

Prescrição de exercícios através do teste de T1 RM em homens treinados

Artigo Original

Roberto Simão

Programa de Pós-Graduação Lato Sensu em Musculação e Treinamento de Força da Universidade Gama Filho.
Departamento de Educação Física da Universidade Gama Filho.
Universidade Católica de Petrópolis.
robertosimao@ig.com.br

Marcus Aurélio Poly

Programa de Pós-Graduação Lato Sensu em Musculação e Treinamento de Força da Universidade Gama Filho

Adriana Lemos

Programa de Pós-Graduação Lato Sensu em Musculação e Treinamento de Força da Universidade Gama Filho.

SIMÃO, R., POLY, M.A., LEMOS, A. Prescrição de exercícios através do teste de T1 RM em homens treinados. *Fitness & Performance Journal*, v.3, n. 1, p.47-51, 2004.

Resumo: Este artigo teve como objetivo verificar se a prescrição de exercícios a 80% de 1RM está relacionada com a zona de estímulo, conforme preconizado pela literatura para o trabalho de força e hipertrofia muscular. O grupo estudado foi de 25 indivíduos ($25 \pm 6,1$) treinados do sexo masculino. O teste de 1RM por previsão de Baechle foi aplicado nos exercícios supino reto, agachamento com barra, e puxada pela frente. Após um intervalo de 48 horas, foram realizados os mesmos exercícios com o número máximo de repetições possíveis a 80% de 1RM até a falha concêntrica. Os valores médios obtidos foram de nove para o supino, 10 para a puxada alta, e 20 para o agachamento. Com estes resultados, podemos concluir que a prescrição de exercícios para o treinamento de força e hipertrofia muscular, tendo como base o percentual de 1RM, não parece ser o meio mais apropriado para controlar a intensidade no exercício agachamento. Em contraposição, no supino e puxada o estímulo parece ser suficiente para manter a zona de estímulo conforme citado pela literatura.

Palavras-chave - Força; hipertrofia muscular; teste de 1RM.

Endereço para correspondência:

UGF – CEPAC – Rua Manoel Vitorino, 553 – Piedade – Rio de Janeiro – CEP 20748-900

Data de Recebimento: novembro / 2003

Data de Aprovação: dezembro / 2003

Copyright© 2004 por Colégio Brasileiro de Atividade Física, Saúde e Esporte.

ABSTRACT

Exercise prescription thru the 1RM test in trained men

This article aims to determine whether the prescription of exercise at 80% of 1RM is related to the stimulus zone, as advocated by the literature for the strength work and muscle hypertrophy. The studied group of 25 (25 ± 6.1) trained subjects male. The 1RM test by prediction of Baechle was applied in straight bench press, with squat with bar, and front pulley. After an interval of 48 hours, were performed the same exercises with the maximum possible number of repetitions at 80% of 1RM until concentric failure. The average values were obtained as nine to the supine, 10 to high pulley, and 20 for the squat. With these results, we conclude that the prescription of exercises for the strength training and muscle hypertrophy, based on the 1RM percentage, does not seem the most appropriate mean to control the intensity in the squat exercise. In contrast, in the supine and in the pulley the stimulus appears to be sufficient to maintain the stimulus zone, as quoted in the literature.

Keywords: Strength. Muscular hypertrophy. 1RM test.

INTRODUÇÃO

A prática de Exercícios Resistidos tem despertado o interesse de um incomensurável número de praticantes, seja como forma de prevenção, promoção da saúde, motivos estéticos e de lazer. Atualmente, os ER tornaram-se um meio para melhoria da forma e do condicionamento físico dos atletas e não-atletas recomendado pelo *American College of Sports Medicine* (ACSM, 2002). A popularidade dos ER torna-se crescente, devido a diversas pesquisas demonstrarem os benefícios do treinamento de força para o desempenho e saúde (SIMÃO, 2003). Contudo, são necessários o entendimento de definições, princípios e métodos para a prescrição de uma rotina de ER, de forma que o profissional de Educação Física possua bases suficientes que lhe permitam adequar, interpretar e julgar quais os fundamentos e leis do treinamento de força irão se adequar às necessidades de seus praticantes.

