

PREDIÇÃO DE 1RM NOS EXERCÍCIOS SUPINO VERTICAL, SUPINO INCLINADO E CRUCIFIXO A PARTIR DO EXERCÍCIO SUPINO RETO

Natalia Santanielo Silva¹,
 Cristiani Gomes Lagoeiro¹,
 Vanessa Teixeira Castellan¹,
 Cássio Mascarenhas Robert Pires²,
 Rodrigo Ferro Magosso²

RESUMO

O teste de 1RM tem sido aplicado para quantificar a força, a fim de prescrever programas de treinamento de força. Porém, o teste de 1RM, por mais específico que possa ser ao treinamento de força possui uma limitação no que diz respeito à sua praticidade. Com isso, o objetivo do presente estudo foi verificar a relação entre os valores de 1RM dos exercícios Supino Reto (SR), Supino Inclinado (SI), Supino Vertical (SV) e Crucifixo (Cr) de homens treinados em força e, a partir do valor de 1RM no SR, e propor equações de predição de 1RM nos demais exercícios. Foram avaliados nove homens treinados, com idade média de $25,78 \pm 2,91$ anos, estatura de $180,6 \pm 5,4$ cm, peso corporal de $83,16 \pm 8,07$ kg e tempo de treino com $3,56 \pm 1,01$ anos, que realizaram teste de 1RM nos exercícios SR ($93,78 \pm 13,87$ kg), SI ($82,11 \pm 13,20$ kg), SV ($110,33 \pm 16,77$ kg) e Cr ($65,78 \pm 10,97$ kg), em ordem aleatória e com intervalo de 72 horas entre os testes. A partir do SR, encontraram-se equações de predição com correlação muito forte ($r^2 = 0,91$) para o SV, forte ($r^2 = 0,82$) para o SI e moderada ($r^2 = 0,68$) para o Cr. Com esses resultados, conclui-se que as aplicações das equações encontradas no estudo são de fundamental importância para a praticidade da prescrição de um treinamento de força, facilitando assim, tanto a avaliação neuromuscular quanto a prescrição do treinamento de força pelo método de percentual de 1RM.

Palavras-chave: Uma Repetição Máxima, Equação de Predição, Peitoral.

1-Curso de Especialização em Fisiologia do Exercício, UFSCar.

2-Sócio Diretor do Centro de Estudos em Fisiologia do Exercício, Musculação e Avaliação Física – CEFEMA.

ABSTRACT

Predicting 1 RM on seated bench press, inclined bench press and dumbbell fly using bench press 1 RM

One repetition maximum (1RM) testing has been used for determining maximum strength training and prescription. However specific the test is, the time consumed for the protocol presents a practical limitation. In this sense, the purpose of the study was to verify the relationship between 1RM values of the Bench Press (BP), inclined bench press (IBP), seated bench press (SBP) and dumbbell fly (DF) of trained men as well as to establish prediction equations for 1RM determining from BP values for the remaining exercises. 9 trained men ($25,78 \pm 2,91$ years, height $180,6 \pm 5,4$ cm, body mass $83,16 \pm 8,07$ kg and training experience $3,56 \pm 1,01$ years) performed the 1RM test for each of the exercises in a randomly with a 72 hours interval. 1RM values were $93,78 \pm 13,87$ kg on BP, $82,11 \pm 13,20$ kg on IBP, $110,33 \pm 16,77$ on SBP and $65,78 \pm 10,97$ kg on DF. Using 1RM on BP, we found equations with correlations that were very strong ($r^2 = 0,91$) for SBP, strong ($r^2 = 0,82$) for IBP and moderate ($r^2 = 0,68$) for DF. With these results, we conclude that the equations found can be applied during strength training prescription, in a way to make it easier to test muscle strength and exercise prescription through percent of 1RM.

Key words: One Repetition Maximum, Prediction Equation, Pectorals.

E-mail:

nataliasantanielo@hotmail.com

cris.gl05@hotmail.com

tcvanessa@hotmail.com

cassio@cefema.com.br

rodrigo@cefema.com.br

INTRODUÇÃO

O teste de uma repetição máxima (1RM) refere-se ao máximo de peso que uma pessoa pode levantar através de um ciclo completo de movimento uma única vez, sem alteração da mecânica do exercício (Mayhew e colaboradores, 2008; ABAD e colaboradores, 2011).

