



# INFLUÊNCIA DE DOIS E CINCO MINUTOS DE INTERVALO ENTRE SÉRIES EM EXERCÍCIOS MONO E MULTIARTICULARES PARA MEMBROS INFERIORES

Belmiro Freitas de Salles

Fabrcio Miranda

Jefferson Novaes

Roberto Simão

Universidade Federal do Rio de Janeiro - Brasil.

**Resumo:** A proposta deste experimento foi verificar os efeitos de dois e cinco minutos de intervalo de descanso entre séries no número de repetições máximas (RM) e percepção subjetiva de esforço (PSE) em exercícios mono e multiarticulares para membros inferiores. Doze homens com experiência mínima de dois anos no treinamento de força (TF) ( $21,25 \pm 2,13$  anos;  $88 \pm 5,95$  kg;  $182 \pm 6,39$  cm) participaram deste experimento. Nos primeiros dois dias foram realizados o teste e o re-teste de 8RM para os exercícios *leg press* (LP) e cadeira extensora (CE). As sessões de treinamento envolviam cinco séries realizadas no LP e na CE em dias distintos com intervalos entre as séries de dois minutos e em sessões posteriores cinco minutos. O intervalo de cinco minutos resultou em um volume total de RM por exercício significativamente maior em relação a dois minutos para os dois exercícios utilizados e pôde-se observar uma tendência à realização de um maior volume total de RM no exercício monoarticular CE. O presente experimento verifica que o tempo de recuperação entre as séries afeta diretamente o volume total de treinamento.

**Palavras-chave:** repouso entre as séries; tempo de recuperação; repetições máximas; treinamento de força.

## INFLUENCE OF TWO AND FIVE MINUTES REST INTERVAL BETWEEN SETS IN MONO AND MULTIARTICULAR EXERCISES TO LOWER LIMBS

**Abstract:** The purpose of this experiment was to verify the effects of two and five minutes of rest interval in the number of repetitions maximum (RM) and ratings of perceived exertion (RPE) in assistance and multiple-joints exercises for the lower body. Twelve men with minimum experience of two years in the strength training (ST) ( $21.25 \pm 2.13$  years;  $88 \pm 5.95$  kg;  $182 \pm 6.39$  cm) participated in this experiment. In the first two days the test and the retest of 8RM were accomplished for the exercises leg press (LP) and leg extension (LE). The training sessions involved five sets accomplished in LP and in LE in different days with intervals between the sets of two minutes and in subsequent sessions five minutes. The five minutes interval resulted in a significantly higher total volume of RM in relation to two minutes for the two used exercises, and could be observed a tendency to the accomplishment of a larger total volume of RM in the assistance exercise LE. The present experiment verifies that the recovery time between the sets affects the total volume of training directly.

**Key-words:** rest between sets; recovery time; repetition maximum; strength training.

## INTRODUÇÃO

O treinamento de força (TF) é prescrito em função da combinação de diversas variáveis. Entre as principais variáveis de prescrição, o *American College of Sports Medicine* (ACMS, 2002) destaca a intensidade de cargas, o número de repetições e séries, intervalos entre séries e sessões, a ordem de exercícios e a velocidade de execução. A manipulação adequada destas variáveis permite o alcance de objetivos diferenciados no TF, direcionando a prescrição para o desenvolvimento da força, potência, hipertrofia ou resistência muscular com maior ou menor ênfase.

Uma das variáveis de grande importância na prescrição TF é o intervalo entre séries e exercícios que possui influência direta sobre a fadiga muscular e o volume total de treinamento (carga X séries X repetições), podendo modificar significativamente as respostas metabólicas e hormonais, bem como o desempenho nas séries subseqüentes (FLECK & KRAEMER, 2004). Desta forma, acredita-se que diferentes tempos de intervalo possam resultar em diferentes adaptações nos sistemas endócrino, nervoso e muscular, o que já foi observado em alguns experimentos (HILL-HAS et al., 2007; AHTIAINEN et al., 2005; GOTO et al., 2004; PINCIVERO et al., 2004; PINCIVERO et al., 1999; PINCIVERO et al., 1998; PINCIVERO et al., 1997; ROBERTSON et al., 1995; KRAEMER et al., 1990; KRAEMER et al., 1987).