A rotina de treinamento planejada e executada corretamente resulta de exercícios que, organizados sistematicamente, desenvolvam a força, por meio de uma adaptação à sobrecarga, pois dentre os componentes do treinamento de força, a intensidade ou carga utilizada em um exercício específico é uma das variáveis mais importantes (FLECK; KRAEMER, 1997). Ela pode ser definida de várias formas, mas as mais comumente usadas são a absoluta (peso utilizado no aparelho ou barra), e a relativa, expressa em percentual de uma repetição máxima (% 1RM) (SIMÃO, 2003). Em experimentos científicos, o % 1RM é amplamente utilizado, devido a ser acessível (BAECHLE; EARLE, 2000), seja como medida diagnóstica da força muscular, ou como parâmetro para a prescrição e monitoração de um determinado exercício (MACDONAUGH; DAVIES, 1984). Contudo, parece possuir pouca praticidade no dia a dia pelo ajuste periódico necessário para que a intensidade do treinamento não seja diminuída (FLECK; KRAEMER, 1997). A intensidade de esforço relatada na literatura para ganhos de força e hipertrofia é sempre superior a 60%, sendo geralmente na maioria dos trabalhos científicos a 80% de 1RM, de forma

RESUMEN

Prescripción de ejercicios a través del test de 1RM en hombres entrenados

Este artículo tuvo como objetivo verificar si el fallo muscular de ejercicios al 80% de 1 RM se relaciona con la zona de estímulo de acuerdo al preconizado por la literatura para el trabajo de fuerza y hipertrofia muscular. El grupo estudiado fue de 25 individuos ($25 \pm 6,1$ años) entrenados del sexo masculino. El test de 1 RM por previsión de "Baechle" fue aplicado en los ejercicios *press de banca*, sentadillas con barra y tirada por el frente. Después de un intervalo de 48 horas fueron realizados los mismos ejercicios con el número máximo de repeticiones posibles el 80% de 1 RM hasta la imperfección concéntrica. Los valores medios obtenidos fueron de nueve para el *press de banca*, diez para la tirada alta y veinte para las sentadillas. Con estos resultados podemos concluir que el fallo muscular de ejercicios para el entrenamiento de fuerza y hipertrofia muscular teniendo como base el porcentaje de 1 RM, no parece ser el medio más adecuado para controlar la intensidad en el ejercicio de sentadillas. En contraposición en el *press de banca* y tirada parece de ser lo bastante para guardar la zona de estimulación según lo citado por la literatura.

Palabras clave: Fuerza. Hipertrofia Muscular. Test de 1 RM.

que o número de repetições varie entre seis a 12 RM (ACSM, 2002). KOMI, 2003;

Este artigo teve como objetivo verificar se a prescrição de exercícios a 80% de 1RM está relacionada com a zona de estímulo, conforme preconizado pela literatura para o trabalho de força e hipertrofia muscular, em exercícios que exigem a participação de grandes grupamentos musculares, como supino horizontal com barra, agachamento, e puxada pela frente no *pulley* alto.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram avaliados 25 homens treinados, com idade entre 18 e 38 anos ($25 \pm 6,1$), peso corporal entre 55 e 106 kg ($74,83 \pm 15,1$), e estatura entre 161 e 197 cm ($174 \pm 6,6$). Todos os indivíduos analisados eram fisicamente ativos e já praticavam ER pelo menos três vezes por semana. Antes da coleta de dados, todos os voluntários responderam negativamente aos itens do questionário PAR-Q, e assinaram um termo de consentimento.

Após a coleta dos dados antropométricos, foi realizado o teste de 1RM nos exercícios supino horizontal, agachamento com barra, e puxada alta à frente com pegada supinada, com o objetivo de determinarmos a carga máxima em uma execução completa do movimento.