O Colégio Americano de Medicina de Esporte considera o teste de 1RM como um método apropriado para mensurar a força muscular (ACS,; 2006), além disso, entre os testes de força dinâmica máxima, o teste de 1RM é visto como o “padrão ouro” (ACSM, 2000).

As principais vantagens da utilização deste teste estão relacionadas à facilidade para interpretação das informações produzidas, ao baixo custo operacional e à possibilidade de aplicação em populações com níveis de treinabilidade bastante diferenciados (Gurjão e colaboradores, 2005).

Atualmente, o uso do teste de 1RM no treinamento resistido tem sido aplicado para quantificar a força, a fim de prescrever programas de treinamento para a área da saúde e fitness, treinadores, especialistas em reabilitação, e força (Benton e colaboradores, 2009; Mayhew e colaboradores, 2011).

O teste de 1RM, por mais específico que possa ser ao treinamento de força possui uma limitação no que diz respeito à sua praticidade. O problema é que o teste de 1RM pode ser muito demorado porque requer intervalos de descanso adequados durante as tentativas (Weir e colaboradores, 1994), podendo durar em média 15 minutos, e não se pode realizar mais que 3 ou 4 testes com um indivíduo por dia.

Por essas limitações encontradas no teste de 1RM, várias equações de predição de 1RM tem sido desenvolvidas.

Apesar de que muitas equações de predição de 1RM são relativamente precisas, a maioria delas não fornecem informações a respeito da população para a qual foram desenvolvidas.

Esta é uma preocupação para a utilização destas equações, pois idade, gênero e estado de treinamento dos indivíduos podem afetar a precisão da estimativa de 1RM. (Mayhew, 1995).

Por outro lado, esta abordagem é menos intimidante do que o teste de 1RM, especialmente para indivíduos destreinados.

Além disso, ela também é muito eficiente no sentido de reduzir o tempo gasto com o teste e permitir que se tenha mais tempo para o treinamento, e pode ser feito em qualquer fase do programa de treinamento (Mayhew e colaboradores, 2008).

As equações de regressão para predição de 1RM são estabelecidas a partir de uma série de repetições máximas em um determinado exercício (Desgorces e colaboradores, 2010; Rontu e colaboradores, 2010; Brechue e colaboradores, 2012) ou para relacionar diferentes exercícios (Simpson e colaboradores, 1997; Willardson e colaboradores, 2004; Halet e colaboradores, 2009), porém, estudos encontrados na literatura concordam que se deve ter muita cautela ao prescrever um protocolo de treinamento baseado apenas no percentual de 1RM, pois diversos fatores como tamanho do grupamento muscular, amplitude do movimento, ritmo de execução, dentre outros, têm direta interferência na fidedignidade do teste e devem ser rigorosamente controlados, para que se possam alcançar escores altos de confiabilidade tanto na prescrição quanto na constatação dos níveis de força do indivíduo (Hoeger e colaboradores, 1990; Silva e colaboradores, 2002; Simão e colaboradores, 2004).

Devido ao baixo número de estudos que demonstram a relação de 1RM entre diferentes exercícios para grupos musculares específicos, este estudo teve como objetivo verificar a relação entre os valores de 1RM dos exercícios Supino Reto (SR), Supino Inclinado (SI), Supino Vertical (SV) e Crucifixo (Cr) de homens treinados em força e, a partir do valor de 1RM no SR, propor equações de predição de 1RM nos demais exercícios.

MATERIAIS E MÉTODOS**Amostra**

A amostra foi constituída de nove voluntários do gênero masculino e praticantes de treinamento de força há pelo menos três anos, não fumantes e não usuários de esteroides anabólicos androgênicos. De acordo com o *American College of Sports*

Medicine (2002) os indivíduos foram considerados como “treinados” em força.

Foram excluídos os indivíduos com histórico conhecido de doença cardiovascular, respiratória, diabetes, hipertensão, desordem hormonal, lesão muscular (últimos 12 meses), além daqueles que estavam administrando ou haviam administrado medicação ou suplementos nos seis meses que antecederam o início do estudo.

Todos os participantes foram informados dos procedimentos e riscos do estudo e entregaram um termo de consentimento livre e esclarecido.

