

**RESPOSTA DA FORÇA MUSCULAR EM MULHERES COM A UTILIZAÇÃO DE DUAS METODOLOGIAS PARA O TESTE DE 1RM**

**Alex Souto Maior<sup>1,2</sup>, Gustavo Jaeger de Sousa<sup>2</sup>,  
Pierre Oliveira<sup>2</sup>, Kamir Silva<sup>2</sup>,  
Jackson Giusti<sup>2</sup>, Belmiro Freitas de Salles<sup>3</sup>,  
Gilmar Weber Senna<sup>3</sup>, Roberto Simão<sup>3</sup>,**

**RESUMO**

O objetivo deste estudo foi comparar a carga deslocada por mulheres durante o teste de 1RM com ou sem privação visual. Onze mulheres jovens e treinadas em exercícios de força realizaram sessões de testes para os exercícios: supino horizontal (SH), leg-press 45° (LP) e puxada de frente (PF). Foram realizados testes de 1RM sem privação visual ou testes de 1RM com privação visual na forma de delineamento alternado. Foi utilizado student-t test pareado. Foram verificadas cargas significativamente maiores para os testes de 1RM com privação visual nos exercícios Supino Horizontal (14,2%;  $p < 0,0001$ ), Leg Press (5,6%;  $p < 0,0001$ ) e Puxada de Frente (10,2%;  $p < 0,0001$ ). O mesmo ocorreu em relação à força muscular relativa (SH, 11% -  $p = 0,002$ ; LP, 8,69% -  $p = 0,000$ ; PF, 5,8% -  $p = 0,000$ ). Os resultados indicam que a realização de testes de 1RM com privação visual permitem o alcance de maiores cargas.

**Palavras-chave:** Mulheres; Auto-eficácia; Força muscular.

1- Departamento de Fisioterapia – Universidade Plínio Leite (UNIPLI) – Niterói – Rio de Janeiro.

2- Programa de Pós-Graduação Lato-Sensu em Musculação e Treinamento de Força – Universidade Gama Filho (UGF).

3- Escola de Educação Física e Desportos – Universidade Federal do Rio de Janeiro (EEFD/UFRJ).

**ABSTRACT**

Women muscular strength response to two 1rm testing methodology

The purpose of this study was to compare the load moved by women during the 1RM test with or without visual deprivation. Eleven trained young women performed testing sessions for the exercises: bench press (BP), leg press 45° (LP) and front pull down (PD). During the four days, the 1RM tests were conducted in counter balance cross over design. The Student-t test was utilized. Significantly higher loads were found for the visual deprivation 1RM tests of Bench Press (14.2%,  $p < 0.0001$ ), Leg Press (5.6%,  $p < 0.0001$ ) and front Pull Down (10.2%;  $p < 0.0001$ ) exercises. The same occurred in relative muscle strength (BP, 11% -  $p = 0.002$ ; LP, 8.69% -  $p = 0.000$ ; PD, 5.8% -  $p = 0.000$ ). The results indicate that the performance of 1RM tests with visual deprivation enables the achievement of larger loads.

**Key words:** Women, Self-efficacy, Muscle strength.

Endereço para correspondência:

Belmiro Freitas de Salles

Endereço – Escola de Educação Física e Desportos – Universidade Federal do Rio de Janeiro. Departamento de Ginástica.

Av. Pau Brasil, 540. Ilha do Fundão. Rio de Janeiro. 21941-590.

E-mail: belmirosalles500@hotmail.com

## INTRODUÇÃO

A intensidade da carga parece ser uma das principais variáveis a ser manipulada durante a prescrição do treinamento de força (TF) (Fry, 2004; McCurdy e Colaboradores, 2004; Kemmler e Colaboradores, 2004). A literatura demonstra que o teste de uma repetição máxima (1RM) pode ser aplicado como parâmetro diagnóstico de intensidade e com a finalidade de monitoração durante a prescrição do treinamento (Benson e Colaboradores, 2006; Shimano e Colaboradores, 2006). Adicionalmente, o teste de 1RM tem sido amplamente utilizado como padrão ouro para a verificação da força muscular (Rhea e Colaboradores, 2003).

