

**ANÁLISE DAS REPETIÇÕES MÁXIMAS ESTIMADAS ATRAVÉS DO TESTE
DE UMA REPETIÇÃO MÁXIMA**

Daiane Graziottin Borges¹
Jacqueline Souza Oliveira²
João Paulo Manochio Riscado³
Belmiro Freitas de Salles⁴

Resumo: A adequada prescrição do treinamento de força (TF) deve considerar o volume e a intensidade aplicada aos exercícios. Este experimento teve como objetivo verificar o número de repetições máximas (RM) realizadas em quatro exercícios nos percentuais de 60 e 80% de uma repetição máxima (1RM). A amostra foi constituída de 10 homens treinados ($29,5 \pm 5,8$ anos; $85,2 \pm 7,0$ kg; 177 ± 10 cm) que realizaram o teste de 1RM nos exercícios desenvolvimento (DS), tríceps na testa (TT), supino reto (SR) e rosca bíceps (RB). A análise estatística foi feita através do método descritivo. Os valores na intensidade de 60% de 1RM foram: DS = $15,1 \pm 3,7$ RM; TT = $16,3 \pm 4,6$ RM; SR = $16,9 \pm 4,7$ RM; RB = $11,0 \pm 2,3$ RM, e os valores obtidos na intensidade de 80% de 1RM foram: DS = $7,9 \pm 2,2$ RM; TT = $8,8 \pm 3,4$ RM; SR = $8,2 \pm 2,9$ RM; RB = $5,0 \pm 2,2$ RM. A partir dos resultados apresentados no presente experimento, pode-se observar que nem todos os exercícios e indivíduos apresentam a mesma média de RM para determinada carga. Sendo assim, seria mais adequada a prescrição do TF através de testes submáximos.

Palavras - Chave: Repetições máximas. Volume de treinamento. Treinamento de força. Teste de força.

**ANALYSIS OF THE ESTIMATED MAXIMUM REPETITIONS THROUGH ONE
MAXIMUM REPETITION**

Abstract: The appropriate prescription of the strength training (ST) should to consider the volume and the applied intensity to the exercises. This experiment had as objective verifies the number of repetitions maximum (RM) accomplished in four exercises in the percentile of 60 and 80% of a one maximum repetition (1RM). The sample was constituted of 10 trained men (29.5 ± 5.8 years; 85.2 ± 7.0 kg; 177 ± 10 cm) accomplished the test of 1RM in the exercises shoulder-press (SP), triceps-extension (TE), bench-press (BP) and biceps-curl (BC). The statistical analysis was made through descriptive method. The values in the intensity of 60% of 1RM were: SP = 15.1 ± 3.7 RM; TE = 16.3 ± 4.6 RM; BP = 16.9 ± 4.7 RM; BC = 11 ± 2.3 RM, and the values obtained in the intensity of 80% of 1RM were: SP = 7.9 ± 2.2 RM; TE = 8.8 ± 3.4 RM; BP = 8.2 ± 2.9 RM; BC = 5.0 ± 2.2 RM. Starting from the results presented in the present experiment, can be observed that nor all of the exercises and individuals present the same average of RM for certain load. Being like this, it would be more appropriate the prescription of TF through submaximal tests.

Key - Words: Maximum repetition. Training volume. Strength training. Strength test.

¹ Universidade Gama Filho – (Central de Cursos - CEPAC).

² Universidade Gama Filho – (Central de Cursos - CEPAC).

³ Universidade Gama Filho – (Central de Cursos - CEPAC).

⁴ Universidade Gama Filho – (Central de Cursos - CEPAC).

INTRODUÇÃO

O treinamento de força (TF) tem sido utilizado como um meio efetivo para o incremento da força, potência, resistência e hipertrofia musculares. Confirmando a tendência de evolução na prescrição e fundamentação científica deste tipo de atividade física, o *American College of Sports Medicine* (ACSM) em 2002 apresentou seu primeiro posicionamento a respeito do TF para adultos saudáveis, no qual o recomenda como um meio para melhorar o condicionamento e a capacidade funcional de atletas e não atletas. Neste posicionamento são citadas como algumas das principais variáveis metodológicas de prescrição, a intensidade de carga, o número de repetições e séries, o intervalo entre séries e sessões, a ordem dos exercícios, a velocidade de execução, e a frequência semanal (ACSM, 2002).

