

Treinamento de Força III

Artigo Original

Influência do intervalo entre séries e exercícios no número de repetições e percepção subjetiva de esforço no treinamento de força

Roberto Simão - CREF 2486 G/RJ

Escola de Educação Física e Desporto – Universidade Federal do Rio de Janeiro (EEFD/UFRJ)
robertosimao@ig.com.br

Luis Viveiros - CREF 012371 G/RJ

Universidade Gama Filho (CEPAC)
luisviveiros@ideativa.org.br

Ciane Steinbach

Universidade Gama Filho (CEPAC)
cvsteinbach@yahoo.com.br

Alex Souto Maior - CREF 12371 G/RJ

Universidade Gama Filho (CEPAC)
Programa de Bioengenharia – Universidade do Vale do Paraíba (UNIVAP)
alex.souto@ig.com.br

Juan Marcelo Caceres

Universidade Gama Filho (CEPAC)
juanpablo@ig.com.br

Simão, r.; stenbach, c.; CACERES, J.M.; VIVEIROS, L.; MAIOR, A.S. Influência do intervalo entre séries e exercícios no número de repetições e percepção subjetiva de esforço no treinamento de força. *Fitness & Performance Journal*, v.5, n° 4, p. 199-203, 2006.

Resumo - O objetivo do estudo foi verificar a influência de dois diferentes intervalos de recuperação nos exercícios resistidos (ER) e percepção subjetiva do esforço (PSE). Participaram do experimento 14 voluntários do sexo masculino ($27,64 \text{ anos} \pm 2,73$; $80,21 \text{ kg} \pm 9,77$; $179,85 \text{ cm} \pm 6,59$), praticantes de ER há pelo menos seis meses ininterruptos. Na primeira visita, os indivíduos executaram o teste de 10RM, e após 48h foram reavaliados. A aplicação do teste 10RM obedeceu à seguinte ordem: supino horizontal e voador frontal. Posteriormente, os indivíduos foram testados em apenas um intervalo nas três séries em cada dia, sempre na mesma ordem e a PSE foi avaliada ao final da seqüência. Para o tratamento dos dados utilizou-se uma ANOVA de duas entradas para medidas repetidas em associação ao teste post-hoc de Tukey. Para verificação da PSE utilizou-se o teste de Wilcoxon. Comparando o número de repetições nos dois exercícios, todas as séries comparadas à série anterior apresentaram redução no número de repetições, entretanto não se verificaram alterações na PSE devido ao intervalo adotado. Os dados desse estudo sugerem que intervalos de recuperação de 2 ou 5 minutos, apresentam redução do número de repetições máximas com a evolução das séries, mesmo sem significância em todos os casos. A PSE não sofreu alteração devido ao intervalo adotado.

Palavras-chave: força muscular, séries múltiplas, exercícios resistidos, fadiga

Endereço para correspondência:

R. Desenhista Luís Guimarães, 260 - apt. 601 - Barra da Tijuca - Rio de Janeiro

Data de Recebimento: Maio / 2006

Data de Aprovação: Junho / 2006

Copyright© 2006 por Colégio Brasileiro de Atividade Física Saúde e Esporte.

ABSTRACT

Influence of the Rest Interval Between Series and Exercises in the Number of Repetitions and Subjective Perception of Effort in the Strength Training.

The objective of the study was to verify the influence of two different recovery intervals in the resisted exercises (ER) and subjective perception of the effort (PSE). They Participated in the experiment 14 volunteers male ($27,64 \pm 2,73$ years; $80,21 \pm 9,77$ Kg; $179,85 \pm 6,59$ cm), and apprentices of ER there are at least six uninterrupted months. In the first visit, the individuals executed the test of 1ORM, and after 48 hours they were revalued. The application of the test 1ORM obeyed the following order: chest press and front flyer. Later, the individuals were tested in just an interval in the three series in every day always in the same order and PSE it was evaluated at the end of the sequence. For the treatment of the data an ANOVA of two way was used for repeated measures in association to the test post-hoc of Tukey. For verification of PSE the test of Wilcoxon was used. Comparing the number of repetitions in the two exercises, all of the series compared to the previous series presented reduction in the number of repetitions, however it was not verified alterations in PSE due to the adopted interval. The data of that study suggest that intervals of recovery of 2 or 5 minutes, they present reduction of the number of maximum repetitions with the evolution of the series, even without significância in all of the cases. PSE didn't suffer alteration due to the adopted interval.