Especificamente em relação ao desempenho de força nas séries subseqüentes, têm-se demonstrado que intervalos de cinco minutos ou menos (até 30 segundos) podem resultar em quedas significativas do número de repetições máximas (RM) durante a progressão das séries em exercícios estruturais ou multiarticulares (WILLARDSON & BURKETT, 2006a; WILLARDSON & BURKETT, 2006b; RAHIMI, 2005; WILLARDSON & BURKETT, 2005; RICHMOND & GODARD, 2004; KRAEMER, 1997). Contudo, estes resultados não permitem inferências sobre o tempo adequado de recuperação para a manutenção do número de RM durante a progressão das séries em diferentes exercícios.

Embora o TF para praticantes intermediários e avançados enfatizando a força ou potência os intervalos de recuperação de dois a três minutos sejam recomendados para exercícios estruturais ou multiarticulares utilizando cargas máximas ou próximas da máxima, ao passo que para exercícios monoarticulares envolvendo menores massas musculares sejam recomendados intervalos mais curtos (ACSM, 2002), ainda não há um consenso de que o tempo de intervalo influencia de forma diferenciada exercícios mono e multiarticulares.

A fadiga durante as sessões de TF torna-se um elemento importante a ser considerado pelo profissional que prescreve o treinamento, tanto na busca de melhores efeitos, quanto no aumento do potencial de adesão do praticante aos programas. Uma forma de controle da intensidade de esforço no TF e, conseqüentemente, na forma de manipular as variáveis metodológicas da prescrição para almejar objetivos desejáveis com níveis menores de fadiga, pode ser a percepção subjetiva de esforço (PSE). Entretanto, a utilização da PSE no TF é incomum, como demonstram poucas referências na literatura. Alguns estudos (LAGALLY et al. 2006; ROBERTSON et al., 2003; BOÉR et al., 2003) apontam que a PSE pode refletir a intensidade de esforço na musculatura ativa durante o exercício. A literatura, porém, é escassa quanto à utilização da PSE para verificar a influência das diferentes variáveis metodológicas sobre a fadiga muscular localizada (SIMÃO et al., 2007; SIMÃO et al., 2005; WOODS et al., 2004).

Sendo essa uma questão pouco explorada na literatura, o objetivo deste experimento foi verificar os efeitos de dois e cinco minutos de intervalo entre séries sobre o número de RM e a PSE nos exercícios: multiarticular *leg press* (LP) e monoarticular cadeira extensora (CE), em cinco séries realizadas até a falha muscular concêntrica por homens treinados.

## MATERIAL E MÉTODOS

### PROCEDIMENTOS

Os indivíduos foram submetidos a seis sessões de coleta de dados, sendo duas delas destinadas à determinação da carga para 8RM dos dois exercícios propostos, e quatro para aplicação dos protocolos de treinamento, coleta dos números de RM por série e PSE. Os exercícios propostos foram o LP (multiarticular) e a CE (monoarticular) envolvendo principalmente o quadríceps. Nos primeiros dois dias foram realizados o teste e o re-teste de 8RM para o LP e a CE com intervalo não inferior a 72 horas. Após a determinação da carga para 8RM, foi respeitado um intervalo de 96 horas para aplicação da primeira sessão de treinamento. As duas primeiras sessões foram realizadas com intervalos de dois minutos entre séries. Na primeira sessão foi executado o LP, e no dia seguinte a CE. Após 72 horas da primeira sessão, o mesmo protocolo foi repetido, só que desta vez com intervalos entre as séries de cinco minutos. O número de RM e a PSE (*OMNI-RES*) foram observados após cada série dos exercícios propostos.

### AMOSTRA

Foram voluntários para o experimento 12 homens ( $21,25 \pm 2,13$  anos;  $88 \pm 5,95$  kg;  $182 \pm 6,39$  cm) experientes no TF por no mínimo dois anos e frequência mínima de três vezes por semana. Antes da coleta de dados, os voluntários responderam ao questionário PAR-Q e assinaram um termo de participação consentida, conforme Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde. Foram excluídos do experimento indivíduos usuários de medicamentos sejam estes em prol da saúde ou em benefício do desempenho (recursos ergogênicos) e indivíduos que apresentaram qualquer tipo de limitação articular ou problemas osteomioarticulares que pudessem influenciar a realização dos exercícios propostos.