Atkins e Colaboradores (2001), sugeriram que a privação ocular encerra as possibilidades de controle visual sobre o espaço durante ações vinculadas à mobilidade articular. Apesar disso, pouco se sabe sobre a importância da privação visual durante a condução de um teste de 1RM. Maior e Colaboradores (2007), verificaram a influência da privação visual sobre o desempenho durante o teste de 1RM em 12 homens jovens treinados que realizaram o teste de 1RM em duas situações distintas, com e sem privação visual. Seus principais achados demonstraram que a utilização da privação visual pode resultar no incremento da carga mobilizada e concluíram que sem a privação visual os indivíduos podem subestimar sua força e assim não obter sua real carga máxima.

É bem relatado que a força muscular absoluta em mulheres é menor quando comparada a do homem (60 a 63,7% da força absoluta masculina) (Shephard, 2000). Essa grande variação de força pode ocorrer devido a vários fatores, porém pode-se destacar a diferença na massa muscular total e sua distribuição nas várias partes do corpo como principal fator (Fleck e Kraemer, 2004). Desta forma, a carga para 1RM certamente será de magnitudes absoluta inferior a do homem, o que pode causar respostas diferentes na realização do teste sem visualização da carga. A literatura prévia (Maior e Colaboradores, 2007), ainda apresenta lacunas em relação à aplicação do teste de 1RM com ou sem privação visual, não sendo encontrada qualquer evidência em mulheres.

Desta forma, o objetivo do presente estudo foi avaliar e comparar o valor de carga

deslocado por mulheres durante a execução do teste 1RM em duas situações distintas: com e sem privação visual.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### Amostra

A amostra foi composta por 11 mulheres ( $24,81 \pm 7,6$  anos;  $58,02 \pm 10,2$  kg;  $165,2 \pm 14,9$  cm;  $IMC = 21,22 \pm 6,5$  kg/m<sup>2</sup>) aparentemente saudáveis, que responderam negativamente ao *Physical Activity Readiness Questionnaire* (PAR-Q) (Shephard, 1988). Estas foram selecionadas de forma voluntária, e estavam engajadas há pelo menos 12 meses no Treinamento de Força, se exercitando aproximadamente durante uma hora, no mínimo três vezes por semana. Foram excluídos deste experimento os indivíduos que nos últimos seis meses foram acometidos de lesões articulares, contraturas musculares e os indivíduos submetidos a cirurgias articulares nos últimos 12 meses. As voluntárias foram previamente esclarecidas sobre os objetivos do estudo e os procedimentos aos quais seriam submetidas. Após esta fase, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, conforme a Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde do Brasil.

### Teste de 1RM

Previamente a aplicação do teste, os indivíduos foram submetidos ao aquecimento específico para cada exercício adotado, que constou de duas séries de 15 repetições com cargas de 30% do peso corporal de cada indivíduo. Após esse aquecimento um intervalo de no mínimo cinco minutos foi realizado. Os valores das cargas máximas tanto no teste como no re-teste de 1RM foram obtidos em duas a cinco tentativas. A cada nova tentativa realizava-se adição de incrementos progressivos, sendo dado um intervalo de três a cinco minutos entre cada série (Baechle e Earle, 2000). Quando o avaliado não conseguia mais realizar o movimento completo, ou caso utilizasse técnica incorreta para a realização do exercício, o teste foi interrompido. Desse modo, validou-se como carga de 1RM aquela obtida de modo que o indivíduo não conseguisse realizar a segunda repetição.

Além disso, as voluntárias realizaram os testes sempre no mesmo período do dia e não participaram de programas de treinamento durante o período experimental. Durante os testes foi adotado o tempo de recuperação entre exercícios de 10 a 15 minutos, e com intervalo de 72 horas para a realização dos testes subsequentes.