Protocolo experimental

Para verificar a relação entre os exercícios Supino Reto (SR), Supino Inclinado (SI), Supino Vertical (SV) e Crucifixo (Cr) os voluntários compareceram a cinco sessões, sendo a primeira para a determinação da

composição corporal, nas seguintes sessões foram realizados os testes de 1RM de maneira aleatória, separadas por 72 horas e sempre no mesmo horário do dia para evitar interferências do ritmo circadiano.

Para a análise da composição corporal foram realizadas as seguintes medidas: massa corporal (kg), massa magra (kg), percentual de gordura (%), dobras cutâneas (mm): peitoral, abdominal e coxa.

A medida de massa corporal (kg) foi realizada numa balança antropométrica da marca Filizola®. Para as medidas de espessura de dobras cutâneas foi utilizado o compasso de dobras cutâneas Cescorf®. Para a determinação da densidade corporal utilizou-se a equação de 3 dobras de Jackson e Pollock (1978).

Após a determinação do valor da densidade corporal foi determinado o percentual de gordura a partir da equação de Siri (1961) (Tabela 1).

Tabela 1 - Caracterização dos participantes do estudo (n = 9).

Variáveis	Média ± Desvio Padrão
Idade (anos)	25,78 ± 2,91
Percentual de Gordura (%)	10,26 ± 3,01
Massa Magra (kg)	73,01 ± 6,61
Massa Corporal (kg)	83,16 ± 8,07
Estatura (cm)	180,6 ± 5,4
IMC	25,48 ± 1,98
Tempo de Treino	3,56 ± 1,01

Teste de uma repetição máxima (1RM)

Após o aquecimento geral (corrida leve de 10 minutos em esteira rolante a 50% da frequência cardíaca máxima) os voluntários executaram uma série de aquecimento de oito repetições a 50% de 1RM estimada (de acordo com a experiência de treinamento dos participantes). Após um minuto de descanso, uma série de três repetições a 70% de 1RM estimada foi realizada.

Os levantamentos seguintes foram repetições simples com cargas progressivamente mais pesadas. O teste foi repetido até a 1RM ser determinada. O intervalo de descanso entre cada tentativa foi de três minutos, totalizando três a cinco o número de tentativas para determinação da carga máxima. Todos os procedimentos para determinação da força máxima dinâmica,

inclusive a padronização das angulações de movimentos seguiram as descrições de Brown e Weir (2001).

Padronização para a execução dos exercícios

A padronização da execução dos exercícios adotada neste estudo foi baseada em Marchetti e colaboradores (2007), sendo:

Supino Reto: o indivíduo posiciona-se deitado, com os pés apoiados no solo. O afastamento da pegada deve ser ajustado na posição média entre a amplitude máxima de pegada e a alinhada com os ombros, e a barra na direção dos mamilos. Os ombros, cotovelos e punhos devem ser alinhados no plano transversal. O movimento é iniciado com a extensão completa dos cotovelos, e a barra

deve encostar no peito para que a repetição seja considerada válida.

Supino Inclinado: o indivíduo posiciona-se deitado, com os pés apoiados no solo. O afastamento da pegada deve ser ajustado na posição média entre a amplitude máxima de pegada e a alinhada com os ombros. O banco foi inclinado em 45° em relação ao solo. O movimento é iniciado com a extensão completa dos cotovelos, e a barra deve encostar no peito para que a repetição seja considerada válida.

Supino Vertical: o indivíduo posiciona-se sentado, com os pés apoiados no suporte, de forma que o ângulo entre o tronco e coxas aproxime-se de 90°. As articulações dos punhos, cotovelos e ombros devem estar alinhadas no plano horizontal. O movimento é iniciado com a extensão completa dos cotovelos, a repetição só foi considerada válida quando os cotovelos atingem 90° em relação ao tronco.

Crucifixo: o indivíduo deita-se em decúbito dorsal, com os pés apoiados no solo, sem que a lombar perca contato com o banco. O movimento é iniciado com os braços paralelos entre si e perpendiculares ao corpo, com leve flexão dos cotovelos, a repetição só foi considerada válida quando os cotovelos atingem 90° em relação aos ombros.

Análise estatística

Os dados foram expressos pela estatística descritiva, média \pm desvio padrão. A análise estatística foi realizada inicialmente

pelo teste de normalidade de Shapiro-Wilk e pelo teste de homocedasticidade (critério de Bartlett). Todas as variáveis analisadas apresentaram distribuição normal e homocedasticidade, em seguida foi realizada a correlação de Pearson entre o Supino reto e os demais exercícios.

