

### INFLUÊNCIA DE DIFERENTES INTERVALOS DE RECUPERAÇÃO SOBRE O VOLUME TOTAL DE TREINO E A PERCEPÇÃO SUBJETIVA DE ESFORÇO EM INDIVÍDUOS TREINADOS

Ramires Alsamir Tibana<sup>1,3</sup>, Dahan da Cunha Nascimento<sup>1,3</sup>, Gleyverton Landim<sup>1,3</sup>,  
Otávio Vanni<sup>1,3</sup>, Zeno Petrucci<sup>1,3</sup>, Fernando de Aguiar<sup>1,3</sup>, Lídia Bezerra<sup>2</sup>,  
Frederico Santana<sup>2,3</sup>, Hildeamo B. O<sup>2,5</sup>, Sandor Balsamo<sup>2,3,4</sup>.

#### RESUMO

O objetivo deste estudo foi verificar a influência de diferentes intervalos de recuperação (IR) sobre o volume total de treino (VTT) e a percepção subjetiva de esforço (PSE) em indivíduos treinados. As cargas utilizadas foram de 90% de 10RM no exercício de flexão de joelho utilizando a cadeira flexora. Foram avaliados 12 homens jovens (idade: 23,05 ± 4,03 anos, estatura: 174,78 ± 6,75 cm, massa corporal: 77,78 ± 13,27 kg, IMC: 25.37 ± 2,83 kg.m<sup>2</sup>, percentual (%) de gordura: 11,99 ± 4,68%), todos com pelo menos um ano de experiência no treinamento resistido. Os testes foram realizados em 4 momentos com intervalos de 48hs. Nos momentos 1 e 2 foram realizados teste e re-teste de 10RM. Nos momentos 3 e 4 foram realizados testes com três séries a 90% de 10RM os protocolos do treinamento se diferenciaram apenas pelos intervalos de recuperação (IR). Os IR entre as séries foram de 90 e 120 segundos (IR90 e IR120). Os diferentes intervalos (IR90 e IR120) entre as séries não apresentaram diferenças estatisticamente significativas no volume total de treino pelos indivíduos. Para a PSE observou-se diferença significativa  $p \leq 0,05$  apenas no IR90, onde as diferenças observadas foram da 1ª série em relação a 2ª e 3ª e entre a 2ª e 3ª série. Conclui-se que o acréscimo de 30 seg. no IR parece não ser suficiente para que os substratos energéticos e/ou o sistema neural sejam recuperados, no entanto a utilização da PSE parece ser um método eficaz para determinar a intensidade de esforço quando IR é menor.

**Palavras-chave:** Repetições, exercícios resistidos, cadeira flexora.

- 1 - Aluno do curso de educação física do centro universitário UNIEURO – Brasília/DF.
- 2 - Professor do curso de educação física do centro universitário UNIEURO – Brasília/DF.
- 3 - GEPEEFS (Grupo de Estudo e Pesquisa em Exercício de Força e Saúde) – Brasília/DF.

#### ABSTRACT

Effects of different rest intervals on the total volume of the training and rate of perceived exertion in trained individuals

The aim of this study was to verify the effects of different rest intervals on the total volume of the training and rate of perceived exertion in trained individuals with loads corresponding to 90% of 1 RM using the leg curl exercise. Twelve subjects (M) was evaluated (23,05 age, height: 174,78 cm, body mass: 77,78 kg, BMI: 25.37 kg.m<sup>2</sup>, % of fat: 11,99) and all with one year of resistance training experience. The study was conducted with four different days, four sessions and 48h interval between the tests. The first two sessions examined the test and the reliability of 10 RM. On the third and fourth day were conducted the tests and the training protocol only differentiated with rest intervals. The results demonstrated that the rest intervals between the trials do not demonstrated (RI 90s and 120s) any statistical difference on the total volume training of the subjects. In relation to the rate of perceived exertion the results demonstrated significance difference  $p \leq 0.05$  on the 90s. The differences was on the first trial in respect to the second and third, and between the second and third trial. It was concluded that the enhance of 30s was not sufficient to restore the energetic pathway and the neural system, on the other hand the utilization of the RPE might be reliable method to identify the effort intensity when rest interval is shorter.