### TESTE E RE-TESTE DE 8RM

O teste de 8RM recebeu a seguinte determinação: Aquecimento específico (12 repetições com cargas leves) somente para o primeiro exercício. Os exercícios seguiram a seguinte ordem: LP e CE. Visando reduzir a margem de erro no teste de 8RM, foram adotadas as seguintes estratégias: a) instruções padronizadas e familiarização antes do teste, de modo que todo o avaliado estivesse ciente de toda a rotina que envolve a coleta de dados; b) o avaliado foi instruído sobre técnicas de execução do exercício; c) o avaliador estava atento quanto à posição adotada pelo praticante no momento da medida, pois pequenas variações do posicionamento das articulações envolvidas no movimento podem acionar outros músculos, levando as interpretações errôneas dos escores obtidos; d) estímulos verbais foram utilizados a fim de manter alto o nível de estimulação; e) os pesos adicionais utilizados foram previamente aferidos em balança de precisão. Os avaliados executaram o máximo de três tentativas por exercício, e o intervalo entre as tentativas em cada exercício durante o teste foi fixado em cinco minutos. Após obtenção da carga do exercício, um intervalo não inferior a 20 minutos foi adotado antes de passar ao exercício seguinte. Após 72 horas do primeiro dia foi aplicado o reteste para a verificação da reprodutibilidade da carga máxima (8RM).

Foi considerada como a carga de 8RM, a maior carga estabelecida em ambos os dias com diferença menor que 5%. No caso da diferença maior, os sujeitos compareceriam ao local mais uma vez para a realização de novo teste, para que o cálculo da diferença fosse refeito. Para melhor discriminar a realização dos exercícios, foram estabelecidas a posição inicial, fase concêntrica e fase excêntrica como etapas de execução. A descrição detalhada da posição inicial e fase concêntrica de cada

exercício é apresentada a seguir, sendo a fase excêntrica dos dois exercícios é realizada a partir do final da fase concêntrica até a posição inicial.

1. LEG: Posição inicial – Indivíduo no banco em ângulo de 45°, pernas paralelas com um pequeno afastamento lateral e pés na plataforma, com joelhos e quadril flexionados de 80° a 90° e braços ao longo do corpo com mãos na barra de apoio; Fase concêntrica – A partir da posição inicial realiza-se a extensão completa dos joelhos e conseqüentemente também extensão do quadril.
2. CE: Posição inicial – Sentado no aparelho com os joelhos em ângulo de 90° e braços ao longo do corpo; Fase concêntrica – A partir da posição inicial realiza-se a extensão completa dos joelhos.

## PROTOCOLO DE TREINAMENTO E DE COLETA

O protocolo de treinamento consistiu em quatro sessões de exercícios para cada voluntário. As duas primeiras sessões foram realizadas com intervalos de dois minutos entre séries. Na primeira sessão foi executado o LP, e no dia seguinte a CE. Após 72 horas da primeira sessão, foi realizado o mesmo protocolo incluindo as duas sessões, só que desta vez com intervalos entre as séries de cinco minutos.

Ao início de cada sessão foi feito um aquecimento com 40 % da carga de 8RM em 12 repetições. Com a carga de 8RM os voluntários realizaram cinco séries de cada exercício, sendo todas as séries realizadas até o alcance da falha muscular concêntrica, e mantendo o padrão de execução. Neste experimento, a PSE verificada através da escala *OMNI-RES* para exercício contra resistência em adultos (LAGALLY et al. 2006). O número de RM e a PSE foram coletados ao final de cada série.

## TRATAMENTO ESTATÍSTICO

Foi utilizado ANOVA *two-way* para verificar se houve diferença no número de RM entre as séries intra e inter sessões para o mesmo exercício, seguido do *post hoc* de Tukey quando necessário. Para verificar as diferenças no volume total de RM e PSE mediana por exercício entre os intervalos de dois e cinco minutos, foi utilizado o teste-t de *Student* e o teste de Wilcoxon, respectivamente. Também foi utilizado o teste-t de *Student* para verificar a reprodutibilidade dos testes em 8RM, bem como o Coeficiente de Correlação Intra-classe. O nível de significância adotado foi  $p < 0,05$ , para tal foi utilizado o *software Statistica* versão 7.0 (*Statsoft, Tulsa, USA*).