RESULTADOS

Os valores de 1RM obtidos foram: 93,78 \pm 13,87kg no Supino Reto, 82,11 \pm 13,20kg no Supino Inclinado, 110,33 \pm 16,77kg no Supino Vertical, 65,78 \pm 10,97kg no Crucifixo (Tabela 2).

A predição de 1RM do exercício Supino Inclinado a partir de 1RM do exercício Supino Reto, dada pela regressão linear, é feita através da equação:

$$1RM_{SI} = 0,8653(1RM_{SR}) + 0,9625 \text{ (Figura 1).}$$

A predição de 1RM do exercício Supino Vertical a partir de 1RM do exercício Supino Reto, dada pela regressão linear, é feita através da equação:

$$1RM_{SV} = 1,1566 (1RM_{SR}) + 1,8689 \text{ (Figura 2).}$$

A predição de 1RM do exercício Crucifixo a partir de 1RM do exercício Supino Reto, dada pela regressão linear, é feita através da equação:

$$1RM_{Cr} = 0,657 (1RM_{SR}) + 4,1617 \text{ (Figura 3).}$$

Figura 1 - Correlação entre os exercícios Supino Reto e o Supino Inclinado

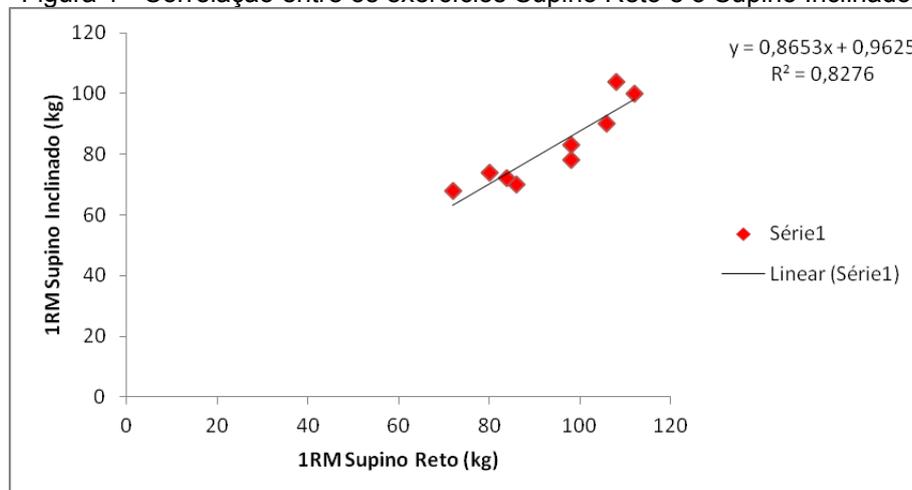


Figura 2 - Correlação entre os exercícios Supino Reto e o Supino Vertical

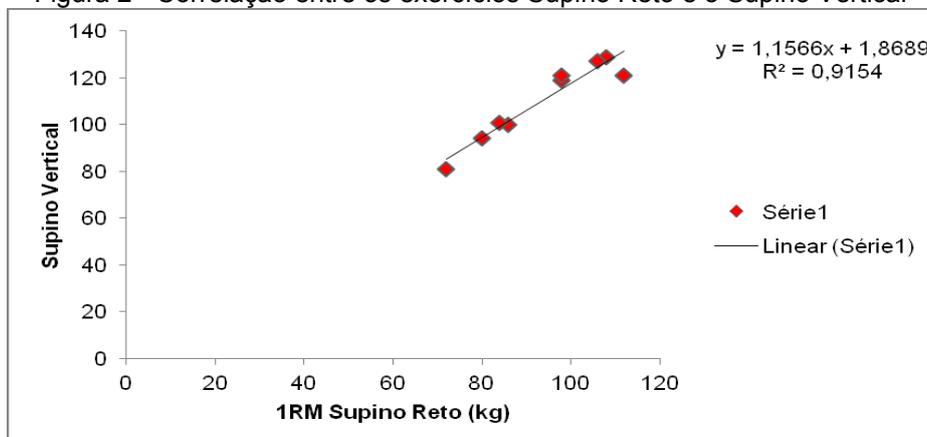


Figura 3 - Correlação entre os exercícios Supino Reto e o Crucifixo

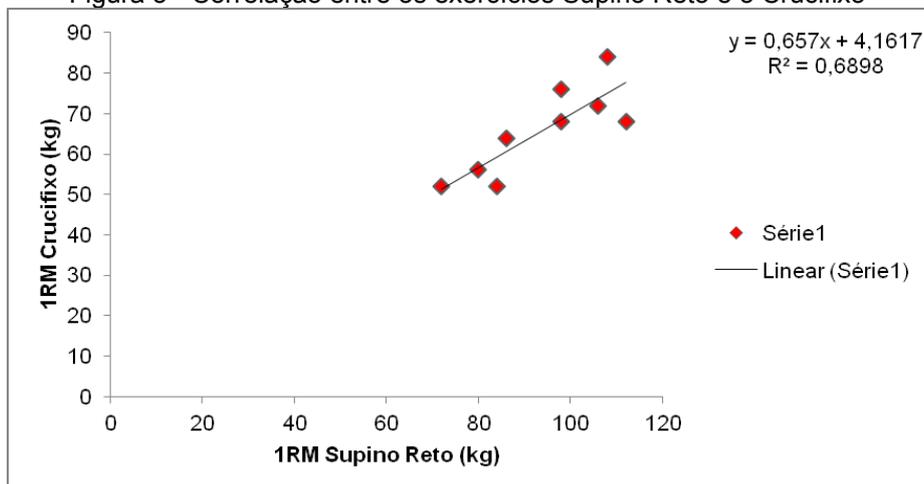


Tabela 2 -

Supino Reto	Supino Inclinado	Supino Vertical	Crucifixo
93,78 ± 13,87kg	82,11 ± 13,20kg	110,33 ± 16,77kg	65,78 ± 10,97kg

DISCUSSÃO

O principal achado deste estudo está nas equações de predição de 1RM a partir do SR com correlação muito forte ($r^2 = 0,91$) para o SV, forte ($r^2 = 0,82$) para o SI e moderada ($r^2 = 0,68$) para o Cr.

Essas diferenças podem ser explicadas através da biomecânica de cada exercício.

De acordo com Antônio (2000), os músculos esqueléticos não são uniformemente solicitados durante um movimento específico, este recrutamento por regiões poderia estar relacionado à inervação de cada local,

arquitetura do músculo, os tipos de fibras e aos locais de fixação (origem e inserção).