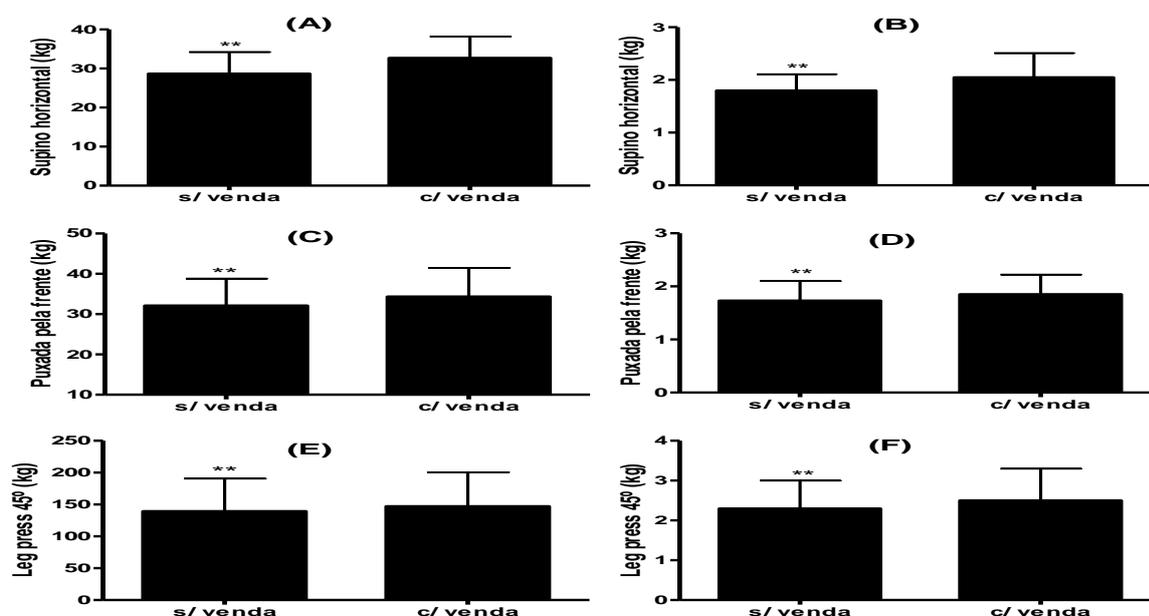
Visando reduzir a margem de erro nos testes de 1RM, foram adotadas as seguintes estratégias: a) instruções padronizadas foram oferecidas antes dos testes, de modo que o avaliado estivesse ciente de toda a rotina que envolvia a coleta de dados; b) o avaliado foi instruído sobre a técnica de execução da cada exercício, inclusive, realizando-o algumas vezes sem carga para reduzir um efeito do aprendizado nos escores obtidos; c) o avaliador esteve atento quanto à posição adotada pelo praticante no momento da medida (Simão e Colaboradores, 2007).

A aplicação do teste de 1RM foi realizada em quatro dias com intervalos de 72 horas entre as sessões. Na visita inicial verificou-se a massa corporal, estatura e o índice de massa corporal (IMC). Logo após a verificação antropométrica aplicou-se o teste de 1RM sempre na mesma ordem para os

seguintes exercícios: Supino horizontal (SH), leg press 45° e puxada pela frente no pulley (PF). Os quatro dias de testes eram realizados na forma de delineamento alternado (quadrado latino), ou seja, dois dias de teste de 1RM sem privação visual e outros dois dias de teste de 1RM com privação visual. A realização em dois dias de testes para cada situação (com e sem privação visual) foi realizada para verificar a reprodutibilidade da carga. Na visita com privação visual utilizou-se uma venda nos olhos. Com o intuito de minimizar interferência da variação hormonal observada durante o ciclo menstrual, todas as etapas de coleta de dados ocorreram na fase lútea (Melegario e Colaboradores, 2006; Dias e Colaboradores, 2005a).

### Tratamento estatístico

Com a finalidade de comparar os testes de 1RM em diferentes metodologias (com e sem privação visual), foi utilizado o teste T student pareado, e para todos os resultados foi adotado um nível de significância de  $p < 0,05$ , para tal foi utilizado o software Graph Pad Prisma 4.0.



**Figura 1** - Relação da alteração do comportamento da força na comparação dos testes com venda e sem venda nos exercícios de SH, LP e PF. Dados apresentados a partir de sua média e desvio padrão. Figuras A, C, E estão relacionadas à força absoluta; Figuras B, D, F estão relacionadas à força relativa. \*\*  $p < 0,0001$  - diferença significativa em relação ao teste com privação visual.