Dentre estas variáveis, a intensidade de carga tem sido a mais frequentemente investigada (SHIMANO *et al.*, 2006). A intensidade de carga se relaciona diretamente com os efeitos do TF, sendo normalmente baseada em percentuais de uma repetição máxima (1RM). O teste de 1RM é amplamente utilizado como medida diagnóstica da força muscular, e também, como parâmetro para a prescrição e monitoração do TF. Apesar disto, este teste é mais comumente utilizado em atletas ou indivíduos treinados, pois sua aplicabilidade para levantadores de peso recreacional é baixa devido aos ajustes periódicos necessários para se manter a intensidade de treinamento adequada (FLECK & KRAEMER, 2004).

Alguns autores apresentam estimativas para o número de repetições máximas (RM) esperado para determinados percentuais de 1RM (KRAEMER & RATAMESS, 2004; ACSM, 2002; BAECHLE & EARLE, 2000; FIATARONE, 1996). No entanto, a literatura não apresenta uma uniformidade em relação ao número de RM possíveis em cada percentual de 1RM para diferentes exercícios (SHIMANO *et al.*, 2006; MAIOR & SIMÃO, 2006; SIMÃO *et al.*, 2006; SIMÃO *et al.*, 2004; CHAGAS *et al.*, 2005; HOEGER *et al.*, 1990; HOEGER *et al.*, 1987). Sendo assim, o objetivo deste experimento foi verificar o número de RM realizadas em quatro exercícios para membros superiores nos percentuais de 60 e 80% de 1RM em homens fisicamente ativos.

MATERIAIS E MÉTODOS

Amostra

Participaram do presente experimento 10 indivíduos ($29,5 \pm 5,8$ anos; $85,2 \pm 7,0$ kg; 177 ± 10 cm), fisicamente ativos, que já se exercitavam pelo menos três vezes por semana a aproximadamente um ano. Antes da coleta de dados todos responderam negativamente aos itens do questionário Par-Q (SHEPHARD, 1988) e assinaram um termo de Consentimento Livre Informado, conforme Resolução nº 196/96 do Conselho Nacional de Saúde do Brasil.

Teste de 1RM

Durante o teste de 1RM foram adotados os seguintes procedimentos: até três tentativas para identificar a carga máxima que o voluntário poderia levantar em uma repetição, com intervalo de três a cinco minutos entre tentativas. A cada tentativa que permitisse mais de uma repetição, realizava-se a adição de incrementos de 5 kg. O teste de 1RM foi realizado em duas sessões com intervalo de 48 a 72 horas entre elas, onde na primeira foram testados os exercícios desenvolvimento (DS) e tríceps na testa (TT) e na segunda foram testados os exercícios supino reto (SR) e rosca bíceps (RB). Em ambas as sessões foram utilizadas intervalos de 10 minutos entre os exercícios.

Com o objetivo de reduzir a margem de erro nos testes de 1RM e na condução dos exercícios com 60 e 80% de 1RM, adotaram-se as seguintes estratégias: a) Instruções padronizadas foram oferecidas antes dos testes, 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, inclusive realizando-o algumas vezes sem carga, para reduzir um possível efeito do aprendizado nos escores obtidos; c) O avaliador estava atento quanto à posição adotada pela praticante no momento da medida. Pequenas variáveis no posicionamento das articulações envolvidas no movimento poderiam acionar outros músculos, levando a interpretações errôneas de escores obtidos; d) Todos os avaliados permaneceram sem treinar os grupos musculares utilizados por um período mínimo de 48hs antes da realização das avaliações.

Sessões de treinamento

Após a obtenção da carga máxima no teste de 1RM, o procedimento de coleta de dados foi dividido em quatro sessões de treinamento distintas com intervalo de 48 a 72

horas entre as mesmas. Na primeira sessão todos os indivíduos realizaram o maior número de RM possível com carga correspondente a 80% de 1RM nos exercícios DS e TT, sendo na segunda sessão adotado o mesmo procedimento com cargas de 60% de 1RM. Na terceira e quarta sessões foram realizados os mesmos procedimentos nos exercícios SR e RB. Todos os participantes realizaram previamente um aquecimento específico através de duas séries de 15 repetições com cargas a 40% de 1RM. O intervalo entre o aquecimento e a realização da série foi de um minuto.

Os exercícios foram executados da forma descrita abaixo:

- DS: a) Posição inicial: em pé, pés afastados na linha da cintura, paralelos ou um a frente do outro, cotovelos estendidos e mãos pronadas sustentando a barra. As mãos posicionadas na barra ficam afastadas de maneira que o cotovelo, quando estiver na altura do ombro, e o braço e antebraço formem um ângulo de 90°; b) Fase concêntrica: extensão dos cotovelos e abdução dos ombros; c) Fase excêntrica: o movimento retorna ao início da fase concêntrica.

