

COMPARAÇÃO DO DESEMPENHO NO TESTE DE 1RM E DO NÚMERO DE REPETIÇÕES REALIZADAS NOS EXERCÍCIOS SUPINO LIVRE E GUIADO

Lima, F. V.^a; Machado, S. C.^a; Costa, C. G.^a; Martins Costa, H. C.^{a,b}; Diniz, R. C. R.^{a,c}; Chagas, M. H.^a

^a Laboratório do Treinamento em Musculação, EEEFTO, UFMG – Brasil,

^b Departamento de Educação Física, Pontifícia Universidade Católica – MG - Brasil,

^c Faculdade Presidente Antônio Carlos de Bom Despacho - Brasil.

E-mail do autor apresentador: scmachado@yahoo.com.br

Palavras-chave: séries múltiplas; teste de 1RM; exercício supino.

Resumo

O objetivo do presente estudo foi comparar o desempenho no teste de uma repetição máxima (1RM) e o número de repetições realizadas nos exercícios supino livre (SL) e supino guiado (SG). Participaram deste estudo 22 homens treinados na musculação. Após o teste de 1RM nos dois equipamentos, os voluntários realizaram os exercícios numa intensidade de 70%1RM, quatro séries com o objetivo de alcançar 12 repetições por série, pausa de 120s e duração da repetição livre. O desempenho no teste de 1RM no SL foi maior do que no SG, porém a magnitude da diferença foi pequena. O número de repetições foi semelhante para os dois exercícios. Esses resultados indicam uma expectativa de desempenho similar entre os exercícios.

Abstract

The aim of this study was to compare the performance of one repetition maximum (1RM) test and the number of repetitions performed in bench press exercises using the barbell or the Smith machine (SM). Twenty-two strength trained men participated in this study. After the 1RM test in the two equipments, all volunteers performed the two exercises at an intensity of 70% of 1RM, four sets with the goal of achieving 12 repetitions in each set, 120s of rest interval and self-selected duration of the repetition. The performance in the 1RM test for the barbell was higher compared to the SM, but the magnitude of this difference was small. The number of repetitions per set was similar between the two exercises. These results indicate an expectation of similar performance between exercises.

Introdução

A musculação é um meio utilizado para o treinamento da força muscular (FLECK; KRAEMER, 2006). O aumento da força com o treinamento ocorre por meio de adaptações neurais e morfológicas, sendo que essas adaptações dependem de uma prescrição específica da carga de treinamento (SCHMIDTBLEICHER, 1992). De acordo com Wernbom, Augustsson e Thomeé (2007), o volume é um componente importante na prescrição do treinamento para o desenvolvimento da força muscular, uma vez que diferentes volumes estão associados com respostas neuromusculares (BENSON; DOCHERTY; BRANDENBURG, 2006), metabólicas (DENTON; CRONIN, 2006) e hormonais distintas (AHTIAINEN et al., 2004). Uma das formas de descrever o volume de treinamento é por meio do número de repetições (NR) realizadas em uma série (ACSM, 2009).

Alguns autores se baseiam na relação entre o NR e a intensidade do exercício, expressa em percentual de uma repetição máxima (1RM), para a prescrição do treinamento (MATVEIEV, 1986; WEINECK, 2003). O Colégio Americano de Medicina do Esporte (ACSM, 2009) tem recomendado que intensidades de 70 a 85%RM sejam prescritas para 8 a 12 repetições, enquanto Platonov (2008) cita que intensidades de 60 a 70% 1RM permitem que 8 a 12 repetições sejam realizadas. Entretanto, diferentes estudos já demonstraram que essa expectativa de relação entre o NR e intensidade (%1RM) é influenciada pelo tipo de exercício realizado (HOEGER et al., 1990; CHAGAS; BARBOSA; LIMA, 2005). No estudo de Chagas, Barbosa e Lima (2005) foi verificado que indivíduos masculinos treinados foram capazes de realizar para uma intensidade de 80% 1RM, $4,3 \pm 0,7$ repetições no exercício supino, enquanto que no exercício "*leg press 45°*" foram executadas $7,6 \pm 1,4$ repetições. Além disso, Lima et al. (2006) mostraram que esta expectativa de NR para certa intensidade sugerida na literatura (ACSM, 2009; PLATONOV, 2008) também não foi mantida quando séries múltiplas foram prescritas. Nesse estudo de Lima et al. (2006), voluntários treinados na musculação não realizar 12 repetições por série para uma intensidade de 70%RM e uma pausa de 120s no exercício supino guiado. No decorrer de quatro séries desse protocolo de treinamento foi verificada uma diminuição significativa no NR após cada série.