Keyword: Strength muscle. Multiple series. Resisted exercises. Fatigue.

INTRODUÇÃO

Diversas são as variáveis que podem influenciar na elaboração do treinamento de força. Entre as variáveis metodológicas de prescrição podemos citar a intensidade da carga, número de repetições, ordem dos exercícios, frequência semanal, intervalo entre as séries e sessões e o número de séries (ACSM, 2002). Tais variáveis, quando manipuladas adequadamente, permitem atingir os objetivos almejados em um programa de exercícios resistidos (ER), podendo ser estruturados com ênfase na resistência muscular, hipertrofia, força, ou potência muscular (SIMÃO et al., 2005; ACSM, 2002).

O intervalo entre as séries dependendo do tempo de tensão máxima na musculatura solicitada, parece estar associado a capacidade de desempenho das séries seguintes, de acordo com os princípios de fadiga muscular, estando associado à recuperação muscular (MONTEIRO et al., 2005; SIMÃO et al., 2002). A literatura aborda que a intensidade, o trabalho total e o intervalo interferem na configuração de variáveis agudas e crônicas em um programa de ER de modo a causarem diferentes respostas (AHTIAINEN et al., 2005; MATUSZAK et al., 2003; PINCIVERO et al., 1997; WILLARDSON, BURKETT, 2004; WOODS et al., 2004; FLECK, KRAEMER, 2004).

RESUMEN

La Influencia del Intervalo Entre la Serie y Ejercicios en el Número de Repeticiones y la Percepción Subjetiva de Esfuerzo en el Entrenamiento de Fuerza

El objetivo del estudio era verificar la influencia de los intervalos de la recuperación diferentes en los ejercicios resistidos (ER) y percepción subjetiva del esfuerzo (PSE). Ellos Participaron en el experimento 14 varón de los voluntarios ($27,64 \pm 2,73$ años; $80,21 \pm 9,77$ Kg; $179,85 \pm 6,59$ cm), y aprendices de ER hay seis meses ininterrumpidos por lo menos. En la primera visita, los individuos ejecutaron la prueba de 1ORM, y después de las 48:00 ellos se revaluaron. La aplicación de la prueba 1ORM obedeció el orden siguiente: el aviador horizontal y delantero supino. Después, los individuos se probaron en sólo un intervalo en la tres serie por todos los días siempre en el mismo orden y PSE se evaluó al final de la sucesión. Un ANOVA de dos entrados se usó para las medidas repetidas en la asociación a la prueba post-hoc para el tratamiento de los datos de post hoc Tukey. Para la comprobación de PSE la prueba de Wilcoxon se usó. Comparando el número de repeticiones en los dos ejercicios, toda la serie comparada a la serie anterior presentó la reducción en el número de repeticiones, sin embargo no se verificó las alteraciones en PSE debido al intervalo adoptado. Los datos de ese estudio sugieren que los intervalos de recuperación de 2 o 5 minutos, ellos presentan reducción del número de repeticiones máximas con la evolución de la serie, incluso sin el significância en todos los casos. PSE no sufrió ninguna alteración debido al intervalo adoptado

Palabras-clave: Fuerza muscular. La serie múltiple. Los ejercicios resistidos. La fatiga.

Dessa forma, percebe-se que a questão relacionada ao tempo de intervalo entre as séries parece não ser ainda de forte consenso, podendo esta variável interferir em aspectos relacionados ao desempenho do exercício, como o número de repetições e percepção subjetiva de esforço (PSE). Desta forma, o estudo proposto possui o objetivo de verificar as variações no número de repetições em cada série e PSE ao final da sessão, em exercício multiarticular seguido de uniarticular, de acordo com o intervalo adotado entre as séries.

MATERIAIS E MÉTODOS

Sujeitos

O estudo foi composto por 14 voluntários do sexo masculino ($27,64$ anos $\pm 2,73$; $80,21$ kg $\pm 9,77$; $179,85$ cm $\pm 6,59$), e praticantes de ER há pelo menos 12 meses ininterruptos. Todos assinaram um termo de consentimento e responderam negativamente ao PAR-Q e assinaram um termo de consentimento pós-informado, conforme a resolução do Conselho Nacional de Saúde (196/96). O protocolo do estudo foi enviado para o Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), para apreciação e liberação dos protocolos de teste.