- TT: a) Posição inicial: decúbito dorsal, pés apoiados no chão com joelhos acima da linha do quadril, ombros flexionados a 90°, mãos colocadas na barra na largura dos ombros; b) Fase excêntrica, o cotovelo e braço forma um ângulo de 90°; c) fase concêntrica: retorno a posição inicial.

- SR: a) Posição inicial: decúbito dorsal, pés apoiados no chão com joelhos acima da linha do quadril, cotovelos estendidos e mãos pronadas sustentando a barra. As mãos posicionadas na barra ficam afastadas de maneira que o cotovelo, quando estiver na altura do ombro, braço e antebraço formem um ângulo de 90° (posição adotada como referência para colocação das mãos na barra); b) Fase concêntrica: extensão dos cotovelos e flexão horizontal dos ombros; c) Fase excêntrica: o movimento retorna ao início da fase concêntrica.

- RB: a) Posição inicial: em pé, pés afastados na linha da cintura, paralelos ou um a frente do outro, mãos colocadas na barra na largura dos ombros; b) Fase concêntrica: flexão completa dos cotovelos; c) Fase excêntrica: retorno a posição inicial.

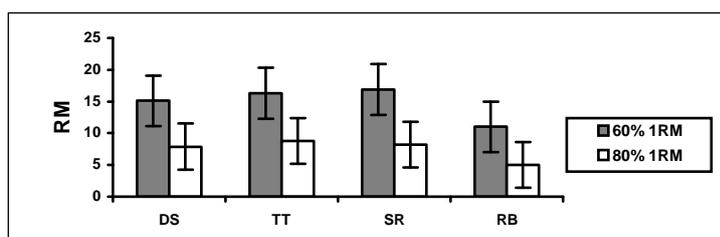
Análise estatística

A análise estatística foi feita através do método descritivo. Segundo Apolinário (2006), o método descritivo tem por finalidade descrever, resumir, totalizar ou apresentar graficamente dados de uma pesquisa. Neste caso foi apresentado o mínimo, máximo, média e o desvio padrão da amostra.

RESULTADOS

Os valores na intensidade de 60% de 1RM foram: DS = $15,1 \pm 3,7$ RM; TT = $16,3 \pm 4,6$ RM; SR = $16,9 \pm 4,7$; RB = $11,0 \pm 2,3$ RM, e os valores obtidos na intensidade de 80% de 1RM foram: DS = $7,9 \pm 2,2$ RM; TT = $8,8 \pm 3,4$ RM; SR = $8,2 \pm 2,9$ RM; RB = $5,0 \pm 2,2$ RM. A análise descritiva dos números de RM realizados é demonstrada no gráfico 1 e nas tabelas 1 e 2 a seguir.

Gráfico 1 - Número de RM realizado em cada exercício nas duas intensidades utilizadas.



DS - Desenvolvimento; TT - Tríceps na testa; SR - Supino reto; RB - Rosca bíceps;
RM - repetições máximas.

Tabela 1 – Número de RM para o percentual de 60% de 1RM.

Exercício	Mínimo	Máximo	Média	Desvio padrão
DS	8	20	15,1	3,7
TT	10	21	16,3	4,6
SR	8	22	16,9	4,7
RB	7	14	11	2,3

DS - Desenvolvimento; TT - tríceps na testa; SR - supino reto; RB - rosca bíceps.

Tabela 2 – Número de RM para o percentual de 80% de 1RM.

Exercício	Mínimo	Máximo	Média	Desvio padrão
DS	4	11	7,9	2,2
TT	4	14	8,8	3,4
SR	4	12	8,2	2,9
RB	3	7	5	1,2

DS - Desenvolvimento; TT - Tríceps na testa; SR - Supino reto; RB - Rosca bíceps.

DISCUSSÃO

Os principais resultados deste experimento demonstraram que nas duas intensidades utilizadas (60 e 80% de 1RM) o exercício RB apresentou números de RM muito menores que os obtidos nos outros exercícios. Pode-se dizer que estes resultados corroboram, em parte, os obtidos em outros experimentos que demonstraram a realização de maiores números de RM com mesma intensidade de carga em exercícios

que envolviam grupamentos musculares maiores (SHIMANO *et al.*, 2006; SIMÃO *et al.*, 2004; HOEGER *et al.*, 1990; HOEGER *et al.*, 1987).