Entretanto, ainda é pouco investigado se o NR realizado em um determinado protocolo de treinamento seria diferente quando exercícios que envolvem os mesmos grupos musculares e movimentos cinesiológicos similares fossem comparados, como, por exemplo, nos exercícios supino livre (SL) e supino guiado (SG). Informações sobre essa resposta de desempenho pode auxiliar no planejamento e na prescrição do treinamento de força.

Embora os exercícios SL e SG possam apresentar similaridades, resultados de pesquisas envolvendo a comparação entre estes exercícios têm apresentado respostas diferentes a protocolos de treinamento com a mesma configuração. Cotterman, Darby e Skelly (2005) verificaram diferenças na força máxima (1RM) quando o exercício supino foi realizado em diferentes equipamentos (barra livre e barra guiada). Além disso, Schick et al. (2011) mostraram diferenças no comportamento eletromiográfico do músculo deltóide medial quando o supino foi realizado com pesos livres ou na barra guiada. Dessa forma, é possível que o NR seja diferente quando os dois exercícios (SL e SG) forem comparados em um determinado protocolo de treinamento. Essa expectativa é reforçada pelas diferenças encontradas em outras variáveis quando os diferentes equipamentos foram comparados, embora estudos anteriores não tenham testado essa hipótese.

Portanto, o objetivo do presente estudo foi comparar o desempenho no teste de 1RM e o número de repetições (NR) realizadas em um protocolo de treinamento com séries múltiplas nos exercícios SL e SG.

Métodos

Amostra

Participaram da pesquisa 22 voluntários do sexo masculino treinados na musculação e que não possuíam histórico de lesões musculotendíneas e/ou articular no ombro, cotovelo e punho. Foram considerados treinados os indivíduos que conseguiram realizar uma repetição no exercício supino (SL e SG) com o peso equivalente ao de sua massa corporal (KEOGH; WILSON; WEATHERBY, 1999) e que estavam praticando musculação regularmente há, no mínimo, seis meses. Os indivíduos foram informados sobre os objetivos e procedimentos do estudo e assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Federal de Minas Gerais (Parecer ETIC 201/09). A TAB. 1 mostra as características físicas e de treinamento dos indivíduos.

TABELA 1
Características físicas e de treinamento da amostra.

	Valor mínimo	Valor máximo	Média	dp
Idade (anos)	18	25	21,6	2,0
Massa corporal (kg)	62,3	89,6	76,1	8,8
Estatura (cm)	164,0	191,5	177,3	8,4
Tempo de treinamento (meses)	6,0	84,5	31,7	22,0
Frequência treino (dias/semana)	2	5	4,0	1,2

dp - desvio padrão

Instrumentos

Para a realização do exercício SG foram utilizados uma barra de 20kg (Master equipamentos®) e um banco reto de 115 cm, 25 cm e 50 cm de comprimento, largura e altura, respectivamente. Para a realização do exercício SL foram utilizados uma barra livre de 20 kg (Eleiko®) e um banco reto de 110 cm, 30 cm e 45 cm de comprimento, largura e altura, respectivamente. Para os dois exercícios, foram utilizadas anilhas (Eleiko®), que juntamente com a barra (massa de 20kg) representam uma carga mecânica que se opõe ao movimento dos segmentos corporais, sendo “peso” o termo genérico utilizado para definir as resistências mecânicas no treinamento na musculação. Elas foram aferidas em uma balança (Welmy®) previamente calibrada que também foi utilizada para registrar a massa corporal dos voluntários. A estatura foi medida por meio do estadiômetro acoplado a essa balança.

Procedimentos

No primeiro dia de coleta, após explicação de todos os procedimentos aos voluntários e assinatura do termo de consentimento, os indivíduos responderam a uma anamnese constituída por questões referentes ao treinamento (frequência semanal, tempo total e particularidades do treinamento atual, em especial as relacionadas ao exercício supino) e dados pessoais. Também foi medida a estatura e massa corporal dos indivíduos.

