintos, separados por no mínimo 48h, no mesmo horário do dia (15:00 às 16:45h) em ordem randômica 4 sessões experimentais, como segue:

- **Sessão Aeróbio+Resistido (AR):** o exercício aeróbio foi realizado primeiro e em seguida o exercício resistido.
- **Sessão Resistido+Aeróbio (RA):** o exercício resistido foi realizado por primeiro seguido do exercício aeróbio.
- **Sessão Circuito Concorrente (CC):** O exercício aeróbio e exercício resistido foram alternados durante toda a sessão, sendo sempre iniciado pelo exercício aeróbio. A sessão correspondeu a 5 voltas em forma de circuito que incluiu o exercício aeróbio e exercício resistido alternadamente. O exercício aeróbio correspondeu a um total de 5 voltas com duração de 3 minutos cada volta e o exercício resistido também correspondeu a um total de 5 voltas, contudo organizadas de forma diferente, ou seja, da 1ª à 3ª volta foram realizadas 2 séries de 2 exercícios em cada volta, na 4ª volta foi realizada somente 1 série de 4 exercícios e na 5ª volta foi realizada apenas 1 série de 2 exercícios. Essa distribuição representou o mesmo volume das sessões anteriores, com modificação apenas na ordem de aplicação dos exercícios.

#### Mensuração da Frequência Cardíaca (FC)

A FC foi mensurada antes e durante as sessões de EF. A medida de repouso da FC foi realizada com o voluntário na posição sentada, sendo avaliado aos 5, 10 e 15 minutos. A média das três medidas foi considerada como o valor de

repouso. A FC durante e imediatamente após as sessões de EF e CO foi mensurada ao final de cada tipo de exercício (exercício aeróbio e exercício resistido) ou em uma mesmo tempo que ocorreu nas demais sessões como nas sessões CC, foi mensurada aos primeiros 15 minutos e aos 30 minutos finais caracterizando um mesmo momento das sessões anteriores.

#### Mensuração da Percepção Subjetiva de Esforço

Durante o exercício aeróbio a percepção subjetiva de esforço (PSE) foi avaliada através da escala de Borg de 15 pontos [6 à 20]<sup>8</sup>, sendo avaliada nas sessões AR e RA aos 5, 10 e 15 minutos e para a sessão CC a cada 3 minutos do exercício aeróbio o mesmo ocorreu para a frequência cardíaca (Polar, RS800cx, Finlândia), para efeito de comparação entre as sessões as mensurações de PSE e FC durante o exercício aeróbio na sessão CC foi descritas em médias, gerando 3 momentos, ou seja, sendo dos 3 aos 6, 9 aos 12 e 15 minutos, equivalente aos momentos de 5,10 e 15 minutos das sessões RA e AR respectivamente. Para a mensuração da PSE durante o exercício resistido foi utilizada a escala de OMNI -RES [0 à 10]<sup>4,15</sup>, sendo mensurada ao final de cada série de cada exercício.

#### Tratamento Estatístico

Estatística descritiva com valores de média e desvio padrão foi realizada. A normalidade dos dados foi testada por meio do *Shapiro-Wilk test*. Além disso, a esfericidade dos dados foi verificada por meio do teste de *Mauchly* ou *epsilon de Greenhouse-Geisser* quando necessário para analisar a estatística F. ANOVA one way para medidas repetidas (comparação intra e entre sessões), com o *Post-hoc de Bonferroni* (post hoc foi utilizado quando um valor de F significativo foi encontrado na ANOVA) foi realizada. O nível de significância do estudo foi  $p \leq 0.05$  e o *software* utilizado foi o *Statistical Package for the Social Sciences* versão 20.

#### Resultados

As características gerais da amostra e os valores indiretos do  $VO_{2máx}$  e do lactato mínimo, que foram utilizados para determinação da intensidade dos exercícios aeróbios estão apresentados na tabela 1.

**Tabela 1.** Características antropométricas e aptidão aeróbia da amostra (n=10).

Variáveis	Média ( $\pm$ DP)
Idade (anos)	22,6 $\pm$ 3,8
Massa corporal (kg)	70,3 $\pm$ 5,9
Estatura (cm)	175,0 $\pm$ 5,8
Índice de massa corporal (kg.m <sup>-2</sup> )	22,6 $\pm$ 1,3
Percentual de gordura (%)	6,8 $\pm$ 2,4
$VO_{2máx}$ (mL.kg <sup>-1</sup> .min <sup>-1</sup> )	50,2 $\pm$ 4,3
Velocidade de limiar (km.h <sup>-1</sup> )	12,3 $\pm$ 1,5

$VO_{2máx}$  = Consumo máximo de oxigênio.