**Key Words:** Repetitions, resistive exercise, leg curl.

Endereço para correspondência:  
sandorbalsamo@gmail.com

- 4 - Programa de Pós-Graduação stricto sensu da Faculdade de Ciências Médicas – UnB.
- 5 - Programa de Pós – Graduação stricto sensu da Faculdade de Ciências da Saúde - UFRN.

## INTRODUÇÃO

O treinamento resistido tem demonstrado ser o método mais eficaz para o desenvolvimento da força muscular, e é atualmente prescrito por muitas das principais organizações de saúde para a melhoria da aptidão física relacionada a saúde. Quando incorporados em um programa abrangente, reduz os fatores de risco associados à doença cardíaca coronária, diabetes não-insulino-dependente, previne osteoporose, promove a perda e manutenção de peso, melhora a estabilidade dinâmica e preserva a capacidade funcional (ACSM, 2009; ACSM, 2002). A prescrição deste tipo de treinamento ocorre em função da combinação de diversas variáveis como o número de exercícios e séries, o intervalo de recuperação, intensidade de esforço e da ordem dos exercícios selecionados (Tibana e colaboradores, 2009; Kraemer e Ratamess, 2004).

O intervalo de recuperação (IR) entre as séries é uma importante variável que pode afetar diretamente o volume de treino e a fadiga muscular, alterando as respostas endócrinas e metabólicas bem como o desempenho e o término das seguintes séries (Fleck e Kraemer, 2006). Pesquisas têm demonstrado que os diferentes tempos de duração do intervalo de recuperação podem resultar em respostas distintas nos sistemas neuromusculares e endócrinos (Ratamess e colaboradores, 2007; Martins e colaboradores, 2007; Robinson e colaboradores, 1995). Vários estudos também demonstraram que intervalos de recuperação curtos causam significativamente um menor número de repetições nas séries subseqüentes (Miranda e colaboradores, 2007; Salles e colaboradores, 2009).

Em uma recente revisão, Salles e colaboradores, (2009) analisaram 35 estudos onde compararam diferentes intervalos de recuperação na resposta aguda do volume total de treino e efeitos crônicos na força e hipertrofia muscular. E em termos de respostas agudas, uma das principais constatações foi que, quando o treinamento com cargas entre 50% e 90% de uma repetição máxima (1RM) com intervalos de 3 – 5 minutos entre as séries, permitiam um maior volume de treino.

No entanto, informações sobre menores diferenças entre intervalos de

recuperação no volume total de treino (VTT) têm sido pouco relatada na literatura. São poucos estudos que manipularam diferentes intervalos (90 e 120 segundos) e comparam o volume total treino e percepção subjetiva de esforço.

Portanto, o objetivo do presente estudo é analisar a influência de diferentes intervalos de recuperação sobre o volume total de treino e a percepção subjetiva de esforço na cadeira flexora em indivíduos treinados.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### Amostra

Doze indivíduos saudáveis do gênero masculino, com idade entre 19 a 32 anos, foram convidados a participar do estudo. Como critérios de inclusão os indivíduos deveriam realizar treinamento resistido há no mínimo um ano sem períodos longos de interrupção, não possuir quaisquer lesões osteomioarticulares ou algum tipo de doença que poderia comprometer a saúde durante o estudo e responder negativamente ao questionário PAR-Q. O protocolo foi aprovado pelo Comitê de Ética Institucional e os procedimentos foram conduzidos segundo a resolução específica do Conselho Nacional de Saúde (nº196/96). Todos os indivíduos foram informados detalhadamente sobre os procedimentos utilizados e concordaram em participar de maneira voluntária do estudo, assinando um termo de consentimento informado.

### Avaliação Antropométrica

Com o objetivo de melhor descrever a amostra, foram mensuradas: estatura por meio de um estadiômetro (Sanny), a massa corporal dos sujeitos foi obtida em uma balança digital, da marca Filizola, com precisão de 0,1 kg. A composição corporal foi determinada pela avaliação de sete dobras (abdominal, tricipital, suprailíaca, peitoral, axilar média, subescapular e coxa) seguindo o protocolo de Jackson e Pollock (1978). Três medidas foram obtidas para cada ponto anatômico no hemitórax direito, por um único avaliador, por meio de um adipômetro com precisão de 0.1cm. Os valores das dobras foram inseridos no Software Galileu (Micromed, Galileu) para o cálculo da composição corporal.