Os dados foram coletados em duas semanas, sendo que, em cada semana, os procedimentos relativos a cada um dos dois exercícios (SL ou SG) foram realizados. Em cada semana, três sessões de coleta de dados foram executadas. Sendo assim, cada voluntário compareceu ao laboratório seis vezes, no mesmo horário, sendo que cada dia de coleta foi separado por um período de, no mínimo, 48 horas. Recomendou-se que os voluntários não realizassem nenhuma atividade relacionada com treinamento da força muscular que envolvesse as musculaturas peitoral maior, deltóide anterior e tríceps braquial até 24 horas antes de cada sessão de coleta. A ordem para a realização dos dois exercícios foi determinada de forma aleatória e balanceada entre os voluntários.

Na primeira sessão de coleta de cada semana, realizou-se a familiarização ao teste de 1RM e a padronização do posicionamento do voluntário com o exercício supino (SL ou SG). Assim, o posicionamento do voluntário foi o mesmo em todas as situações de coleta.

A familiarização e o teste de 1RM foram realizados em no máximo seis tentativas (CHAGAS; BARBOSA; LIMA, 2005; MAYHEW; MAYHEW, 2002), com intervalo de cinco minutos entre elas (MAYHEW et al., 2008), iniciando com peso submáximo, ocorrendo um acréscimo gradual do peso no decorrer das tentativas. O valor do 1RM foi registrado quando o voluntário não realizou

o movimento sendo considerado então o valor do peso da tentativa anterior. O teste foi interrompido sempre que houvesse uma alteração na padronização da execução. Não foi permitida nenhuma forma de ajuda externa ao executante (CHAGAS; BARBOSA; LIMA, 2005).

A posição dos indivíduos e o deslocamento superior e inferior da barra foram padronizados com base em procedimentos adotados em estudos anteriores (CHAGAS; BARBOSA; LIMA, 2005; LIMA et al., 2006). Essa padronização ocorreu após a execução de algumas repetições nos equipamentos para que o voluntário determinasse a posição mais confortável no banco e das mãos na barra. A posição das mãos na barra, o posicionamento do indivíduo no banco e a posição deste no chão foram marcados por meio de uma caneta hidrocor em fita crepe, sendo este procedimento adotado para os dois aparelhos.

O deslocamento superior da barra foi demarcado individualmente, no SG, por uma haste de metal afixada a uma fita elástica presa no aparelho e, no SL, por meio de uma fita elástica presa a dois suportes perpendiculares ao posicionamento da barra. Já o deslocamento inferior foi demarcado nos dois exercícios por um anteparo de borracha colocado sobre o esterno do indivíduo. Após tocar nesse anteparo, a barra deveria ser levantada verticalmente até uma extensão completa dos cotovelos, caracterizando assim uma repetição. Desta forma, foi estabelecido que a execução sempre seria iniciada com a ação muscular excêntrica. Um pesquisador posicionava-se de cada lado da barra para retirá-la do seu suporte e colocá-la nas mãos do indivíduo, sendo o mesmo procedimento adotado para colocar a barra novamente no seu suporte após o fim da execução de cada voluntário.

Na segunda sessão de coleta de cada semana, realizou-se o teste de 1RM no exercício supino (SL ou SG) utilizando os mesmos procedimentos descritos para a familiarização desse teste. O peso alcançado no teste de 1RM foi utilizado para o cálculo da intensidade do protocolo de treinamento.

Na terceira sessão de coleta de cada semana, foi realizado o protocolo de treinamento, no exercício SL ou SG. Foi prescrito aos voluntários um protocolo de treinamento composto por quatro séries de 12 repetições, intensidade de 70% de 1RM, pausa entre as séries de 120 segundos e duração da repetição livre. Todos os voluntários realizaram duas vezes esse protocolo de treinamento, uma no SL outra no SG. Essa carga de treinamento foi determinada com base no estudo de Lima et al. (2006) que utilizou uma amostra com características semelhantes às do presente estudo. Além disso, essa carga de treinamento encontra-se dentro de faixas de valores de referência relatadas na literatura com o objetivo de provocar hipertrofia muscular (ACSM, 2009; GÜLLICH; SCHMIDTBLEICHER, 1999; KRAEMER; FLECK; EVANS, 1996), sendo sua análise, desta forma, relevante para a prescrição do treinamento.

Análise estatística

Inicialmente, verificou-se a normalidade da distribuição dos dados e a homogeneidade das variâncias por meio do teste de *Shapiro-Wilk* e *Hartley*, respectivamente. Os dados do teste de 1RM apresentaram distribuição normal e homogeneidade das variâncias, sendo possível a utilização do teste pareado *T-Student* para comparar os valores médios obtidos no teste de 1RM realizado no SL e SG. O tamanho do efeito (TE) foi calculado de acordo com Thomas, Salazar e Landers (1991) e os valores menores que 0,2, 0,5 e maiores que 0,8 foram considerados como referência para interpretar o TE como pequeno, moderado e grande, respectivamente.