As diferentes angulações do tronco adotadas durante a execução dos exercícios também ocasionam modificações nas solicitações musculares e na força máxima gerada.

Segundo Machetti e colaboradores (2007), os exercícios SR, SI e SV combinam os movimentos de flexão horizontal de ombros, abdução de escápulas e extensão de cotovelos, enquanto o Cr não apresenta o movimento de extensão do cotovelo. Este fato pode ser uma explicação para as maiores correlações de SI e SV e correlação apenas moderada do Cr com o SR.

Outro ponto em relação ao presente estudo refere-se ao fato da escolha do teste de 1RM para investigar nosso objetivo. Segundo alguns estudos, para a precisa medida da força máxima, várias sessões do teste de 1RM realizadas em dias repetidos têm sido recomendadas até que uma carga estável seja atingida, com o número de testes requeridos para a precisa medida variando de 1 a 9 (Benton, e colaboradores, 2009; Cronin, e colaboradores, 2004; Dias, e colaboradores, 2005; Gurjão, e colaboradores, 2005; Levinger, e colaboradores, 2009; Ploutz Snyder, e colaboradores, 2001; Rydwik, e colaboradores, 2007; Soares Caldeira, e colaboradores, 2009) dependendo de várias características. Por exemplo, crianças (Gurjão, e colaboradores, 2005) e idosos (Phillips, e colaboradores, 2004; Ploutz Snyder, e colaboradores, 2001) requerem mais sessões que adultos jovens (Benton, e colaboradores, 2009; Cronin, e colaboradores, 2004; Dias, e colaboradores, 2005; Ploutz Snyder, e colaboradores, 2001; Soares Caldeira, e colaboradores, 2009).

Experiência previa no treinamento resistido é outro fator que parece influenciar no processo, pois aqueles sem experiência previa no treinamento resistido requerem mais sessões (Gurjão, e colaboradores, 2005; Phillips, e colaboradores, 2004; Ploutz Snyder, e colaboradores, 2001) que sujeitos com experiência no treinamento resistido (Dias, e colaboradores, 2005).