Os resultados de variáveis associadas à intensidade das sessões experimentais referentes ao exercício aeróbio (FC, PSE, velocidade de corrida) estão descritos na tabela 2. Os resultados da PSE na escala de Borg (6-20) foram maiores na sessão RA em relação a sessão AR aos 5 e 15 minutos do exercício aeróbio ( $p < 0,5$ ) o mesmo foi verificado em relação a sessão CC ao 5 minutos do exercício aeróbio ( $p < 0,5$ ). Ao observamos a comparação entre os momentos de cada sessão (5, 10 e 15 minutos) das sessões (AR, RA e CC), verificou-se maiores valores nos momentos 10 e 15 minutos do exercício aeróbio em relação ao momento 5 minutos ( $p < 0,05$ ) na sessão AR e CC e na sessão RA o momento 10 minutos ( $p < 0,05$ ) do exercício aeróbio apresentou-se menor percepção em relação aos 15 minutos do exercício aeróbio.

no exercício aeróbio aos 5 e 15 minutos ( $p < 0,5$ ) em relação a sessão AR e aos 5 minutos ( $p < 0,5$ ) em comparação a sessão CC, e o mesmo foi evidenciado ao observamos o exercício resistido, a sessão AR obteve maiores valores na PSE de OMNI nos exercício puxada aberta (2° volta) e leg press (1° volta) em comparação a sessão RA ( $p < 0,05$ ), fato este não foi evidenciado na PA e FC onde todos os protocolos obtiveram valores muito próximos, somente foram diferentes da sessão CO. Ou seja, a percepção de esforço do tipo de exercício realizado por último é sempre maior quando este é realizado primeiro.

As alterações nas respostas de PSE pode ser relacionado a fadiga residual do exercício anterior, sendo este tanto para a sessão AR como para RA<sup>16</sup>, sendo razoável observar os

**Tabela 2.** Percepção subjetiva de esforço (PSE), frequência cardíaca (FC), velocidade em  $\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$ , durante o exercício aeróbio em diferentes ordens de aplicação das sessões experimentais ( $n=10$ ).

	Protocolos	5 minutos	10 minutos	15 minutos
PSE (BORG)	AR	9,4 ± 1,6	10,9 ± 2,1*	13 ± 2,4*
	RA	13,1 ± 2,3#	14 ± 2,8	15,7 ± 2,9¥#
	CC	9,1 ± 1,3	11,6 ± 1,6*	14,4 ± 2*
FC	AR	164,7 ± 9,8	172,8 ± 10*	176,7 ± 10,2*
	RA	177,2 ± 8,1£	179,9 ± 9	180,4 ± 9,2
	CC	165,4 ± 7,9	182,3 ± 10,5*	183,8 ± 7,1*
Velocidade (Km/h)	AR	11,6 ± 1,4	11,6 ± 1,4	11,6 ± 1,4
	RA	11,2 ± 1,5	11,1 ± 1,4	11 ± 1,6
	CC	11,6 ± 1,4	11,4 ± 1,5	11,4 ± 1,4

AR = a sessão aeróbio e resistido; RA= sessão resistido e aeróbio; CC= sessão circuito concorrente; PSE = percepção subjetiva de esforço; FC = frequência cardíaca; \*  $p < 0,05$  em relação aos 5 minutos da mesma sessão; #  $p < 0,001$  em relação a 10 minutos da mesma sessão; ¥  $p < 0,001$  AR vs RA e RA vs CC; £  $p < 0,05$  RA vs CC.

Os resultados de variáveis associadas à intensidade das sessões experimentais referentes ao exercício resistido (FC, PSE, repetições) estão descritos na tabela 3. Não houve diferença em relação ao número de repetições executados na comparação intra e entre as sessões (AR, RA e CC). Os resultados da PSE na escala de OMIN-RES (0-10), somente apresentou diferença entre as sessões AR e RA, atingindo maiores valores na escala de percepção na sessão AR em relação a sessão RA, nos exercícios puxada (2° volta ( $p < 0,05$ )) e leg press (1° volta ( $p < 0,05$ )).

## Discussão

O objetivo do estudo foi determinar a influência da ordem dos exercícios concorrentes no esforço aeróbio e resistido na percepção subjetiva de esforço. Sendo que os principais achados do presente estudo mostram que a ordem de aplicação do exercício concorrente altera a percepção subjetiva de esforço no exercício aeróbio e exercício resistido de jovens atletas de Jiu-Jitsu. As sessões não foram diferentes em relação ao protocolo, somente a ordem de realização do exercício aeróbio e exercício resistido foi alterada, e mesmo assim promoveu alterações na PSE. A sessão RA obteve maiores percepções de esforço

maiores valores de PSE no exercício aeróbio na sessão RA são devido a fadiga do membros inferiores realizados no exercício resistido e o mesmo fato poder ser inferido para o exercício resistido que obteve maiores resultados de PSE na sessão AR, devido a fadiga de membro inferiores pelo exercício de corrida no exercício aeróbio. Contudo ainda não está claro como a fadiga produzida por uma estratégia de exercício, pode afetar negativamente a qualidade e a duração do outra estratégia de EF<sup>17,18</sup>.