Com o propósito de reduzir a margem de erro no teste de 1RM, adotaram-se as seguintes estratégias:

1. Instruções padronizadas foram estabelecidas antes do teste, de modo que o avaliado estivesse ciente de toda a rotina que envolvia a coleta de dados;
2. O avaliado foi instruído sobre a técnica de execução do exercício, inclusive realizando-o algumas vezes sem carga. O sujeito

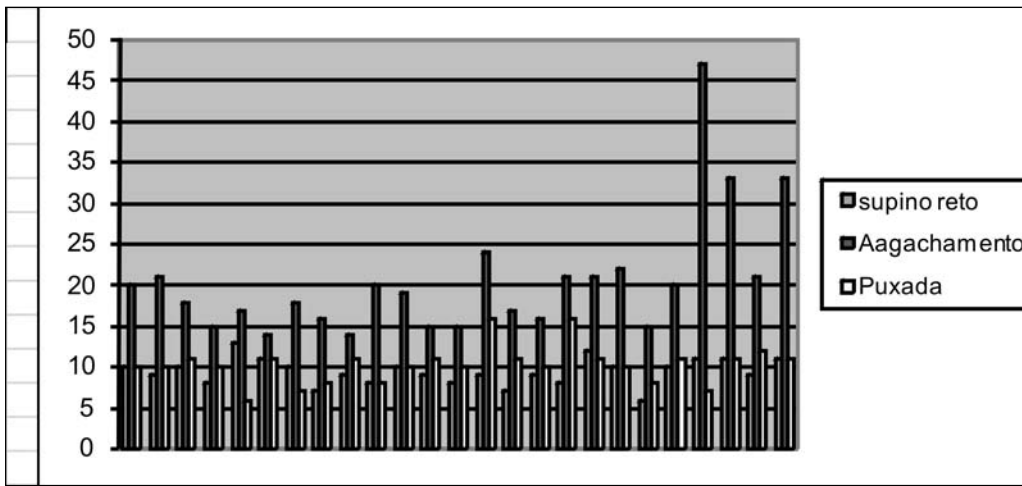


Figura 1 – Média de repetições por indivíduo.

realizava um número de repetições necessárias para sentir-se seguro na execução do exercício;

3. O avaliador estava atento quanto à posição adotada pelo praticante no momento da medida. Pequenas variações no posicionamento das articulações envolvidas no movimento podiam acionar outros músculos, levando a interpretações errôneas dos escores obtidos;

4. Os pesos, a barra de ferro, as anilhas utilizadas nos aparelhos foram checados em balança previamente calibrada; e

5. Os testes foram realizados sempre no mesmo horário para um mesmo indivíduo.

Para estabelecermos a carga que gerava maior força muscular e a carga máxima no teste de 1RM, utilizou-se equipamento da marca FISIOMAC, linha Nexus (banco de supino horizontal, polia alta com carga em forma de placas pesando 5 kg cada, suporte de agachamento tipo Gaiola). A barra utilizada foi a de 12 kg com comprimento de 180 cm e anilhas que compreendiam de um a 20 kg da marca FUNDIMIC.

Segundo Baechle e Earle (2000), a realização do teste de 1RM deve compreender os seguintes passos:

1. Instruir o indivíduo a aquecer-se com pesos leves de cinco a 10 repetições;

2. Providenciar um minuto de intervalo;

3. Estimar uma carga de aquecimento que permita ao indivíduo realizar de três a cinco repetições e, após esse aquecimento, adicionar cargas de 4-9 kg para membros superiores e 14-18 kg para membros inferiores;

4. Após esse procedimento, dar dois minutos de intervalo;

5. Estimar cargas para o indivíduo completar de duas a três repetições e, após esse procedimento, adicionar cargas de 4-9 kg para membros superiores e 14-18 kg para membros inferiores;