TESTE DE 1ORM

Os dados foram coletados em dois dias distintos. Na primeira visita, os indivíduos, após realizarem as medidas antropométricas, executaram o teste de 1ORM (BACHLE, EARLE, 2000). Após a obtenção das cargas máximas no teste de 1ORM, os indivíduos descansaram por 48 horas e foram reavaliados para obtenção da reprodutibilidade das cargas no teste de 1ORM (segundo dia de teste). Para tanto, considerou-se como 1ORM a maior carga estabelecida em ambos os dias. Nos intervalos entre as sessões de testes não foi permitida a realização de exercícios, visando não interferir nos resultados obtidos.

O procedimento de aplicação do teste 1ORM foi na forma de delineamento alternado para o supino horizontal e voador frontal. Os exercícios foram selecionados devido à sua disseminação em centros de treinamento e facilidade de execução. Além disso, optou-se por selecionar exercícios que envolviam os mesmos grupamentos musculares, o que permitiu avaliar a influência dos distintos intervalos de recuperação nesses grupamentos. Visando reduzir a margem de erro nos testes de 1ORM, foram adotadas as seguintes estratégias: a) instruções padronizadas foram fornecidas antes do teste, de modo que o avaliado estivesse ciente de toda a rotina que envolvia a coleta de dados; b) o avaliado foi instruído sobre a técnica de execução do exercício; c) o avaliador estava atento quanto à posição adotada pelo praticante no momento da medida, pois pequenas variações no posicionamento das articulações envolvidas no movimento poderiam acionar outros músculos, levando a interpretações errôneas dos escores obtidos; d) estímulos verbais foram realizados a fim de manter alto o nível de estimulação; e) os pesos adicionais utilizados no estudo foram previamente aferidos em balança de precisão. Os intervalos entre as tentativas em cada exercício durante o teste de 1ORM foram fixados entre dois a cinco minutos (BACHLE, EARLE, 2000). Após obtenção da carga em um determinado exercício, intervalos não inferiores há 10 minutos foram dados, antes de passar-se ao teste no exercício seguinte.

APLICAÇÃO DOS DIFERENTES INTERVALOS ENTRE SÉRIES

Uma vez determinada a carga de treinamento em 1ORM, nas duas sessões restantes, 48 horas de intervalo, foram executadas três

séries de supino e voador com cargas para 1ORM em intervalos de descanso de 2 e 5 minutos entre as séries e exercícios. Antes das sessões de treinamento, os sujeitos realizaram o aquecimento no supino, sendo este de 10 repetições com 50% da carga para 1ORM. O procedimento de ordenação nos exercícios foi sempre em primeiro a realização do supino e depois o voador, e o tempo de intervalo de descanso utilizado em cada sessão de treino (2 ou 5 minutos) era de forma alternada. Após cada sessão de treino foi apresentada a Escala de Borg adaptada (1 a 10) aos indivíduos para avaliação de sua PSE, e o número de repetições foi observado.

Para o tratamento dos dados utilizou-se uma ANOVA de duas entradas (intervalo x número de séries) com medidas repetidas no segundo fator em associação ao teste post-hoc de Tukey. A determinação da reprodutibilidade nas cargas para 1ORM foi realizada através do coeficiente de correlação intra-classe, adicionada ao teste t - student pareado. O nível de significância adotado foi de 5%. Para verificação da PSE utilizou-se o teste de Wilcoxon.

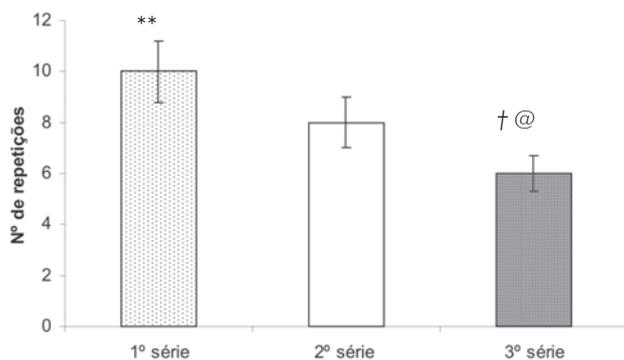
RESULTADOS

Inicialmente são ilustrados os resultados referentes à reprodutibilidade das cargas obtidas nos testes de 1ORM. Como pode ser constatado, foram verificados elevados valores coeficientes de correlação intra-classe nos exercícios selecionados (Supino $r=0,94$ e Voador $r=0,98$). Em adição, o teste-t student pareado não demonstrou diferença significativa entre as cargas obtidas para 1ORM em cada exercício ($p>0,05$).