## RESULTADOS

O intervalo de cinco minutos resultou em um volume total de RM por exercício significativamente maior em relação a dois minutos para os dois exercícios utilizados, enquanto a PSE mediana não apresentou diferenças significativas. As diferenças no número de RM entre as séries nos dois diferentes tempos de intervalo, assim como os volumes totais de RM por exercício e a PSE podem ser vistas na tabela I.

Os resultados (coeficientes de correlação intra-classe) referentes à reprodutibilidade das cargas obtidas nos testes de 8RM foram: LP  $r=0,94$  e CE  $r=0,96$ . Em adição, o teste-t *student* pareado não demonstrou diferença significativa entre as cargas obtidas para 8RM em cada exercício ( $p < 0,05$ ).

**Tabela 1.** Número de RM por série, volume total e PSE mediana de cada exercício para os dois intervalos.

	1ª série	2ª série	3ª série	4ª série	5ª série	Volume total	PSE mediana
<b>LEG</b>							
2 min	8,16±0,83	7,33±1,07*	6,58±1,31*†	5,66±1,43*†#	5±1,12*†#	32,75±5,44	7,5
5 min	8,08±0,79	7,83±1,02	7,58±0,9	7,33±0,88*	6,91±0,99*†	37,75±4,3 §	7
<b>CE</b>							
2 min	8,16±0,38	7,33±0,88*	6,91±1,03*	6±1,20*†#	5,75±1,28*†#	34,16±4,13	7
5 min	8,25±0,62	8±0,60	7,91±0,51	7,66±0,49	7,33±0,65*	39,16±2,44 §	7

\*Diferenças significativas em relação à 1ª série (p<0,05);

† diferenças significativas em relação à 2ª série (p<0,05);

# diferenças significativas em relação à 3ª série (p<0,05);

§ diferenças significativas em relação ao mesmo exercício utilizando intervalo de 2 minutos (p<0,05).

## DISCUSSÃO

Nossos principais resultados demonstram que o intervalo de cinco minutos possibilitou a realização de um volume total de RM por exercício significativamente maior em relação à dois minutos para os dois exercícios utilizados, enquanto a PSE mediana não apresentou diferenças significativas. Dados similares foram encontrados por Willardson & Burkett (2005) investigando o efeito de três diferentes intervalos sobre o volume total de RM no agachamento (AGA) e supino reto (SR). Neste experimento, 15 homens experientes no TF a pelo menos três anos, executaram três sessões de treinamento em que quatro séries do AGA e do SR foram executadas com cargas para 8RM com um, dois e cinco minutos de intervalo entre séries. Para ambos os exercícios, declínios significativos no número de RM para todos os intervalos testados ocorreram entre a primeira e a quarta série, o que também ocorreu em nossos resultados entre a primeira e quinta série. Além disto, os resultados deste experimento também demonstraram que o número total de RM entre exercícios foi diferente, com o AGA apresentando um número maior de RM em relação ao SR. Essa variação entre exercícios foi associada pelos autores ao tamanho dos grupamentos musculares envolvidos. Apesar disto, a realização de maiores números de RM no exercício para membros inferiores pode estar associada ao tipo das fibras musculares envolvidas (WILLARDSON, 2006), o que justifica a utilização de exercícios envolvendo principalmente o mesmo grupamento em nosso experimento.

Em outro experimento, os mesmos autores também observaram diferenças entre os exercícios analisados. Desta vez, Willardson & Burkett (2006b) compararam o efeito de intervalos de 30 segundos, um e dois minutos sobre o número de RM nos exercícios AGA e SR em cinco séries com cargas para 15RM. Participaram deste experimento 15 homens experientes no TF a pelo menos um ano, e novamente corroborando os nossos resultados, declínios significativos no número de RM ocorreram entre a primeira e a quinta série nos três intervalos testados. Novamente, os autores observaram maiores números de RM no exercício AGA em comparação ao SR, tendo o AGA apresentado uma diferença significativa no número de RM apenas entre o intervalo de 30 segundos e o de dois minutos, enquanto o SR apresentou uma diferença significativa entre o intervalo de 30 segundos e o de dois minutos e entre o intervalo de um e dois minutos.