Os dados referentes ao NR da primeira e segunda série de cada um dos aparelhos não apresentaram distribuição normal, não possibilitando uma análise paramétrica do NR (PORTNEY; WATKINS, 2008). Assim, para a comparação do NR nas quatro séries entre os dois exercícios (SL e SG), utilizou-se a mediana como indicador de tendência central e o quartil para indicar dispersão do NR durante as situações experimentais. O teste de *Friedman* foi utilizado para verificar as diferenças entre os exercícios e séries. Como *post hoc*, foi utilizada a Diferença Mínima Significativa (DMS) sugerida por Portney e Watkins (2008). Este procedimento determina uma diferença mínima entre os somatórios de postos (“*ranking*”), tendo como base o número total de situações que se quer comparar. O teste de *Friedman* e as demais análises foram realizados com a ajuda do pacote estatístico SPSS para *Windows* 12.0, sendo que somente o cálculo da DMS foi executado com a ajuda do *Microsoft Office Excel* 2003. O nível de significância adotado foi de $\alpha < 0,05$.

Resultados

A TAB. 2 mostra os dados referentes ao teste 1RM para o exercício SL e SG. O teste *T-Student* mostrou que o desempenho no teste de 1RM para o SL foi maior quando comparado com o SG (94,18kg vs. 90,91kg, $\alpha < 0,05$). O tamanho do efeito foi de 0,28, sendo considerado como pequeno.

TABELA 2
Valores mínimos, máximos, médios e desvio-padrão do teste de 1RM (kg) nos exercícios supino livre e guiado.

Exercício	Mínimo	Máximo	Média	Desvio padrão
Supino livre (SL)	75,50	120,50	94,18 *	11,12
Supino guiado (SG)	67,50	120,00	90,91	11,61

* $\alpha < 0,05$ SL vs. SG

A mediana e os valores do primeiro e terceiro quartil para o NR em cada uma das quatro séries para os exercícios SL e SG são apresentados na

TAB. 3. O teste de *Friedman* não mostrou diferenças significativas na comparação do NR em cada série entre os dois exercícios ($\alpha > 0,05$). Já na comparação do NR no decorrer das quatro séries, considerando o mesmo exercício, o teste de *Friedman* mostrou diferenças significativas ($\alpha < 0,05$). De acordo com o procedimento de DMS, foram identificadas as seguintes diferenças significativas para cada um dos exercícios: quarta série menor que segunda e primeira séries e terceira série menor que a primeira série (TAB. 3).

TABELA 3
Comparação do número de repetições em cada um dos protocolos de treinamento.

Protocolo de treinamento		Número de repetições (NR) em cada série			
		1ª série	2ª série	3ª série	4ª série
Supino livre (SL)	M	12	10,5	8 *	6 * #
	Q1	12	9	6	4,25
	Q3	12	12	9,75	7
Supino guiado (SG)	M	12	11	7,5 *	6,5 * #
	Q1	11,25	9	6,25	5
	Q3	12	12	9	7

M = Mediana; * diferença significativa em relação a 1ª série intra-exercício, $\alpha < 0,05$ # diferença significativa em relação a 2ª série intra-exercício, $\alpha < 0,05$; Q1 = primeiro quartil; Q3 = terceiro quartil

Discussão

Considerando que estudos anteriores verificaram diferenças no desempenho em exercícios semelhantes realizados em equipamentos distintos (COTTERMAN; DARBY; SKELLY, 2005; SCHICK et al., 2011; WELSCH; BIRD; MAYHEW, 2005) foi esperado que diferenças entre os protocolos SL e SG fossem verificadas. Essa hipótese foi confirmada no teste de 1RM, porém não foi encontrada diferença significativa quanto ao NR em quatro séries a 70% de 1RM.