A seguir são apresentados os resultados referentes a cada intervalo de tempo nas diferentes séries em cada exercício. No intervalo de 2 minutos entre as séries, foram verificadas diferenças significativas no supino entre a 1ª e a 2ª série, entre a 2ª e a 3ª série, e entre a 1ª e 3ª (Figura 1). Em relação ao exercício voador, não foram observadas diferenças em nenhuma das séries comparadas (Figura 2).

FIGURA 1

RESULTADOS DO EXERCÍCIO SUPINO COM 2 MINUTOS DE INTERVALO DE RECUPERAÇÃO EM MÉDIA E DESVIO-PADRÃO



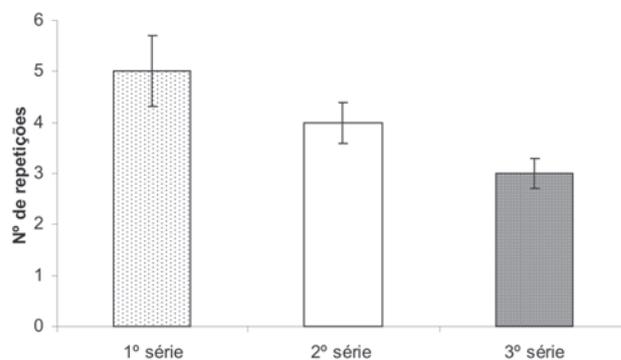
** - Diferença significativa entre a 2ª série e a 1ª série ($p<0,05$)

† - Diferença significativa entre a 3ª série e a 1ª série ($p<0,05$)

@ - Diferença significativa entre a 3ª série e a 2ª série ($p<0,05$)

FIGURA 2

RESULTADOS DO EXERCÍCIO VOADOR COM 2 MINUTOS DE INTERVALO DE RECUPERAÇÃO EM MÉDIA E DESVIO-PADRÃO



Já no intervalo de 5 minutos entre as séries, foram verificadas diferenças significativas no supino entre a 1ª e a 3ª série, entre a 2ª e a 3ª série. Entre a 1ª e 2ª não foram observadas diferenças significativas (Figura 3). Em relação ao exercício voador, não foram observadas diferenças em nenhuma das séries comparadas (Figura 4).

Quanto a PSE, ao compararmos os intervalos de 2 quanto no de 5 minutos, não foram identificadas diferenças significativas ao final da sessão ($p > 0,05$).

DISCUSSÃO

Comparando o número de repetições intra-sequência, foi observada uma tendência de diminuição no número de repetições da primeira para a segunda série, assim como da segunda para a terceira série em ambos os intervalos, nos dois exercícios selecionados. No presente estudo, ao investigar o intervalo de 2 minutos entre as séries e exercícios, verificou-se uma redução significativa do número máximo de repetições a partir da primeira série, no supino. No entanto, no exercício voador não verificou-se diferença significativa entre as séries. No intervalo de 5 minutos, o exercício voador apresentou a mesma característica de que com 2 minutos. Já o supino entre a 1ª e 2ª não verificou-se diferença, entretanto entre a 1ª e 3ª bem como entre a 2ª e 3ª séries existiu significância. Dessa forma podemos verificar que o exercício supino é mais suscetível a fadiga, mesmo em intervalos maiores. Esse fato, talvez, ocorra por se tratar de um exercício multiarticular e dessa forma ter propiciado uma maior fadiga dos músculos auxiliares ao movimento, como tríceps e deltóide anterior.

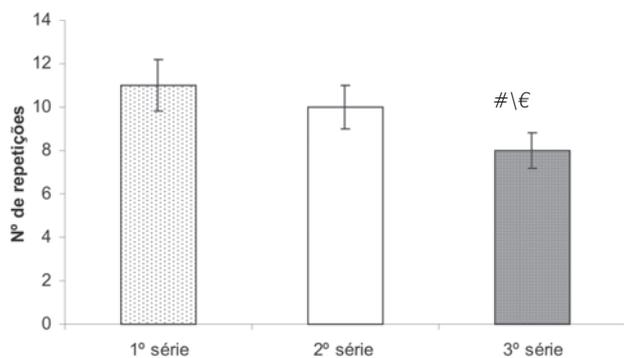
De acordo com o posicionamento do American College of Sports Medicine (ACSM, 2002) no treinamento de força para praticantes intermediários e avançados, devem ser utilizados intervalos entre 2 a 3 minutos para exercícios multi-articulares que envolvam massas musculares relativamente grandes. Já para exercícios uni-articulares, com menores massas musculares, recomenda-se um intervalo

com um período mais curto, variando entre 1 a 2 minutos. O posicionamento destaca que essas faixas de intervalos parecem ser suficientes para provocar uma adequada recuperação entre as séries. Contudo, essa ainda é uma questão pouco explorada na literatura. No presente estudo, verificou-se que em todas as séries de repetições máximas, em todos os intervalos de recuperação investigados, houve redução no número de repetições a cada nova série realizada.