### Teste de 10 repetições máximas (10RM)

Foi realizado o teste de 10RM no exercício da cadeira flexora, apenas a perna dominante foi utilizada (medida adotada devido a limitada quantidade de carga disponível no equipamento), logo após a familiarização com o equipamento foram seguidas as seguintes recomendações: 1) aquecimento de 5 a 10 repetições com cargas de 40 a 60% de 1RM estimada ; 2) descanso de um minuto, seguidos de três a cinco repetições com 60% de 1RM estimada e um descanso de três minutos; 3) incremento do peso tentando alcançar as 10RM em três a cinco tentativas, usando cinco minutos de intervalo entre uma tentativa e outra e 10 minutos entre os exercícios; 4) o valor registrado foi o de 10 repetições, com o peso máximo levantado na última tentativa bem sucedida. Para determinar uma confiabilidade do teste de 10RM foram aplicados dois testes, com um intervalo de 48 horas, para determinar a carga de trabalho dos voluntários, foi utilizada a carga mais alta encontrada em um dos dois testes.

### Protocolo de treino

Foram realizadas 4 sessões de testes em quatro diferentes dias, separados por 48 horas. Nas duas primeiras sessões foram realizados o teste e o re-teste de 10RM. Do terceiro e quarto dia foram realizados os testes onde os protocolos do treinamento se diferenciaram apenas pelos intervalos de recuperação. Os intervalos de recuperação (IR) entre as séries foram de 90 e 120 segundos (IR90 e IR120). Antes de iniciar os protocolos todos os participantes realizaram um breve aquecimento de 10 minutos em uma bicicleta ergométrica. Após o aquecimento, foram realizadas 3 séries a 90% de 10RM no respectivo exercício. O tempo médio de contração de cada repetição foi de 3 – 4 segundos.

Em cada série, mensurou-se o número máximo de repetições realizadas. Durante cada série foi calculado o volume total (Repetições versus Carga). O volume total de treino foi calculado da seguinte forma: somatório do volume total das três séries. Volume total de treino = VTS1 + VTS2 + VTS3.

### Percepção subjetiva de esforço

Todos os indivíduos da amostra realizaram uma familiarização com o protocolo da escala de esforço de Borg (1998). Ao final da realização de cada série, o avaliado era questionado quanto à sua percepção subjetiva de esforço (PSE) (figura 2), as instruções para os indivíduos seguiram o presente protocolo: desejamos que você estime o seu esforço percebido, ou seja, como você sente a intensidade do exercício pesado. Isso depende principalmente da tensão e da fadiga nos seus músculos e da sua sensação de falta de ar ou de dores no peito. Mas você deve prestar atenção somente às suas sensações subjetivas e não aos sinais fisiológicos ou em qual é a atual carga física.

<b>Absolutamente nada</b>	<b>0</b>
	<b>0.3</b>
<b>Extremamente fraco</b>	<b>0.5</b>
<b>Muito fraco</b>	<b>1</b>
	<b>1.5</b>
<b>Fraco</b>	<b>2</b>
	<b>2.5</b>
<b>Moderado</b>	<b>3</b>
	<b>4</b>
<b>Forte</b>	<b>5</b>
	<b>6</b>
<b>Muito forte</b>	<b>7</b>
	<b>8</b>
	<b>9</b>
<b>Extremamente forte</b>	<b>10</b>
	<b>11</b>
	<b>...</b>
<b>Máximo absoluto</b>	<b>•</b>

Figura 1 – Escala de Borg CR-10

### Análise Estatística

Os valores médios do VTT dos dois intervalos de recuperação (90 e 120s) foram analisados através do teste t – Student para amostras dependentes e a PSE em diferentes intervalos de recuperação foi analisada por meio da ANOVA de medidas repetidas com correção por Bonferroni. O nível de significância foi estabelecido em  $p \leq 0.05$ .