## RESULTADOS

Em relação aos resultados entre os diferentes métodos do teste de 1RM, mostraram-se aumentos significativos, através da verificação da força máxima absoluta, quando as voluntárias utilizaram o procedimento de privação visual para os exercícios de SH (14,2% -  $p < 0,0001$ ), LP (5,6% -  $p < 0,0001$ ) e PF (10,2% -  $p < 0,0001$ ). Na verificação da força máxima relativa foram demonstradas diferenças significativas para os exercícios de SH (11%;  $p = 0,002$ ), LP (8,69%,  $p = 0,000$ ) e PF (5,8%,  $p = 0,000$ ), observando deslocamento de maiores cargas nos testes realizados com privação visual (Figuras 1A, 1B, 1C, 1D e 1F).

## DISCUSSÃO

Nossos principais resultados demonstraram que a utilização da privação visual durante a realização do teste de 1RM possibilitou um significativo incremento no desempenho da força absoluta e força relativa em todos os exercícios testados. Deve-se ainda ressaltar que a população verificada foi apenas do gênero feminino.

Em estudo prévio (Maiores e Colaboradores, 2007), foi comparado o valor de carga deslocado durante a execução do teste 1RM também nas mesmas duas situações: com e sem privação visual. A amostra foi composta de 12 homens, e os exercícios selecionados foram o mesmo do atual experimento (SH, LP, PF). O protocolo do estudo dividiu-se em: 1º Dia - Medida da massa corporal e estatura. Logo após aplicou-se o teste de 1RM sem privação visual para os exercícios selecionados; 2º Dia - teste de 1RM para reprodutibilidade da carga; 3º Dia - Aplicação do teste de 1RM com privação visual; 4º Dia - teste de 1RM para reprodutibilidade de carga. Foi verificado nesse estudo o aumento significativo do desempenho da força muscular para os testes de 1RM com privação visual em relação ao teste sem privação visual. A conclusão do estudo (Maiores e Colaboradores, 2007) mostrou a efetividade do teste de 1RM com privação visual pelo fato de evitar que o sujeito visualize a carga de teste, consequentemente, subestime o seu desempenho e, hipoteticamente, aumente sua auto-eficácia cognitiva. Em que pesem similaridades do

atual experimento em relação a Maiores e Colaboradores (2007), algumas diferenças foram cruciais: Avaliamos somente mulheres jovens e o delineamento na ordenação dos testes de 1RM foi na forma de quadrado latino. Essa diferença no delineamento do teste pode ter sido fundamental, uma vez que Maiores e Colaboradores (2007), sempre realizaram os primeiros dois dias de testes sem privação visual, e outros dois dias com privação visual. O fato de a carga ter sido maior na privação visual pode ter ocorrido pela aprendizagem do teste de 1RM (adaptação neural). Mesmo com essa diferença nos métodos entre os experimentos, nossos resultados tenderam a ser similar.

Um dado interessante que podemos analisar foi a diferença percentual entre o presente estudo e o anterior (Maiores e Colaboradores, 2007), em relação aos dados de força absoluta para as diferentes metodologias visuais durante a realização do teste de 1RM. Em mulheres apresentou-se uma variação percentual maior para os exercícios de membros superiores (SH e PF), assim como uma variação menor para o Leg Press. Sabe-se que a força muscular da mulher é mais próxima da força de um homem nos membros inferiores em detrimento aos membros superiores (Fleck e Kraemer, 2004), principalmente no exercício de Leg Press (Wilmore, 1974). Neste exercício as diferenças percentuais foram aparentemente menores relacionando ou dois estudos, mostrando assim que em ambos os gêneros a maior força muscular pode influenciar positivamente a realização do teste de 1RM com privação visual.