Dados similares foram constatados por KRAEMER (1997), investigando o efeito de 1 minuto de intervalo para realização de três séries para 10RM, onde observou redução significativa no número de repetições, com a evolução das séries. RICHMOND & GODARD (2004), avaliaram 28 homens que executavam no supino reto em duas séries a 75% de 1RM até a exaustão voluntária. Intervalos de 1, 3 e 5 minutos foram aplicados entre as séries. Foi verificado que em todos os intervalos, houve diminuição do número de repetições completadas da primeira para a segunda série. Posteriormente, WILLARDSON & BURKETT (2005) avaliaram 15 jovens de aproximadamente 20 anos de idade, experientes em ER, no supino reto e agachamento, em quatro séries de 8RM. Nesse caso, foram aplicados intervalos de 1, 2 e 5 minutos entre as séries. Corroborando com os estudos anteriores, e também com o presente estudo, foi verificado que para todos os intervalos pesquisados, ocorreu diminuição do número de repetições completadas em relação à série anterior. Em todos os estudos supracitados, à medida que o tempo de intervalo era aumentado, o número de repetições completadas também aumentava, influenciando no volume total de trabalho realizado. Isso sugere que, em se tratando do treinamento que objetiva elevado volume, a seleção do intervalo entre as séries é um aspecto crucial. Isso se torna ainda mais evidente, a medida em que os indivíduos têm que realizar mais de um exercício por grupamento muscular através de séries múltiplas, independentemente de ser exercício multi ou uniarticular.

FIGURA 3

RESULTADOS DO EXERCÍCIO SUPINO COM 5 MINUTOS DE INTERVALO DE RECUPERAÇÃO EM MÉDIA E DESVIO-PADRÃO

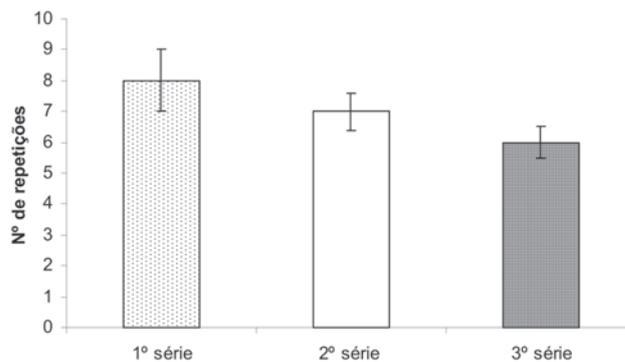


- Diferença significativa entre a 3ª série e a 1ª série ($p < 0,05$)

€ - Diferença significativa entre a 3ª série e a 2ª série ($p < 0,05$)

FIGURA 4

RESULTADOS DO EXERCÍCIO VOADOR COM 5 MINUTOS DE INTERVALO DE RECUPERAÇÃO EM MÉDIA E DESVIO-PADRÃO



Outro fato interessante verificado em nossos resultados foi que mesmo com 2 ou 5 minutos de intervalo entre as séries, esse tempo de recuperação não foi suficiente para alterar a PSE ao final da seqüência realizada. SIMÃO et al. (2002), observaram a influência de diferentes seqüências de exercícios iguais sobre a PSE em 17 mulheres, com experiência mínima de seis meses de treinamento. Em todos os exercícios a carga correspondeu a 80% de 1RM, tendo sido feitas três séries até a fadiga com intervalo de recuperação fixo em 2 minutos. Verificou-se uma redução nas repetições de acordo com a evolução das séries em ambas as seqüências adotadas. Mesmo o intervalo entre as séries sendo similares para ambas as ordenações adotadas, o tempo total de tensão na seqüência que foi do maior para o menor grupamento foi mais elevada, promovendo que a PSE ao final da seqüência, apresentasse estatisticamente mais elevada.