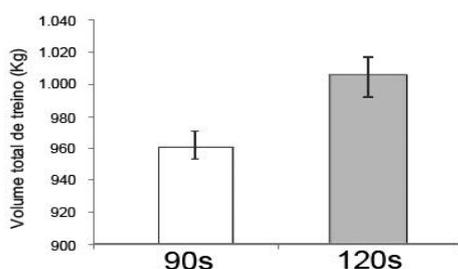
### RESULTADOS

A tabela 1 apresenta os dados da amostra. A média e o desvio-padrão do volume total de treino para os intervalos de 90

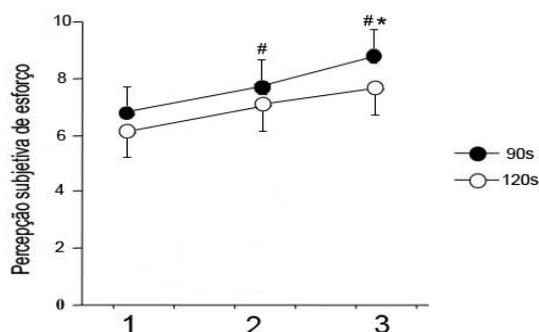
e 120 segundos estão referidos na tabela 2. Não foram encontradas diferenças significativas no volume total de treino em diferentes intervalos de recuperação 90s e 120s. Em relação a PSE foram encontradas diferenças significativas apenas no IR90s na 1ª série quando comparada com 2ª e 3ª série, e entre a 2ª e 3ª série ambos de 90s, não havendo diferença nas séries de 120s nem intergrupos.

**Tabela 1** Caracterização da amostra

Variáveis	Média ± DP
Massa corporal	77,78 ± 13,27
Estatura	174,78 ± 6,75
IMC	25,37 ± 2,83
% de Gordura	11,99 ± 4,68
Idade	23,50 ± 4,03



**Figura 2** Comparação do volume total de todas as séries em cada um dos intervalos de recuperação (90 a 120 segundos)



**Figura 3** Comparação da percepção subjetiva de esforço em cada uma das três série entre os intervalos de 90 e 120 segundos. # Diferença significativa em relação a 1ª série de 90s; \*Diferença significativa em relação a 2ª série de 90s

### DISCUSSÃO

O protocolo experimental do presente estudo constou de 3 séries a 90% de 10RM com intervalos de 90 e 120 segundos entre as

séries. E os resultados mostraram que o acréscimo de 30 segundos no intervalo de recuperação não provocou aumentos significativos no volume total de treino. Já a PSE apresentou diferença significativa em relação a 1ª série quando comparada com as 2ª e 3ª séries no intervalo de recuperação de 90s.

Na literatura estudos com intervalo de recuperação e cadeira flexora são limitados apenas dois estudo foram encontrados, entre esses o estudo do Miranda e colaboradores (2009), compararam dois intervalos de recuperação (IR 60s e IR 180s) no número de repetições realizadas. E os resultados mostraram que o número de repetições máximas foram menores em todas as sessões de treinamento com intervalos de 60s em comparação com o de 180s. O outro estudo foi realizado por Senna e colaboradores (2009), onde analisaram a influência de dois intervalos de recuperação (2min e 5min) no número de repetições por série, por exercício e o total de repetições na sessão de treinamento resistido. Os exercícios (supino reto, peck-deck, tríceps no pulley, leg press e extensão e flexão de joelho) foram realizados com a intensidade de 10RM. E corroborando com outros estudos, os resultados apontaram que os exercícios realizados com intervalos mais curtos o desempenho é reduzido.

Lima e colaboradores, (2006) avaliaram 26 homens treinados em exercícios de força com intervalo de recuperação similares ao do nosso estudo (90 e 120s), no supino reto guiado com intensidade de 70% de 1RM em quatro séries com o objetivo de alcançar 12 repetições por série. Similarmente com os resultados do nosso estudo, não foi verificado diferenças significativas no número de repetições nas séries quando comparado o desempenho obtido pelos sujeitos nos dois intervalos de recuperação, independente da duração (90 ou 120 segundos) foi observada queda no rendimento no decorrer da realização das séries.

Assim, mesmo existindo diferenças metodológicas nos estudos supracitados, ambos demonstraram que um maior tempo de intervalo entre as série permitiu um maior número de repetições nos exercícios avaliados, diferentemente do que aconteceu com o nosso estudo, onde um intervalo maior não foi capaz de aumentar significativamente um maior volume de treino. Entretanto, o maior

intervalo de recuperação do nosso estudo teve diferença de apenas 30s para o mais curto, diferentemente dos outros estudos onde a diferença entre o intervalo de recuperação mais longo para o mais curto, pode variar de 1 a 4 minutos, causando uma maior recuperação da musculatura envolvida na realização do movimento.