Em nossa metodologia, assim como na de Glass e Armstrong (1997), não foi feito o re-teste nem a familiarização dos sujeitos com o teste de 1RM como sugerem Gurjão e colaboradores (2005) e Dias e colaboradores (2005).

Porém, é importante destacar que o tempo de treinamento dos indivíduos, na média, foi maior do que 3 anos, sendo que os exercícios de utilizados fazem parte constante dos programas de treinamento destes sujeitos, para maior fidedignidade (Dias e colaboradores, 2005; Levinger e colaboradores, 2009).

O teste de 1RM é comumente usado para avaliação da força máxima (Materko, e colaboradores, 2007), e para a prescrição do treinamento de força, no entanto, muito se discute a respeito do risco de lesões (Faigenbaum, e colaboradores, 2003), assim como tempo gasto e desconforto muscular

(Kuramoto, e colaboradores, 1995) oriundos de um teste de 1RM. É nesse contexto que se insere a proposta do presente estudo, que propõe equações de predição de 1RM em específicos exercícios (SI, SV e Cr) a partir do SR.

As aplicações das equações encontrados no estudo são de fundamental importância para a praticidade da prescrição de um treinamento de força. Com a facilidade da predição de 1RM, a avaliação do aluno pode ser executada periodicamente, tornando assim, a prescrição do treinamento mais precisa.

Segundo Prestes e colaboradores (2010) o ajuste da intensidade através do método de percentual de 1RM ocorre apenas após a realização dos testes de 1RM, contudo, presente estudo apresenta equações de predição de 1RM para os exercícios SI, SV e Cr, consideradas precisas, que possibilitam o trabalho do método de percentual de 1RM.

Para tanto, é necessário apenas que se realize o teste de 1RM no SR. Apesar do teste ser demorado, com as equações propostas neste estudo, a execução de um teste permite a predição em outros 3 exercícios para o mesmo grupo muscular, o que facilita o processo de avaliação e confere maior rigor à prescrição do treinamento.

Ademais, a predição de 1RM por séries de repetições máximas não poderia ser realizada para mais de um exercício para o mesmo grupo muscular em um dia, visto que a ordem em que exercícios são realizados em uma sessão afeta o desempenho, especialmente quando são feitas séries máximas (Magosso e colaboradores, 2010).

Futuras pesquisas são necessárias para a correlação de 1RM em outros exercícios, e o desenvolvimento de equações de predição de 1RM para diversos exercícios e populações, facilitando assim, tanto a avaliação neuromuscular quanto a prescrição do treinamento de força pelo método de percentual de 1RM.

CONCLUSÃO

O presente estudo mostra que a partir do valor de 1RM do SR é possível determinar equações de predição dos exercícios com correlação muito forte para o SV, forte para o SI e moderada para o Cr.

Futuras pesquisas são necessárias para a correlação de 1RM e o desenvolvimento de equações de predição de 1RM para outros exercícios envolvendo a musculatura do peitoral, para outros grupos musculares e populações, facilitando assim, tanto a avaliação neuromuscular quanto a prescrição do treinamento de força pelo método de percentual de 1RM.