Alguns estudos mostram a relação da carga deslocada durante o teste de 1RM em relação à familiarização com o mesmo teste (Dias e Colaboradores, 2005b), ângulos articulares envolvidos (Moura e Colaboradores, 2004), tipos de aquecimento (específico ou flexibilidade) (Simão e Colaboradores, 2003), e déficit bilateral (Chaves e Colaboradores, 2004). Entretanto, nenhum estudo foi verificado relacionando teste de 1RM com ou sem privação visual. Vale ressaltar que, talvez, a utilização da venda proporcione situação de auto-eficácia, pelo fato de altas cargas possibilitarem uma tendência do indivíduo a superestimar a sobrecarga utilizada. Assim, a auto-eficácia relaciona-se ao controle de suas ações e a

capacidade de realizar um comportamento específico desejado (Bandura, 1997; George e Feltz, 1995).

Durante os testes de 1RM com a utilização do método de privação visual, a carga de treinamento demonstrou aumentos significativos pelo estímulo verbal (motivação) e pela falta de visualização da carga deslocada. Os fatores que possivelmente influenciam neste fenômeno são mencionados por Bandura (1997). Este relata que através do sistema auto-regulatório (fatores motivacionais e neurais da aprendizagem do movimento) e do processo cognitivo ocorre uma correlação significativa com os estímulos verbais, que favorece o controle funcional do indivíduo. Assim, através do método de privação visual ocorre o aprimoramento dos mecanismos reflexos e princípios homeostáticos que auxiliam na melhora do comportamento instintivo que regula as ações motoras através do sistema cognitivo de regulação (Bandura, 1997; Nitsch, 1985).

O aumento da força muscular, verificado através do deslocamento de cargas, com privação visual parece ter forte correlação com o princípio de Weber-Fechner. Este princípio propõe que a graduação de força do estímulo é relativa à proporção do logaritmo ao impulso do estímulo nervoso. Contudo, este princípio mostra-se bastante eficiente para ações visuais, porque enfatiza o aumento da sensibilidade sensorial com as alterações adicionais do estímulo em que proporciona maior atividade psicológica para detecção da alteração (Way e Barner, 1997).

## CONCLUSÃO

Aumentos significativos no deslocamento de cargas na execução do teste de 1RM ocorreram com privação visual também no gênero feminino. Esse resultado demonstra que possivelmente a mulher subestima o seu desempenho ao visualizar a carga máxima em um teste de 1RM. Entretanto, pouco se sabe sobre o mecanismo no qual o indivíduo subestima a cumprir uma determinada sobrecarga de treinamento nos exercícios de força. É importante ressaltar o incentivo a novas pesquisas, relacionando este tema, que se encontra pouco esclarecido na literatura científica.

## REFERÊNCIAS

- 1- Atkins, J.E.; Fiser, J.; Jacobs, R.A. Experience-dependent visual cue integration based on consistencies between visual and haptics percepts. *Visual Research*. Vol. 41. Num. 4. 2001. p. 449–461.
- 2- Baechle, T.R.; Earle, R.W. *Essentials of strength training and conditioning*. Champaign. Human Kinetics. 2000.
- 3- Bandura, A. *Self- Efficacy - The exercise of control*. New York. Freeman. 1997.
- 4- Benson, C.; Docherty, D.; Brandenburg, J. Acute neuromuscular responses to resistance training performed at different loads. *Journal of Science and Medicine in Sport*. Vol. 9. Num. 1. 2006. p. 135–142.
- 5- Chaves, C.P.G.; Guerra, C.P.C.; Moura, S.R.G.; Nicoli, A.I.V.; Félix, I.; Simão, R. Déficit Bilateral nos movimentos de flexão e extensão de perna e flexão de cotovelo. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. Vol. 10. Num. 6. 2004. p. 505–508.
- 6- Dias, I.; Simão, R.; Novaes, J. Efeito das diferentes fases do ciclo menstrual em um teste de 10RM. *Fitness Performance Journal*. Vol. 4. Num. 5. 2005a. p. 288-292.
- 7- Dias, R.M.R.; Cyrino, E.S.; Salvador, E.P.; Caldeira, L.F.S.; Nakamura, F.Y.; Papst, R.R. Influência do processo de familiarização para avaliação da força muscular em testes de 1-RM. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. Vol. 11. Num. 1. 2005b. p. 34–38.
- 8- Fleck, S.J.; Kraemer, W.J. *Designing resistance training programs*. Champaign. Human Kinetics. 2004.
- 9- Fry, A.C. The Role of Resistance Exercise Intensity on Muscle Fibre Adaptations. *Sports Medicine*. Vol. 34. Num. 10. 2004. p. 663–679.
- 10- George, T.R.; Feltz, D.L. Motivation in sport from a collective efficacy perspective. *International Journal of Sports Psychology*. Vol. 26. Num. 1. 1995. p. 98–116.
- 11- Kemmler, W.K.; Lauber, D.; Engelke, K.; Weineck, J. Effects of single Vs. multiple set