Os achados de Willardson & Burkett (2006a; 2006b; 2005), assim como os nossos, demonstraram que maiores intervalos resultaram em maiores volumes de RM, e a progressão das séries resultou na queda do número de RM para todos os intervalos e exercícios testados entre a primeira e última série. De forma geral, estas quedas não foram significativas entre as últimas séries em todos os experimentos o que pode estar associado a níveis de fadiga limitantes a partir da terceira série. Sendo assim, é importante ressaltar que para qualquer intensidade ou objetivo no TF, o tempo de recuperação pode variar de

acordo com o exercício escolhido, com o número de séries realizado e também com o nível de condicionamento do praticante.

Isso pode ser observado em experimentos anteriores, que apresentaram resultados conflitantes em relação aos diferentes tempos de recuperação, usando menores números de séries e amostras com diferentes níveis de condicionamento. Richmond & Godard (2004) avaliaram 28 homens, experientes no TF a pelo menos oito semanas, que executaram o SR em duas séries com 75% de IRM até a fadiga voluntária. Intervalos de um, três ou cinco minutos foram aplicados entre as séries. Foi verificado que em todos os intervalos, houve diminuição do número de RM da primeira em relação à segunda série. Entretanto, Kraemer (1997) obteve resultados diferentes ao observar a influência de um e de três minutos de intervalo entre séries sobre o número de RM desenvolvidas em três séries com cargas de 10RM nos exercícios SR e LP. Participaram desse experimento 20 jogadores de futebol americano que praticavam TF a pelo menos dois anos ininterruptos. Nos resultados encontrados, quando utilizado um minuto de intervalo, houve uma diminuição significativa do número de RM nas séries subseqüentes, porém ao contrario do observado em experimentos anteriores, três minutos de intervalo foram suficientes para manter o número de RM durante as três séries.

O êxito na realização de três séries de 10RM quando utilizado intervalo de três minutos no experimento de Kraemer (1997) pode estar associado à amostra ser composta por jogadores de futebol americano da primeira divisão altamente condicionados e acostumados ao TF com cargas máximas. Sabendo que o uso freqüente de sessões de alta intensidade, com períodos curtos de recuperação e altas cargas podem permitir um aumento gradual da tolerância a níveis elevados de acido nos músculos e no sangue (FLECK & KRAEMER, 2004). A idéia da adaptação ao treinamento nos leva a pensar que para indivíduos mais condicionados, a recuperação ocorra mais rapidamente. Esse poderia ser o caso dos participantes do experimento de Kraemer (1997) que provavelmente apresentavam maior tolerância à fadiga devido ao alto nível de condicionamento.

No TF para os níveis intermediário e avançado enfatizando a força ou potência, o ACSM (2002) recomenda intervalos de recuperação entre as séries de dois a três minutos para exercícios estruturais ou multiarticulares utilizando cargas máximas ou próximas da máxima, e para exercícios monoarticulares envolvendo menores massas musculares, recomenda intervalos mais curtos, variando entre um e dois minutos. De forma similar em revisão recente, Willardson (2006) recomenda intervalos de três a quatro minutos entre as séries durante a realização de exercícios como o AGA ou o *deadlift*, e intervalos de aproximadamente um minuto entre as séries de exercícios executados de forma isolada para um determinado grupamento como o quadríceps ou os isquiotibiais.

Em nosso experimento, durante a progressão das séries o exercício monoarticular CE que envolvia menor soma de massa muscular, sofreu reduções menores que as observadas no LP para ambos os intervalos, o que refletiu no volume total de treinamento. Estes resultados demonstram que durante a realização de exercícios monoarticulares ou isolados, a recuperação entre séries pode ocorrer mais rapidamente do que quando realizados exercícios multiarticulares, corroborando as recomendações de Willardson (2006) e do ACSM (2002). Desta forma, nossos dados indicam que na realização de programas de TF que incluam tanto exercícios globais quanto isolados, os intervalos entre as séries podem variar de acordo com o tamanho do grupamento muscular exercitado ou com o número de articulações envolvidas.