Drummond et al.<sup>17</sup>, observaram em jovens adultos o efeito do EC (AR e RA) e exercício aeróbio na PSE, no consumo de oxigênio e FC, observaram o fato contrário ao estudo anterior onde observou que o exercício aeróbio realizado após o exercício resistido obteve maiores valores de consumo de oxigênio, FC e PSE em comparação a sessão AR e exercício aeróbio.

Contudo o estudo não realizou teste de força muscular para verificar quais os efeitos destas combinações nesta variável e população mediante um controle das intensidades seja no exercício aeróbio e no exercício resistido, no entanto Holviala et al.<sup>19</sup>, avaliaram o efeito do EC (RA) realizado em dias alternados em comparação ao exercício aeróbio e exercício resistido realizados de forma isolada

**Tabela 3.** Percepção subjetiva de esforço (PSE), durante o exercício resistido em diferentes ordens de aplicação das sessões experimentais (n=10).

Membros superiores	PSE(OMNI-RES)	1º VOLTA	2º VOLTA	3ºVOLTA
Supino	AR	5,2 ± 1,7*	6 ± 2,1*	7,8 ± 1,9
	RA	5,1 ± 1,1	5,8 ± 1,5	6,5 ± 2
	CC	4,4 ± 1,6	3,3 ± 2,1	6 ± 2,4
Puxada	AR	5,6 ± 1,8*	8 ± 1,4#*	9,4 ± 1,3
	RA	5,2 ± 1*	6,5 ± 1,4*	8 ± 2
	CC	4,7 ± 2	5,8 ± 2	6 ± 2,5
Remada	AR	6,6 ± 1,4*	8,3 ± 1,6	9 ± 1,7
	RA	5,8 ± 1,8*	7,1 ± 2,1	7,7 ± 1,6
	CC	5,6 ± 2*	6,5 ± 2	6,7 ± 2
Membros inferiores	PSE(OMNI-RES)	1º VOLTA	2º VOLTA	3ºVOLTA
Leg press	AR	6,9 ± 1,1*#	8 ± 1,5	8,6 ± 1,1
	RA	5,4 ± 1,3	6,6 ± 1,8	7,3 ± 1,4
	CC	4,9 ± 1,8£	6,3 ± 2,2	7 ± 2,3
Extensora	AR	5,9 ± 1,7	7,2 ± 2	8,6 ± 1,7
	RA	5,2 ± 1,4£*	6,6 ± 1,8	7,6 ± 1,8
	CC	5,1 ± 1,8	5,8 ± 2,1	5,9 ± 2,1
Flexora	AR	6,3 ± 2	7,3 ± 2	8,1 ± 2,2
	RA	5,4 ± 1,5	6,4 ± 1,7	7,1 ± 1,8
	CC	4,9 ± 2,1	5,8 ± 2	6,1 ± 2,5

AR = a sessão aeróbio e resistido; RA= sessão resistido e aeróbio; CC= sessão circuito concorrente; PSE = percepção subjetiva de esforço; \* p<0,05 em relação a 3ª volta da mesma sessão; £ p<0,05 em relação a 2ª volta da mesma sessão; # p<0,005 AR vs RA.

em 108 homens ( $56.3 \pm 9.9$  anos) de meia idade durante 21 semanas e observaram melhores resultados na força máxima do, nas respostas eletromiográficas, no  $VO_{2max}$ , tempo de permanência no teste de equilíbrio e tempo de caminhada nos teste em comparação ao exercício aeróbio e exercício resistido.

Embora os resultados não nos permitam apontar mecanismos fisiológicos para os valores de PSE nos protocolos experimentais, pode-se observar a relevância do uso da escala de PSE no EC e que a mesma é capaz de acompanhar, indicar e refletir intensidade do esforço que esta sendo empregado no individuo, assim como descrito por Scherr et al.<sup>7</sup>.

Pode-se considerar como limitação do estudo o número baixo de voluntários, por outro lado, a amostra é composta por atletas de Jiu-Jitsu, sendo um ponto positivo nesse aspecto, é a obtenção de uma amostra homogênea (Tabela 1)

e com rotina semelhante na vida-diária (exercício, descanso, horário do sono), o que minimiza variações interindividuais que poderiam confundir os resultados.

A ordem de aplicação do EC altera diretamente as respostas de PSE tanto no exercício aeróbio como no exercício resistido. As escalas de PSE mostraram-se sensíveis as variações do EC em diferentes combinações, demonstrando a validade do seu uso para discriminar a intensidade de esforço em jovens atletas adultos.