REFERÊNCIAS

- 1-Abad, C. C. C.; Prado, M. L.; Ugrinowitsch, C.; Tricoli, V.; Barroso, R. Combination of general and specific warm-ups improves leg-press one repetition maximum compared with specific warm-up in trained individuals. *J Strength Cond Res.* 25. 2011.
- 2-American College Of Sports Medicine. Position Stand on Progression Models in Resistance Training for Healthy Adults. *Medicine Science Sports and Exercise.* Vol. 34. Núm.2. p. 364-380. 2002.
- 3-American College Of Sports Medicine. Guidelines for exercise testing and prescription. 6ª ed. USA. 2000.
- 4-American College of Sports Medicine. Kaminsky L, editor. ACSM's guidelines for exercise testing and prescription. 7ª ed. Baltimore. Lippincott. Williams & Wilkins. 2006.
- 5-Antonio, J. Nonuniform responses of skeletal muscle to heavy resistance training: Can bodybuilders induce regional muscle hypertrophy? *J. Strength Cond. Res.* Vol. 14. Núm. 1. p. 102-113. 2000.
- 6-Benton, M. J.; Swan, P. D.; Peterson, M. D. Evaluation of multiple 1RM strength trials in untrained women. *J Strength Cond Res.* Vol. 23. Núm.5. p. 1503-1507. 2009.
- 7-Brechue, W. F.; Mayhew, J. L. Lower-body work capacity and 1RM squat prediction in college football players. *J Strength Cond Res.* Vol. 26. Núm. 2. p. 364-372. 2012
- 8-Brown, L.E.; Weir, J.P. Procedures Recommendation I: Accurate Assessment Of Muscular Strength And Power. *Journal of Exercise Physiology.* Vol. 4. Núm. 3. p. 1-21. 2001.
- 9-Cronin, J. B.; Henderson, M. E. Maximal strength and power assessment in novice weight trainers. *J Strength Cond Res.* Vol. 18. p. 48-52. 2004.
- 10-Desgorces, F. D.; Berthelot, G.; Dietrich, G.; Testa, M. S. A. Local muscular endurance and prediction of the 1 repetition maximum for bench press lift in different athletic populations. *J Strength Cond Res.* Vol. 24. Núm. 2. p. 39-400. 2010.
- 11-Dias, R. M. R.; Cyrino, E. S.; Salvador, E. P.; Caldeira, L. F. S.; Nakamura, F. Y.; Papst, R. R.; Bruna, N.; Gurjão, A. L. D. Influência do processo de familiarização para avaliação da força muscular em testes de 1-RM. *Rev Bras Med Esporte.* Vol.11. Núm. 1. p. 34-38. 2005.
- 12-Faigenbaum, A. D.; Milliken, L. A.; Westcott, W. L. Maximal strength testing in healthy children. *J Strength Cond Res.* Vol. 17. p.162-6. 2003.
- 13-Glass, S. C.; Armstrong, T. Electromyographical activity of the pectoralis muscle during incline and decline bench presses. *J Strength Cond Res.* Vol. 11. Núm. 3. p. 163-167. 1997.
- 14-Gurjão, A. L. D.; Cyrino, E.S.; Caldeira, L. F. S.; Nakamura, F.Y.; Oliveira, A. R.; Salvador, E. P.; Dias, R. M. R. Variation of the muscular strength in repetitive 1-RM test in prepubescent children. *Braz J Sports Med.* Vol. 11. p. 319-324. 2005.
- 15-Halet, K. A.; mayhew, J. L.; Murphy, C.; Fanthorpe, J. Relationship of 1 repetition maximum lat-pull to pull-up and lat-pull repetitions in elite collegiate women swimmers. *J Strength Cond Res.* Vol. 23. Núm. 5. p. 1496-1502. 2009.
- 16-Hoeger, W. K.; Hopkins, D. R.; Barette, S. L.; Hale, D. F. Relationship between repetitions and selected percentages of one repetition maximum: a comparison between untrained males and females. *Journal of Applied Sports Science Research.* Vol. 4. p. 47-54. 1990.