Em se tratando de intervalos reduzidos, os resultados das pesquisas parecem ser convergentes. No presente experimento, ao investigar os intervalos de dois e cinco minutos entre séries, verificou-se uma redução do número de RM da primeira série em relação à quinta série, em ambos os exercícios, embora o volume total de RM tenha sido significativamente maior no intervalo de cinco minutos. Abdessemed et al. (1999) associa este tipo de resultado aos efeitos concomitantes de acumulação de lactato e tempo insuficiente para uma completa ressíntese das reservas de creatina fosfato (CP). Sabendo que, o

desempenho de força e potência é altamente dependente do metabolismo energético anaeróbio (principalmente ATP-PC) (FLECK & KRAEMER, 2004), a duração do intervalo em cada exercício ou sessão, condiciona a característica da fadiga desenvolvida. Pode-se dizer então que períodos de intervalo com durações variadas entre as séries e os exercícios efetivamente resultam em respostas fisiológicas diferentes, o que causa, em longo prazo, impacto nos programas de TF de acordo com o objetivo almejado (FLECK & SIMÃO, 2008).

Sendo assim, no treinamento para o desenvolvimento de força e potência, intervalos mais longos parecem ser necessários. Alguns experimentos demonstraram que intervalos de recuperação mais longos (três minutos ou mais) resultam em aumentos significativos da força e potência quando comparados a intervalos curtos, o que foi associado à realização de maiores volumes e manutenção da intensidade de treinamento (HILL-HAS et al., 2007; PINCIVERO et al., 2004a; PINCIVERO et al., 1999; PINCIVERO et al., 1998; PINCIVERO et al., 1997; ROBINSON et al., 1995). Por outro lado, estressando-se o sistema energético anaeróbio (glicolítico e ATP-PC), pode-se direcionar o treinamento para a hipertrofia muscular (FLECK & KRAEMER, 2004). Experimentos indicam que períodos curtos de intervalo (um minuto ou menos) elevam significativamente a secreção de hormônios anabólicos quando comparados a períodos de intervalo mais longos, de forma que a combinação de séries de moderada intensidade com intervalos curtos de 30 a 60 segundos parecem ser superiores no TF para hipertrofia, do que intervalos longos de três minutos ou mais (GOTO et al., 2004; MCCALL et al., 1999; KRAEMER et al., 1990; KRAEMER et al., 1987).

No que diz respeito à utilização da PSE para o acompanhamento da intensidade do esforço em experimentos que observam a influência de distintos intervalos entre as séries, apenas um experimento foi encontrado (WOODS et al., 2004). Woods et al. (2004) examinaram os efeitos de diferentes tempos de intervalo sobre a PSE durante três séries de 10 repetições na CE. Foram voluntários deste experimento 30 indivíduos saudáveis (15 homens; 15 mulheres) que executaram três séries de 10 repetições a 70% de 1ORM, com um, dois ou três minutos de intervalo entre as séries, e a PSE foi registrada através da escala de Borg (CR10) depois de cada repetição. Os resultados não demonstraram nenhuma diferença significativa da PSE em relação ao tempo de intervalo. Entretanto, revelaram um valor de PSE significativamente mais alto da terceira série em relação a segunda e a primeira série em todos os intervalos.

Um diferencial do nosso experimento em relação ao experimento anteriormente realizado por Woods et al. (2004) se refere ao método utilizado para avaliar a PSE. Enquanto no experimento de Woods et al. (2004), a escala de Borg (CR10) como indicador de intensidade em atividades aeróbias foi adaptada para o TF, nos utilizamos a escala *OMNI-RES* (LAGALLY et al., 2006; ROBERTSON et al., 2003; BOÉR et al., 2003). A escala *OMNI-RES* é uma escala de PSE desenvolvida especificamente para o TF, que apresenta como diferenciais descritores visuais, além dos descritores numéricos e verbais similares aos da escala de Borg (CR10). Além disso, em nosso experimento a PSE foi observada após cada série de cada exercício e a PSE mediana foi calculada para cada exercício nos distintos intervalos. Nossos dados assim como os de Woods et al. (2004), demonstram 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. Esses resultados indicam que a PSE não é afetada por distintos intervalos entre as séries quando estas são realizadas até a falha muscular concêntrica, o que parece ser verdade até mesmo quando ocorrem grandes variações no número de RM realizadas. Isso nos faz pensar que o uso da PSE local como indicador de fadiga em relação a distintos intervalos deva ser mais bem analisado no futuro.