O desempenho no teste de 1RM foi maior no exercício SL quando comparado ao SG, corroborando os resultados de Cotterman, Darby e Skelly (2005). Algumas características específicas de cada equipamento podem fornecer possíveis explicações para este resultado. Segundo Duffey e Challis (2007) durante a execução do SL a barra pode ser deslocada horizontalmente, resultando em uma trajetória deslocamento do tipo “C invertido”, ao invés de ser movimentada apenas no sentido vertical, como no SG. Essa mudança na trajetória de deslocamento da barra pode influenciar a atividade eletromiográfica dos músculos envolvidos, conforme verificado nas pesquisas

de McCaw e Friday (1994) e Schick et al. (2011). Contudo, ainda permanece em aberto como essas diferenças biomecânicas e neurais podem explicar o aumento da capacidade de desempenho de força. Como o desenho experimental utilizado no presente estudo não tinha como objetivo investigar os mecanismos envolvidos com o desempenho de força nos exercícios SL e SG, não é possível afirmar se a diferença no desempenho no teste de 1RM verificada na presente pesquisa teria alguma associação com esses mecanismos biomecânicos e neurais. Estudos futuros deverão ser realizados para investigar os possíveis mecanismos e definir as relações entre os aspectos biomecânicos, neurais e o desempenho de força.

Embora a diferença no desempenho entre os exercícios tenha sido significativa (SL 94,18kg vs. SG 90,91kg, $\alpha < 0,05$), a estimativa da magnitude da diferença fornecida pelo cálculo do TE indicou que a esta foi pequena (TE = 0,28). Dessa forma, a relevância desta diferença entre os exercícios SL e SG para a aplicação prática é menor, o que está de acordo com a resposta do NR apresentada pelos indivíduos no presente estudo.

A diferença significativa encontrada no teste de 1RM entre o SL e SG não foi reproduzida no rendimento dos indivíduos ao longo das quatro séries, sendo a mediana do NR em cada série similar para o SL e o SG. Embora, respostas distintas entre o SL e SG sejam relatadas em estudos anteriores no que diz respeito à trajetória do movimento da barra (DUFFEY; CHALLIS, 2007) e à ativação eletromiográfica do músculo deltóide medial (McCAW; FRIDAY, 1994; SCHICK et al., 2011) a influência dessas diferenças não foi suficiente para provocar uma resposta distinta no desempenho dos indivíduos durante a realização do protocolo de treinamento. É possível que a pequena magnitude da diferença verificada no teste de 1RM comparando o SL e o SG possa ter contribuído para similaridade no desempenho dos indivíduos ao longo das séries. Assim, a diferença no peso utilizado no protocolo de treinamento, que correspondeu a 70% 1RM, foi também de pequena magnitude, provavelmente, resultando num desempenho similar (NR realizado por série) no SL e SG.

Por esse motivo, os resultados deste estudo não podem ser generalizados para o mesmo exercício (supino), mas realizado em outros equipamentos de musculação com características de aplicação da resistência externa (articulações e polias) diferentes se comparadas à barra livre e à barra guiada. Estudos futuros que objetivam a comparação do desempenho de força entre equipamentos e exercícios deverão considerar esta fonte de interferência.

Uma limitação do presente estudo diz respeito aos diferentes níveis de experiência com os exercícios utilizados. Na amostra, oito voluntários relataram que estavam treinando no exercício SL na época do experimento enquanto somente quatro indivíduos relataram experiência com o exercício SG. Um grupo amostral mais homogêneo em relação à experiência com

estes exercícios poderia produzir resultados diferentes. Além disso, como Campos et al. (2002) mostraram que o princípio da especificidade aplica-se também à carga de treinamento, estudos futuros envolvendo comparações entre equipamentos e exercícios deverão tentar equiparar a carga de treinamento diária dos voluntários com a do protocolo a ser testado.

Conclusão

Na presente pesquisa foi verificada uma diferença significativa do desempenho no teste de 1RM comparando o exercício SL e o SG, contudo a magnitude desta diferença foi considerada pequena. Além disso, os indivíduos mostraram um desempenho similar em relação ao NR realizados em cada uma das quatro séries do protocolo de treinamento realizado no SL e SG.