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 / www.rbpfex.com.br

- 17-Jackson, A. S.; Pollock, M. L. Generalized equations for predicting body density of men. *British Journal of Nutrition*. Vol. 40. p.497-504. 1978.
- 18-Kuramoto, A. K.; Payne, V. G. Predicting muscular strength in women: a preliminary study. *Res Q Exerc Sport*. Vol. 66. p.168-72. 1995.
- 19-Levinger, I.; Goodman, C.; Hare, D. L.; Jerums, G.; Toia, D.; Selig, S. The reability of the 1RM strength test for untrained middle-aged individuals. *Journal of Science and Medicine in Sport*. Vol. 12. Núm. 2. p. 310-316. 2009.
- 20-Machetti, P.; Calheiros, R.; Charro, M. *Biomecânica Aplicada Uma abordagem para o treinamento de força*. São Paulo. Phorte. 2007.
- 21-Materko, W.; Neves, C. E. B.; Santos, E. L. Modelo de predição de uma repetição máxima (1RM) baseado nas características antropométricas de homens e mulheres. *Rev Bras Med Esporte*. Vol. 13. Núm. 1. 2007.
- 22-Mayhew, J. L.; Brechue, W. F.; Smith, A. E.; Kemmler, W.; Lauber, D.; Koch, A. J. Impact of testing strategy on expression of upperbody work capacity and one repetition maximum prediction after resistance training in college-aged men and women. *J Strength Cond Res*. Vol. 25. Núm.10. p. 2796-2807. 2011.
- 23-Mayhew, J. L.; Johnson, B. D.; Lamonte, M. J.; Lauber, D.; Kemmler, W. Accuracy of prediction equations for determining one repetition maximum bench press in women before and after resistance training. *J Strength Cond Res*. Vol.22. Núm.5. p.1570-1577. 2008.
- 24-Mayhew, J. L.; Prinster, J. L.; Ware, J. S.; Zimmer, D. L.; Arabas, J. R.; Bembem, M. G. Muscular endurance repetitions to predict bench press strength in men of different training levels. *J Sports Med Phys Fitness*. Vol. 35. p.108-113.1995.
- 25-Prestes, J.; Foschini, D.; Marchetti, P.; Charro, M. A. *Prescrição e Periodização do Treinamento de Força em Academias*. São Paulo. Manole. 2010.
- 26-Phillips, W. T.; Batterham, A. M.; Valenzuela, J. E.; Burkett, L. N. Reliability of maximal strength testing in older adults. *Arch Phys Med Rehabil*. Vol. 85. p.329-334. 2004.
- 27-Ploutz Snyder, L. L.; Giamis, E. L. Orientation and familiarization to 1RM strength testing in old and young women. *J Strength Cond Res*. Vol. 15. p. 519-523. 2001.
- 28-Magosso, R. F.; Sousa, N. M. F.; Souza, M. V. C.; Marine, D. A.; Vinhoti, S. D.; Bertucci, D. R.; Domingos, M. M.; Pereira, G. B.; Leite, R. D. Efeito da Ordem de Exercício sobre parâmetros de Performance nos Exercícios Leg Press 45° e Rosca Direta. *Brazilian Journal of Sports and Exercise Research*. Vol. 1. Núm.1. p.20-24. 2010.
- 29-Rontu, J. P.; Hannula, M. I.; Leskinen, S.; Linnamo, V.; Salmi, J. A. One-repetition maximum bench press performance estimated with a new accelerometer method. *J Strength Cond Res*. Vol. 24. Núm. 8. p. 2018-2025. 2010.
- 30-Rydwik, E.; Karlsson, C.; Frandin, K.; Akner, G. Muscle strength testing with one repetition maximum in the arm/shoulder for people aged 75 ± test-retest reliability. *Clin Rehabil*. Vol. 21. p. 258-265. 2007.
- 31-Silva, C. H.; Rezende, L. S.; Fonseca, M. A. P. V. B.; Pires, N. M. S. Critérios de prescrição de exercícios através de 1 RM. *Revista Digital Vida & Saúde*. Vol. 1. Núm. 2. 2002.
- 32-Simão, R.; Poly, M. A.; Lemos, A. Prescrição de exercícios através do teste de 1RM em homens treinados. *Fitness & Performance Journal*. Vol. 3. Núm. 2. p. 47-52. 2004.
- 33-Simpson, S. R.; Rozenek, R.; Garhammer, J.; Lacourse, M.; Storer, T. Comparison of one repetition maximums between free weight and Universal machine exercises. *J. Strength Cond. Res*. Vol. 11. p.103-106.1997.
- 34-Siri, W.E. Body composition from fluids spaces and density: analysis of methods. In: Brozek, J.; Henschel, A. *Techniques for measuring body composition*. Washington:

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 / www.rbpex.com.br

National Academy of Sciences National Research Council. 1961.

35-Soares Caldeira, L. F.; Ritti Dias, R. M.; Okuno, N. M.; Cyrino, E. S.; Gurjao, A.L.; Ploutz Snyder, L. L. Familiarization indexes in sessions of 1-RMtests in adult women. J Strength Cond Res. Vol. 23. p. 2039-2045. 2009.

36-Weir, J. P.; Wagner, L. L.; Housh, T. J. The effect of rest interval length on repeated maximal bench presses. J Strength Cond Res. Vol. 8. p. 58-60.1994.

37-Willardson, J. M.; Bressel, E. Predicting a 10 repetition maximum for the free weight parallel squat using the 45° angled Leg press, Journal of Strength and Conditioning Research. Vol. 3. p. 567-571. 2004.

Recebido para publicação em 13/08/2012

Aceito em 07/09/2012