Em experimentos sobre a influência de distintos intervalos entre séries anteriormente realizados, procedimentos contrabalançados foram utilizados para determinar a ordem de execução dos exercícios e dos intervalos de recuperação para cada sessão de teste e treinamento (WILLARDSON & BURKETT, 2006b; WILLARDSON & BURKETT, 2005). Em nosso

experimento tais procedimentos não foram adotados, portanto, talvez estes sejam alguns fatores metodológicos limitantes, já que podem ter influência sobre o número de RM e fadiga para os exercícios utilizados de forma diferenciada.

## CONCLUSÃO

O presente experimento verificou que o tempo de intervalo entre as séries é um fator de extrema importância ao se manipular uma sessão de treinamento, pois afeta diretamente o volume total desta enquanto a PSE não apresentou diferenças significativas. Ao compararmos os intervalos de dois e cinco minutos, vimos que dois minutos não são suficientes para que os substratos energéticos e/ou o sistema neural sejam recuperados para a realização da série seguinte mantendo a mesma intensidade em ambos os exercícios. Para o intervalo de cinco minutos, obtiveram-se maiores volumes totais do que para dois minutos para os dois exercícios, entretanto, pode-se observar um maior número de séries sem quedas significativas do número de RM no exercício CE, o que de certa forma corrobora recomendações anteriores para o emprego de intervalos mais curtos em exercícios isolados ou monoarticulares.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABDESSEMED, D.; DUCHE, P.; HAUTIER, C.; POUMARAT, G.; BEDU, M. Effect of recovery duration on muscular power and blood lactate during the bench press exercise. *International Journal of Sports Medicine*. v. 20, p. 368–373, 1999.
- AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. Position stand: Progression models in resistance training for healthy adults. *Medicine and Science in Sports Exercise*. v. 34, p. 364-380, 2002.
- AHTIAINEN, J. P.; PAKARINEN, A.; ALEN, M.; KRAEMER, W. J.; HÄKKINEN, K. Short vs. long rest period between the sets in hypertrophic resistance training: Influence on muscle strength, size, and hormonal adaptations in trained men. *Journal of Strength and Conditioning Research*. v. 19, p. 572-582, 2005.
- BOÉR, N. F.; ROBERTSON, R. J.; WILSON, M. T. OMNI Scale perceived exertion, heart rate and lactate responses to three intensities of resistance exercise. *Medicine and Science in Sports and exercise*. v. 35, s. 294, 2003.
- FLECK, S. J.; KRAEMER, W. J. *Designing resistance training programs*. Champaign: Human Kinetics, 2004.
- FLECK, S.; SIMÃO, R. *Força – princípios metodológicos para o treinamento*. São Paulo: Phorte Editora, 2008.
- GOTO, K.; NAGASAWA, M.; YANAGISAWA, O.; KIZUKA, T.; ISHII, N.; TAKAMATSU, K. Muscular adaptations to combinations of high and low intensity resistance exercises. *Journal of Strength and Conditioning Research*. v. 18, p. 730–737, 2004.
- HILL-HAAS, S.; BISHOP, D.; DAWSON, B.; GOODMAN, C.; EDGE, J. Effects of rest interval during high-repetition resistance training on strength, aerobic fitness, and repeated-sprint ability. *Journal of Sports Sciences*. v. 25, n. 6, p. 619 – 628, 2007.
- KRAEMER, W. J.; RATAMESS, N. A. Progression and resistance training. *President's Council on Physical Fitness and Sports*. s. 6, n. 3, 2005.
- KRAEMER, W. J. A series of studies-the physiological basis for strength training in American football: fact over philosophy. *Journal of Strength and Conditioning Research*. v. 11, p. 131-142, 1997.
- KRAEMER, W. J.; MARCHITELLI, L.; GORDON, S. E.; HARMAN, E.; DZIADOS, J.E.; MELLO, R.; FRYKMAN, P.; MCCURRY, D.; FLECK, S. J. Hormonal and growth factor responses to heavy resistance exercise protocols. *Journal of Applied Physiology*. v. 69, p. 1442–1450, 1990.