Em relação á utilização da PSE para observar a intensidade do esforço em estudos que analisaram a influência de distintos intervalos entre as séries, apenas dois estudos foram encontrados (Woods e colaboradores, 2004; Salles e colaboradores, 2008). Woods e colaboradores, (2004) analisaram os efeitos de diferentes intervalo de recuperação (1min, 2min e 3 min) sobre a PSE (CR10) durante 3 séries de 10 repetições a 70% de 10RM na cadeira extensora. Os resultados não demonstraram nenhuma diferença significativa da PSE em relação ao tempo de intervalo. No entanto, revelaram um valor de PSE significativamente mais alto da terceira série em relação a segunda e a primeira série em todos os intervalos. Salles e colaboradores, (2008) analisaram diferentes intervalo de recuperação (2min e 5min) na PSE. Entretanto, enquanto no experimento de Woods e colaboradores, (2004), a escala de Borg (CR10) foi utilizada como indicador de intensidade, no estudo de Salles e colaboradores (2008) foi utilizada a escala da OMNI-RES (Lagally e Robertson, 2006). A escala da OMNI-RES é uma escala de PSE desenvolvida especificamente para o treinamento resistido, que apresenta como diferenciais descritores visuais, além dos descritores numéricos e verbais similares aos da escala da Borg (CR10). Os resultados demonstraram que a PSE aumentou com a progressão das séries em ambos os exercícios e intervalos, e a PSE mediana de cada exercício não apresentou diferenças significativas entre intervalos ao final de todas as séries. Os resultados do nosso estudo demonstraram haver diferença significativa quando o intervalo de recuperação é mais curto, essa diferença significativa ocorreu na 1ª série de 90s quando comparada com as 2ª e 3ª série de 90 segundos e entre a 2ª e 3ª série, não havendo diferença significativa nas séries de 120s nem inter séries, é interessante notar que o volume total de treino não diferiram significativamente nos dois intervalo de recuperação, acontecendo o mesmo com a

PSE, onde não apresentou-se diferença intergrupos. Quando as séries são realizadas com 90s de intervalo a percepção de esforço aumenta significativamente entre as séries, não acontecendo o mesmo quando um intervalo de recuperação maior é dado (120s) entre as séries. Uma questão que deve ser discutida é a realização de todo o protocolo proposto por Borg (1998), onde o mesmo indica uma familiarização prévia com a escala de percepção, e a não familiarização com a escala pode resultar em escores distintos. No entanto, quando comparado os resultados dos outros estudos que analisaram a PSE em diferentes intervalos, devemos levar em consideração que a metodologia dos estudos são totalmente diferentes com a do presente estudo, onde os intervalo de recuperação e os exercícios utilizados foram distintos. Portanto, parece ser que quando um intervalo de recuperação mais curto é realizado a PSE aumenta significativamente intraséries, já quando um maior intervalo é realizado (120s) parece não ocorrer um maior esforço percebido.

## CONCLUSÃO

O presente estudo verificou que os diferentes intervalos (90s e 120s) entre as séries não resultaram em diferenças estatisticamente significativas no volume total de cada série e volume total de treino pelos indivíduos, portanto o acréscimo de 30 segundos parece não ser suficiente para que os substratos energéticos e/ou o sistema neural sejam recuperados. Em relação a PSE, parece ser um bom método para determinar a intensidade de esforço durante a realização de treinamento com intervalo de recuperação menor.

## REFERÊNCIAS

- 1- American College of Sports Medicine. Progression models in resistance training for healthy adults. *Medicine Science Sports Exercise*. Vol. 34. Num. 2. 2009. p. 687-708.
- 2- American College of Sports Medicine. Progression models in resistance training for healthy adults. *Medicine Science Sports Exercise*. Vol. 34. Num. 2. 2002. p. 364-380.
- 3- Borg, G. Perceived exertion and pain scales. Champaign: Human Kinetics, 1998.

# Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício

ISSN 1981-9900 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

[www.ibpex.com.br](http://www.ibpex.com.br) / [www.rbpfex.com.br](http://www.rbpfex.com.br)

- 4- Bottaro, M.; Martins, B.; Gentil, P.; e colaboradores. Effects of rest duration between sets of resistance training on acute hormonal responses in trained women. *J Sci Med Sport*. Num. 12. 2009 p. 73-78.
- 5- Fleck, S.J.; Kraemer, W.J. Fundamentos do treinamento de força muscular. In: *Princípios básicos do treinamento de força e prescrição de exercício*. Ed. Artes Médicas, 2006.
- 6- Jackson, A.S.; Pollock, M.L. Generalized equations for predicting body density of men. *Br J Nutr*. Num. 40. 1978. p. 497-504.
- 7- Kraemer, W.J.; Ratamess, N.A. Fundamentals of Resistance Training: Progression and Exercise Prescription. *Medicine Science Sports Exercise*. Vol. 36. Num. 4. 2004. p. 674-688.
- 8- Lagally, K.M.; Robertson, R.J. Construct validity of the OMNI resistance exercise scale. *J Strength Cond Res*. Num. 20. 2006. p. 252-256.
- 9- Lima, F.V.; Chagas, M.H.; Corradi, E.F.F.; Silva, G.F.; Souza, B.B.; Moreira, JR, L.A. Análise de dois treinamentos com diferentes durações de pausa entre séries baseadas em normativas previstas para hipertrofia muscular em indivíduos treinados. *Rev Bras Med Esporte*. Vol. 12. 2006. p. 1-4.
- 10- Martins, B.; Veloso, J.; Barros, J.F.; Bottaro, M. Efeitos do intervalo de recuperação entre séries de exercícios resistidos no hormônio do crescimento em mulheres jovens. *Rev Bras Med Esporte*. Vol. 14. 2008. p. 171-175.
- 11- Miranda, H.; Mendes, D.A.; Vilela, N.M.; Silva, T.N.; Silva, F.F.; Salles, B.F.; Simão, R. Comparação entre 1 e 3 minutos de intervalo entre as séries em exercícios resistidos. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*. Vol. 3. Num. 18. 2009. p. 171-175.
- 12- Miranda, H.; Fleck, S.J.; Simão, R.; Barreto, A.C.; Dantas, E.; Novaes, J.S. Effect of two different rest period lengths on the number of repetitions performed during resistance training. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Num. 21. 2007. p. 1032-1036
- 13- Ratamess, N.A.; Falvo, M.J. Mangine, G.T, Hoffman, J.R, Faigenbaum, A.D.; Kang, J. The effect of rest interval length on metabolic responses to the bench press exercise. *Eur J Appl Physiol*. Num. 100. 2007. p. 1-17.
- 14- Robinson, J.M.; Stone, M.H.; Johnson, R.L; Penland, C.M.; Warren, B.J.; Lewis, R.D. Effects of different weight training exercise/rest interval on strength, power and high intensity exercise endurance. *J Strength Cond Res*. Num. 9. 1995. p. 216-221.
- 15- Salles, B.F.; Ribeiro, F.M.; Novaes, J.S.; Simão, R. Influência de dois e cinco minutos de intervalo entre séries em exercícios mono e multiarticulares para membros inferiores. *Revista Mackenzie de Educação Física e Esporte*. Vol. 7. 2008. p. 35-44.
- 16- Salles, B.F.; Simão, R.; Miranda, F.; Novaes, J.; Lemos, A.; Willardson, J. Rest interval between sets in strength training. *Sports Medicine*. Num. 39. 2009. p. 765-777.
- 17- Senna, G.W.; Salles, B.F.; Prestes, J.; Mello, R.; Simão, R. Influence of two different rest interval lengths in resistance training sessions for upper and lower body. *Journal of Sports Science and Medicine*. Vol. 8. 2009. p. 197-202.
- 18- Simão, R.; Polito, M.D.; Monteiro, W.D. Efeito de diferentes intervalos de recuperação em um programa de treinamento de força para indivíduos treinados. *Rev Bras Med Esporte*. Vol. 14. 2008. p. 353-356.
- 19- Tibana, R.A.; Balsamo, S.; Bezerra, L.; Santana, F.; Andrade, M.F.; Silva, A.O.; Hildeamo, B.O.; Silva, R.A.S.; Molina, G.; Pereira, A.R.; López, R.F.A. Variáveis do treinamento resistido no consumo excessivo de oxigênio após o exercício: uma revisão. *Lecturas Educación Física y Deportes (Buenos Aires)*, 2009.
- 20- Woods, S.; Bridge, T.; Nelson, D.; Risse, K.; Pincivero, D. M. The effects of rest interval length on ratings of perceived exertion during dynamic knee extension exercise. *J Strength Cond Res*. Num. 18. 2004. p. 540-545.

Recebido para publicação em 05/10/2009

Aceito em 30/11/2009