Shimano *et al.* (2006) observaram variações entre diferentes exercícios nos números de RM realizados com mesma intensidade. Neste experimento oito indivíduos treinados e oito destreinados realizaram testes de 1RM no SR, RB e agachamento (AGA) e posteriormente eram instruídos a realizar o maior número de repetições possíveis com cargas de 60, 80 e 90% de 1RM. Apesar do nível de treinamento não ter influenciado o número de RM de forma diferenciada, a quantidade de massa muscular envolvida no exercício AGA, possibilitou a realização de um maior número de RM que os outros exercícios em todas as intensidades. Este fato foi atribuído pelos autores ao recrutamento assíncrono, que se refere à capacidade de revezamento das unidades motoras em funcionamento devido a grande quantidade destas ativas em exercícios multiarticulares.

Em posicionamento oficial do ACSM (2002) sobre o TF as intensidades de carga observadas no nosso experimento são recomendadas para o desenvolvimento da hipertrofia e força predominantemente. Neste posicionamento cargas de 60 a 85% de 1RM são relacionadas a faixas de oito a 12 RM para iniciantes e intermediários, enquanto para indivíduos treinados, cargas de 70 a 100% de 1RM são relacionadas a faixas de uma a 12 RM. Ao observar nossos resultados pode-se inferir que nas duas intensidades utilizadas o exercício RB apresentou médias dos números de RM abaixo do descrito pela literatura, e os outros exercícios apresentaram médias próximas das previstas na intensidade de 80% de 1RM, porém na intensidade de 60% de 1RM obtiveram números de RM acima dos previstos.

Os resultados do presente experimento também apresentam diferenças em relação aos números de RM realizados nos exercícios SR e RB em relação a outros experimentos (SHIMANO *et al.*, 2006; MAIOR & SIMÃO, 2006; CHAGAS *et al.*, 2005; HOEGER *et al.*, 1990). Enquanto no exercício SR, nossos resultados demonstraram médias de 16,9 RM ($\pm 4,7$) para a intensidade de 60% de 1RM e 8,2 RM ($\pm 2,9$) para a intensidade de 80% de 1RM, Shimano *et al.* (2006) observaram números de RM superiores aos nossos a 60% de 1RM (não treinados: $21,6 \pm 4,2$ RM; treinados: $21,7 \pm 3,8$ RM) e também a 80% de 1 RM (não treinados: $9,1 \pm 2,7$ RM; treinados: $9,2 \pm 1,6$ RM). Maior & Simão (2006) observaram números maiores que os nossos na intensidade de 80% de 1RM (10 ± 3 RM) e Chagas *et al.* (2005) encontraram valores bastante inferiores aos nossos para a mesma intensidade ($4,3 \pm 0,7$ RM). Para o

exercício RB, enquanto nossos resultados apresentaram médias de 11 RM ($\pm 2,9$) a 60% de 1RM, e 5 RM ($\pm 1,2$) a 80% de 1RM. Hoeger *et al.* (1990) e Shimano *et al.* (2006) obtiveram valores muito superiores. Hoeger *et al.* (1990) observaram médias de 21,3 RM ($\pm 6,2$) para 60% de 1RM e 11,4 RM ($\pm 4,2$) para 80% de 1RM e Shimano *et al.* (2006) observaram para indivíduos não treinados médias de 17,2 RM ($\pm 3,7$) a 60% de 1RM e 8,9 RM ($\pm 3,9$) a 80% de 1RM, e para indivíduos treinados médias de 19 RM ($\pm 2,9$) a 60% de 1RM e 9,1 RM ($\pm 2,8$) a 80% de 1RM.

Diversos fatores podem contrapor os nossos resultados com os encontrados na literatura (SHIMANO *et al.*, 2006; MAIOR & SIMÃO, 2006; CHAGAS *et al.*, 2005; HOEGER *et al.*, 1990). A velocidade de execução e a amplitude de movimento podem ser citadas como fatores que têm influência direta sobre o número de RM, mas normalmente não apresentam uma uniformidade entre experimentos. Além disso, em nossos resultados, pôde-se observar uma grande diferença entre os números máximo e mínimo de RM em ambas as intensidades de treinamento para todos os exercícios avaliados, demonstrando limitações do método utilizado. Esta diferença representa uma variação do desempenho de indivíduo para indivíduo independentemente do nível de condicionamento, que pode estar relacionada à capacidade de ativação neural, a aprendizagem na coordenação, a modulação aferente, a redução da atividade do antagonista, a motivação e o tipo de fibra muscular envolvida.