- KRAEMER, W. J.; NOBLE, B. J.; CLARK, M. J.; CULVER, B. W. Physiologic responses to heavy-resistance exercise with very short rest periods. *International Journal of Sports Medicine*. v. 8, p. 247–252, 1987.
- LAGALLY, K. M.; ROBERTSON, R. J. Construct validity of the OMNI resistance exercise scale. *Journal of Strength and Conditioning Research*. v. 20, p. 252-256, 2006.
- MCCALL, G. E.; BYRNES, W. C.; FLECK, S. J.; DICKINSON, A.; KRAEMER, W. J. Acute and chronic hormonal responses to resistance training designed to promote muscle hypertrophy. *Canadian Journal of Applied Physiology*. v. 24, p. 96–107, 1999.
- PINCIVERO, D. M.; LEPHART, S. M.; KARUNAKARA, R. G. Effects of rest interval on isokinetic strength and functional performance after short-term high intensity training. *British Journal of Sports Medicine*. v. 31, p. 229–234, 1997.
- PINCIVERO, D. M.; LEPHART, S. M.; KARUNAKARA, R. G. Effects of intra session rest interval on strength recovery and reliability during high intensity exercise. *Journal of Strength and Conditioning Research*. v. 12, p. 152–156, 1998.
- PINCIVERO, D. M.; GEAR, W. S.; MOYNA, N. M.; ROBERTSON, R. J. The effects of rest interval on quadriceps torque and perceived exertion in healthy males. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. v. 39, p. 294–299, 1999.
- PINCIVERO, D. M.; CAMPY, R. M. The effects of rest interval length and training on quadriceps femoris muscle. Part I: knee extensor torque and muscle fatigue. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. v. 44, p. 111–118, 2004.
- RAHIMI, R. Effect of different rest intervals on the exercise volume completed during squat bouts. *Journal of Sports Science and Medicine*. v. 4, p. 361-366, 2005.
- RICHMOND, S. R.; GODARD, M. P. The effects of varied rest periods between sets of failure using bench press in recreationally trained men. *Journal of Strength and Conditioning Research*. v. 18, p. 846-849, 2004.
- 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 intervals on strength, power, and high intensity exercise endurance. *Journal of Strength and Conditioning Research*. v. 9, p. 216-221, 1995.
- ROBERTSON, R. J.; GOSS, F. L.; 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. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. v. 35, p. 333–341, 2003.
- SIMÃO, R.; FARINATTI, P. T. V.; POLITO, M. D.; MAIOR, A. S.; FLECK, S. J. Influence of exercise order on the number of repetitions performed and perceived exertion during resistive exercises. *Journal of Strength and Conditioning Research*, v. 19, p. 152-156. 2005.
- SIMÃO, R.; FARINATI, P. T. V.; POLITO, M. D.; VIVEIROS, L. E.; FLECK S. J. Influence of exercise order on the number of repetitions performed and perceived exertion during resistance exercise in women. *Journal of Strength and Conditioning Research*. v. 21, p. 23-28. 2007.
- WILLARDSON, J. M. A brief review: factors affecting the length of the rest interval between resistance exercise sets. *Journal of Strength and Conditioning Research*. v. 20, p. 978-984, 2006.
- WILLARDSON, J. M.; BURKETT, L. N. A comparison of 3 different rest intervals on the exercise volume completed during a workout. *Journal of Strength and Conditioning Research*. v. 19, p. 23-26, 2005.
- WILLARDSON, J. M.; BURKETT, L. N. The effect of rest interval length on bench press performance with heavy vs. light load. *Journal of Strength and Conditioning Research*. v.20, p. 396-399, 2006a.
- WILLARDSON, J. M.; BURKETT, L. N. The effect of rest interval length on the sustainability of squat and bench press repetitions. *Journal of Strength and Conditioning Research*. v. 20, p. 400-403, 2006b.
- 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. *Journal of Strength and Conditioning Research*. v. 18, p. 540-545, 2004.

*Contatos*

Universidade Federal do Rio de Janeiro  
Fone: (21) 22879329/ (21) 93259060  
Endereço: Av. Pau Brasil, 540. Ilha do Fundão. Rio de Janeiro. 21941-590  
E-mail: [robertosimao@ig.com.br](mailto:robertosimao@ig.com.br)

*Tramitação*

Recebido em: 01/12/07  
Aceito em: 13/03/08