#### Agradecimentos

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão de bolsas de estudo em nível de graduação (CNPq) e mestrado (CAPES).

## Referências

1. Teixeira L, Ritti-Dias RM, Tinucci T, Júnior DM, Forjaz CM. Post-concurrent exercise hemodynamics and cardiac autonomic modulation. *Eur J Appl Physiol.* 2011; 111:2069–2078.
2. Shaw I, Shaw BS, Brown GA, Cilliers JF. Concurrent resistance and aerobic training as protection against heart disease. *Cardiovascular Journal of Africa.* 2010;21(4).
3. Keese F, Farinatti P, Pescatello L, Cunha FA, Monteiro WD. Aerobic exercise intensity influences hypotension following concurrent exercise sessions. *International Journal of Sports Medicine, New York,* 2012; 33(2):148-153.
4. Rodrigues BM, Sandy DD, Filho MLM, Júnior JJS, Venturini GRO, Dantas EHM. Sessão de treinamento resistido para membro superior com dois diferentes tempos de intervalo: efeitos na percepção subjetiva de esforço. *Brazilian Journal of Biomotricity.* 2010;4(2):131-139.
5. Tiggemann CL, Pinto RS, Kruehl LFM. A percepção de esforço no treinamento de força. *Rev Bras Med Esporte.* 2010;16(4).
6. Day ML, Mcguigan MR, Brice G, Foster C. Monitoring exercise intensity during resistance training using the session RPE scale. *Journal of Strength and Conditioning Research.* 2004;18(2):353-358.
7. Scherr J, Wolfarth B, Christle JW, Pressler A, Wagenpfeil S, Halle M. Associations Between Borg's rating of perceived exertion and physiological measures of exercise intensity. *Eur J Appl Physiol.* 2013;113(1):147-55.
8. Borg, GAV. Escalas de Borg para a dor e esforço percebido. São Paulo: Manole, 2000.
9. Robertson RJ, Goss FL, Rutkowski J, Lenz B, Dixon C, Timmer J, Frazee K, Dube J, Andreacci J. Concurrent Validation of the OMNI Perceived Exertion Scale for Resistance Exercise. *Journal of the American College of Sports Medicine.* 2003.
10. Purvis JW, Cukiton KJ. Ratings of perceived exertion at the anaerobic threshold. *Ergonomics.* 1981;24(4):295-300.
11. McGuigan MR, Egan AD, Foster C. Salivary cortisol responses and perceived exertion during high intensity and low intensity bouts of resistance exercise. *Journal of Sports Science and Medicine.* 2004;3:8-15.
12. Lagally KM, Robertson RJ, Gallagher KI, Gearhart R. Ratings of perceived exertion during low- and high-intensity resistance exercise by young adults. *Perceptual and Motor Skills.* 2002;94:723-731.
13. Almeida JA, Pardono E, Sotero RC, Magalhães G, Campbell CSG, Simões HG. Validade de Equação de predição em estimar o  $VO_{2max}$  de brasileiros jovens a partir do desempenho em corrida de 1600m. *Rev Bras Med Esporte.* 2010;16(1).
14. Sotero RC, Pardono E, Campbell CSG, Simões HG. Indirect assessment of lactate minimum and maximal blood lactate steady state intensity for physically active individuals. *J Strength Cond Res.* 2009; 23(3):847-53.
15. Lagally, KM, Robertson, RJ. Construct validity of the Omni resistance exercise scale. *J Strength Cond Res.* 2006;20:252-256.
16. Chtara M, Chamari K, Chaouachi M, Chaouachi A, Koubaa D, Feki Y, Millet GP, Amri M. Effects of intra-session concurrent endurance and strength training sequence on aerobic performance and capacity. *Br. J. Sports Med.* 2005;39:555-560.
17. Drummond MJ, Vehrs PR, Schaalje GB, Parcell AC. Aerobic and resistance exercise sequence affects excess postexercise oxygen consumption. *Journal of strength and conditioning research.* 2005;19(2):332–337.
18. Vilaça J, Bottaro M, Santos C. Energy Expenditure Combining Strength and Aerobic Training. *Journal of Human Kinetics Special Issue.* 2011; 21-25 DOI: 10.2478/v10078-011-0054-5.
19. Holviala J, Kraemer WJ, Sillanpää E, Karppinen H, Avela J, Kauhanen A, Häkkinen A, Häkkinen K. Effects of strength, endurance and combined training on muscle strength, walking speed and dynamic balance in aging men. *Eur J Appl Physiol.* 2012;112:1335-1347.
20. Jackson AS, Pollock ML. Generalized equations for predicting body density of men. *Br J Nutr.* Nov;40(3):497-504, 1978.