resistance training on maximum strength and body composition in trained postmenopausal women. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 18. Num. 4. 2004. p. 689–694.

12- Maior, A.S.; Varallo, A.T.; Matoso, A.G.P.S.; Edmundo, D.A.; Oliveira, M.M.; Minari, V.A. Resposta da força muscular em homens com a utilização de duas metodologias para o teste de 1RM. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*. Vol. 9. Num. 2. 2007. p. 177–182.

13- McCurdy, K.; Langford, G.A.; Cline, A.L.; Doscher, M.; Hoff, R. The reliability of 1 and 3RM tests of unilateral strength in trained and untrained men and women. *Journal of Sport Science and Medicine*. Vol. 3. Num. 2. 2004. p. 190–196.

14- Melegario, S.M.; Simão, R.; Vale, R.G.S.; Batista, L.A.; Novaes, J. A influência do ciclo menstrual na flexibilidade em praticantes de ginástica de academia. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. Vol. 12. Num. 3. 2006. p. 125-128.

15- Moura, J.A.R. ; Borher, T. ; Prestes, M.T. ; Zinn, J.L. Influência de diferentes ângulos articulares obtidos na posição inicial do exercício pressão de pernas e final do exercício puxada frontal sobre os valores de 1-RM. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. Vol. 10. Num. 4. 2004. p. 269–274.

16- Nitsch, J. The action-theoretical perspective. *International Review for the Sociology of Sport*. Vol. 2. Num. 5. 1985. p. 263–281.

17- Rhea, M.R.; Alvar, B.A.; Burkett, L.N.; Ball, S.D. A meta-analysis to determine the dose response for strength development. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. Vol. 35. Num. 3. 2003. p. 456–464.

18- Shephard, R.J. Exercise and training in women, part I: Influence of gender on exercise and training responses. *Canadian Journal Applied Physiology*. Vol. 25. Num. 1. 2000. p. 19–34.

19- Shephard, R.J. Par-Q. Canadian home fitness test and exercise screening

alternatives. *Sports Medicine*. Vol. 5. Num. 3. 1988. p. 185–195.

20- Shimano, T.; Kraemer, W.J.; Spiering, B.A.; Volek, J.S.; Hatfield, D.L.; Silvestre, R.; Vingren, J.L.; Fragala, M.S.; Maresch, C.M.; Fleck, S.J.; Newton, U.R.; Spreuwenberg, L.P.B.; Häkkinen, 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*. Vol. 20. Num. 4. 2006. p. 819–823.

21- Simão, R.; Farinati, P.T.V.; Polito, M.D.; Viveiros, L.E.; Fleck, S.J. Influence of exercise order on the number of repetitions performed and perceived exertion during resistance exercise in women. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 21. Num. 1. 2007. p. 23–28.

22- Simão, R.; Giacomini, M.B.; Dornelles, T.S.; Marramom, M.G.; Viveiros, L.E. Influência do aquecimento específico e flexibilidade no teste de 1RM. *Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício*. Vol. 1. Num. 2. 2003. p. 134–40.

23- Way, T.P.; Barner, K.E. Automatic visual to tactile translation. Part I: Human factors, access methods, and image manipulation. *IEEE Transactions on Rehabilitation Engineering*. Vol. 5. Num. 1. 1997. p. 81–91.

24- Wilmore, H.J. Alterations in strength, body composition, and anthropometric measurements consequent to 10-week weight training programs. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. Vol. 6. Num. 2. 1974. p. 133–138.

Recebido para publicação em 03/10/2010

Aceito em 20/11/2010