Referências Bibliográficas

- AHTIAINEN, J. P., et al. (2004) Acute hormonal responses to heavy resistance exercise in strength athletes versus nonathletes. **Canadian Journal of Applied Physiology**, v. 29, n. 5, p. 527-543.
- AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE (ACSM) (2009) Progression models in resistance training for healthy adults. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Madison, v. 41, n. 3, p.687-708.
- BENSON, C.; DOCHERTY, D.; BRANDENBURG, J. (2006) Acute neuromuscular responses to resistance training performed at different loads. **Journal of Science and Medicine in Sport**, v. 9, p. 135-142.
- CAMPOS, G. E. R., et al. (2002) Muscular adaptations in response to three different resistance-training regimens: specificity of repetition maximum training zones. **European Journal of Applied Physiology**, v. 88, n. 1-2, p. 50-60.
- CHAGAS, M. H.; BARBOSA, J. R. M.; LIMA, F. V. (2005) Comparação do número máximo de repetições realizadas a 40% e 80% de uma repetição máxima em dois diferentes exercícios de musculação para o gênero masculino e feminino. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, São Paulo, v. 19, n. 1, p. 5-12.
- COTTERMAN, M. L.; DARBY, L. A.; SKELLY, W. A. (2005) Comparison of muscle force production using the Smith machine and free weights for bench press and squat exercises. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 19, n. 1, p. 169-176.
- DENTON, J.; CRONIN, J. B. (2006) Kinematic, kinetic, and blood lactate profiles of continuous and intraset rest loading schemes. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 20, n. 3, p. 528-534.
- DUFFEY, M. J.; CHALLIS, J. H. (2007) Fatigue effects on bar kinematics during the bench press. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 21, n. 2, p. 556-560.
- FLECK, S. J.; KRAEMER, W. J. (2006) **Fundamentos do treinamento de força muscular**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed.

- GÜLLICH, A.; SCHMIDTBLEICHER, D. (1999) Struktur der Kraftfähigkeiten und ihrer Trainings-methoden. **Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin**, v. 50, n. 7+8, p. 223-234.
- HOEGER, W. W. K., et al. (1990) Relationship between repetitions and selected percentages of one repetition maximum: a comparison between untrained and trained males and females. **Journal of Applied Sport Science Research**, v. 4, n. 2, p. 47-54.
- KEOGH, J. W. L.; WILSON, G. J.; WEATHERBY, R. P. (1999) A cross-sectional comparison of different resistance training techniques in the bench press. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 13, n. 3, p. 247-258.
- KRAEMER, W. J.; FLECK, S. J.; EVANS, W. J. (1996) Strength and power training: physiological mechanisms of adaptation. **Exercise and Sports Sciences Reviews**, v. 24, p. 363-397.
- LIMA, F. V., et al. (2006) Análise de dois treinamentos com diferentes durações de pausa entre séries baseadas em normativas previstas para hipertrofia muscular em indivíduos treinados. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 12, n. 4, p. 175-178.
- MATVÉIEV, L. P. (1986) **Fundamentos do treino desportivo**. Lisboa: Livros Horizonte.
- MAYHEW, D. L.; MAYHEW, J. L. (2002) Cross-validation of the 7-10 RM method for predicting 1-RM bench press performance in high school male athletes. **Missouri Journal of Health, Physical Education, Recreation and Dance**, v. 12, p. 49-55.
- MAYHEW, J. L., et al. (2008) Accuracy of prediction equations for determining one repetition maximum bench press in women before and after resistance training. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 22, n. 5, p. 1570-1577.
- McCAW, S. T.; FRIDAY, J. J. (1994) A comparison of muscle activity between a free weight and machine bench press. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 8, n. 4, p. 259-264.
- PLATONOV, V. N. (2008) **Tratado Geral de Treinamento Desportivo**. 1. ed. São Paulo: Editora Phorte.
- PORTNEY, L. G.; WATKINS, M. P. (2008) **Foundations of clinical research: applications to practice**. 3. ed. Upper Saddle River: Prentice Hall.
- SCHICK, E. E., et al. (2010) A comparison of muscle activation between a Smith machine and free weight bench press. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 24, n. 3, p. 779-784.
- SCHMIDTBLEICHER, D. (1992) Training for power events. In: KOMI, P.V. **Strength and power in sport**. London: Blackwell Scientific. p. 381-395.
- THOMAS, J. R.; SALAZAR, W.; LANDERS, D. M. (1991) What's missing in $p < .05$? Effect size. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, v. 62, n. 3, p. 344-348.
- WEINECK, J. (2003) **Treinamento Ideal**. 9. Ed. Barueri: Editora Manole.
- WELSCH, E. A.; BIRD, M.; MAYHEW, J. L. (2005) Eletromyographic activity of the pectoralis major and anterior deltoid muscles during three upper-body lifts. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 19, n. 2, p. 449-452.
- WERNBOM, M.; AUGUSTSSON, J.; THOMEÉ, R. (2007) The influence of frequency, intensity, volume and mode of strength training on whole muscle cross-sectional area in humans. **Sports Medicine**, Auckland, v. 37, n. 3, p. 225-264.