CONCLUSÃO

Nos resultados do presente experimento o exercício RB apresentou números de RM muito menores que os obtidos nos outros exercícios, além de ser observada uma grande variação entre os números máximo e mínimo de RM em ambas as intensidades de treinamento (60 e 80% de 1RM). Estes resultados demonstram que os números de RM podem variar com mesma intensidade entre exercícios e indivíduos, o que caracteriza uma dificuldade em determinar qual a faixa de RM ideal para determinados percentuais de carga.

Sendo assim, a suposição de que um número ou faixa de RM represente um percentual de 1RM obtido a partir do teste pra todos os exercícios, tem baixo poder de confiabilidade mesmo em indivíduos treinados, o que põe em dúvida a eficácia da prescrição de treinamento com base em percentuais de 1RM. Portanto, é mais adequada a prescrição do TF através de testes submáximos, o que permite a seleção das cargas a partir da faixa de RM pretendida.

REFERÊNCIAS

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE (ACSM). Position stand: progression models in resistance training for healthy adults. **Medicine and Science in Sports and Exercise**. v. 34, p. 364–380. 2002.

APOLINÁRIO, F. **Metodologia da ciência: Filosofia e prática da pesquisa**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning. 2006.

BAECHLE, T.R.; EARLE, R.W. **Essentials of strength training and conditioning**. Champaign: Human Kinetics, 2000.

CHAGAS, M. H.; BARBOSA, J. R. M.; LIMA, F. V. Comparação do número máximo de repetições realizadas a 40% e 80% de uma repetição máxima em dois diferentes exercícios na musculação entre os gêneros masculino e feminino. **Revista Brasileira de Educação Física Esporte**. v.19, n.1, p.5-12, 2005.

FIATARONE, M.A. Physical activity and functional independence aging. **Research Quarterly for Exercise and Sport**. v. 67, p. 70-76, 1996.

FLECK, S. J.; KRAEMER, W. J. **Designing resistance training programs**. Champaign: Human Kinetics. 2004. 376 p.

HOEGER, W.W.K.; BARETTE, S.L.; HALE, D.F.; HOPKINS, D.R. Relationship between repetitions and selected percentages of one repetition maximum. **Journal Apply Sport Science Research**, v. 1, p. 11-13, 1987.

HOEGER, W. W. K.; HOPKINS, D. R.; BARETTE, S. L.; HALE, D. F. Relationship between repetitions and selected percentages o one repetition maximum: a comparison between untrained and trained males and females. **Journal of Apply Sport Science Research**, v.4, p. 47-54. 1990.

KRAEMER, W. J.; RATAMESS, N. A. Fundamentals of Resistance Training: Progression and Exercise Prescription. **Medicine and Science in Sports and Exercise**. v. 36, p. 674–688. 2004.

MAIOR, A. S.; SIMÃO, R. Prescrição de exercício através do teste de 1RM de homens. **Revista Treinamento Desportivo**, v. 7, p.82-86. 2006.

SIMÃO, R.; POLY, M.A.; LEMOS, A. Prescrição de exercícios através do teste de 1RM em homens treinados. **Revista Fitness Performance**, v. 3, n. 1, p. 47-52, 2004.

SIMÃO, R.; CÁCERES, M. S.; BÜRQUER F.; KOVALCZYK, L.; LEMOS, A. Teste de 1RM e prescrição de exercícios resistidos. **Revista Arquivos em Movimento**, v. 2, p. 55-63. 2006.

SHEPARD, R. J. Par-Q. Canadian home Fitness Test and Exercise Screening Alternatives. **Sport Medicine**, v. 5, p. 185-95. 1988.

SHIMANO, T.; KRAEMER, W. J.; SPIERING, B. A.; VOLEK, J. E.; HATFIELD, D. L.; SILVESTRE, R.; VINGREN, J. L.; FRAGALA, M. S.; MARESH, C. M.; FLECK, S. J.; NEWTON, R. U.; SPREUWENBERG L. P. B.; HAKKINEN, K. Relationship between the number of repetitions and selected percentages of one repetition maximum in free weight exercises in trained and untrained men. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 20, p. 819–823. 2006.

Contatos:

Belmiro Freitas de Salles

Rua Conselheiro Lafaiete Nº. 96 apt 502

Copacabana - Cep: 22081-020

Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Belmirosalles500@hotmail.com

Recebido em: 03/03/07

Aprovado em: 10/09/07