Em outro estudo (SIMÃO et al., 2005) investigou-se a influência de diferentes ordens nos ER sobre o desempenho em exercícios para membros superiores e PSE. Participaram 18 indivíduos (14 homens), com experiência mínima de seis meses de treinamento, em cinco exercícios para membros superiores. Cada indivíduo completou duas sessões de treinamento com intervalo de 48 horas em um delineamento alternado. Uma sessão começou com os grandes grupamentos e progrediu para os pequenos grupamentos (SEQ A), enquanto na outra sessão foi realizada uma seqüência inversa (SEQB). A ordem dos exercícios na SEQA foi supino horizontal (SH), puxada pela frente (PF), desenvolvimento sentado (DS), rosca bíceps (RB) e rosca tríceps (RT). A SEQB seguia a seguinte ordenação: RT, RB, DS, PF e SH. Durante ambas as seqüências, três séries de cada exercício foram realizadas até a falha concêntrica e 2 minutos de intervalo entre as séries foram fixados. Os resultados revelaram que o desempenho, tanto nos grandes como pequenos grupamentos, quando posicionados no fim das seqüências, associou-se a um menor número de repetições ($p < 0,05$). Uma diminuição no número de repetições na terceira série foi igualmente observada, principalmente nos últimos exercícios de cada seqüência. Não houve diferença significativa para a PSE exibida ao final das duas seqüências. Conclui-se que a ordem dos exercícios teve impacto no desempenho dos exercícios posicionados ao final das seqüências, mas não influenciou na percepção geral de fadiga durante as sessões.

Em ambos os estudos realizados (SIMÃO et al., 2002; SIMÃO et al., 2005), a PSE foi medida ao final da seqüência. Essa forma de avaliação pode ter influenciado diretamente no resultado, devido ao fato de o indivíduo confirmar sua fadiga pelo último exercício realizado e não pela seqüência treinada. Em nosso estudo adotamos o mesmo procedimento e os resultados foram similares. Talvez em estudos futuros, seja melhor verificar a PSE a cada série e não ao final da sessão. Em nossa revisão não verificamos estudos que abordassem conjuntamente a PSE e diferentes intervalos entre as séries.

CONCLUSÃO

Em função dos resultados obtidos foi possível estabelecer as seguintes conclusões: a) independentemente do intervalo de

recuperação adotado, com a evolução das séries, o número de repetições máximas diminui; b) a PSE não sofreu alteração em virtude do intervalo adotado. Para melhor esclarecer a influência dos intervalos de recuperação nos ER, sugere-se a realização de estudos futuros que investiguem o comportamento da capacidade de recuperação em outros grupos musculares e que a PSE seja mensurada ao final de cada série. O mesmo deve ser observado em amostras compostas por indivíduos com diferentes graus de condicionamento físico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 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.
- BACHLE, T.R.; EARLE, R.W. *Essentials of strength training and conditioning*. Champaign: Human Kinetics, 2000.
- FLECK, S.J.; KRAEMER, W.J. *Designing resistance training programs*. Champaign: Human Kinetics, 2004.
- 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.
- MATUSZAK, M.E.; FRY, A.C.; WEISS, L.W.; IRELAND, T.R.; MCKNIGHT, M.M. Effect of rest interval length on repeated 1 repetition maximum back squats. *Journal of Strength and Conditioning Research*, v.17, p.634-637, 2003.
- MONTEIRO, W.; SIMÃO, R.; FARINATTI, P.T.V. Manipulação na ordem dos exercícios e sua influência sobre o número de repetições e percepção subjetiva de esforço em mulheres treinadas. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, v.11, p.146-150, 2005.
- 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 Sports Medicine*, v.31, p.229-234, 1997.
- RICHMOND, S.R.; GODARD, P.M. The effects of varied rest periods between sets to failure using the bench press in recreationally trained men. *Journal of Strength and Conditioning Research*, v.18, p.846-849, 2004.
- 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.11, p.152-156, 2005.
- SIMÃO, R.; POLITO, M.D.; VIVEIROS, L.; FARINATTI, P.T.V. INFLUÊNCIA NA MANIPULAÇÃO NA ORDEM DOS EXERCÍCIOS DE FORÇA SOBRE MULHERES TREINADAS SOBRE O NÚMERO DE REPETIÇÕES E PERCEPÇÃO DE ESFORÇO. *REVISTA BRASILEIRA DE ATIVIDADE FÍSICA E SAÚDE*, v.7, p.53-61, 2002.
- 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.
- 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, n.540-545, 2004.