6. Dar de dois a quatro minutos de intervalo;

7. Fazer a adição de cargas: 4-9 kg para membros superiores e 14-18 kg para membros inferiores;

8. Estimular constantemente o indivíduo;

9. Se o indivíduo obteve sucesso, providenciar de dois a quatro minutos de intervalo e voltar ao passo número 7;

10. Caso o indivíduo falhe, dar dois a quatro minutos de intervalo e diminuir a carga subtraindo de 2-4 kg ou 2,5-5% para membros superiores e 7-9 kg ou 5-10% para membros inferiores, e então voltar ao passo número 8; e

11. Continuar aumentando ou subtraindo a carga até o indivíduo realizar um movimento completo sem capacidade de fazer a segunda repetição.

Após 48 horas da obtenção das cargas máximas no teste de 1RM, os indivíduos foram submetidos a mais uma sessão de avaliação. Nesse intervalo entre as sessões, não foi permitida a realização de exercícios que pudessem influenciar na confiabilidade dos dados. No segundo dia, os avaliados deveriam realizar o máximo possível de repetições com 80% da carga obtida no teste de 1RM, na mesma ordenação dos exercícios quando realizados no teste de 1RM. O intervalo entre os exercícios, após a obtenção do número máximo de repetições, foi de 10 minutos para completa restauração. Caso o avaliado não se sentisse apto, um maior tempo de descanso era permitido.

A análise dos dados foi realizada de forma descritiva, a fim de comparar o número de repetições realizadas a 80% de 1RM com o preconizado pela literatura como o ideal para os ganhos de força e hipertrofia muscular (BAECHLE; EARLE, 2000).

RESULTADOS

A Figura 1 demonstra o número de repetições possíveis em cada exercício para o mesmo indivíduo. A média de repetições obtida foi de 9 (\pm 1) para o supino horizontal, 20 (\pm 7) para o agachamento, e 10 (\pm 2) para a puxada pela frente.

A Tabela 1 demonstra as diferenças entre o número médio de repetições possíveis em cada exercício para o mesmo indivíduo.

Tabela 1 – Dados descritivos da média do número de repetições.

	Repetições a 80% de 1RM				
	N	Média	DP	Min.	Max.
Supino	25	09	01	06	13
Agachamento	25	20	07	13	47
Puxada	25	10	02	06	16

DISCUSSÃO

Sabe-se que ainda hoje tanto profissionais de academia como pesquisadores utilizam percentuais de 1RM para prescrever o treinamento de força. Estes também predeterminam a intensidade do treinamento através de 60 a 80% de 1RM para força de hipertrofia (SIMÃO, 2003). Os estudos da performance

para diferentes intensidades em termos percentuais de 1RM podem ajudar a esclarecer o comportamento de diferentes grupos musculares e diferentes níveis de condicionamento, determinando o número ideal de repetições para cada objetivo traçado (PEREIRA, 2001).

Segundo Baechle e Earle (2000), cargas com 80% de 1RM eram anteriormente vistas como uma prescrição relacionada primariamente para ganhos de força e hipertrofia. Entretanto, nos dados obtidos neste estudo, foi observado que a prescrição de cargas no exercício de agachamento através do teste de 1RM apresenta um número elevado de repetições (20 ± 7), ocorrendo o predomínio do desenvolvimento da resistência de força sobre o de força para hipertrofia. Em contraposição, a média das repetições obtida no supino horizontal (9 ± 1) e puxada pela frente supinada (10 ± 2) situou-se dentro da zona de estímulo conceituada como ótima para ganhos de força e hipertrofia (BAECHLE; EARLE, 2000).

Hoeger et al. (1990) encontraram como resultado um número de repetições a 80% de 1RM em homens treinados até a falha concêntrica, muito similar aos verificados neste estudo, tais como: leg press $19 (\pm 9)$, supino $12 (\pm 3)$, puxada por trás $12 (\pm 4)$ repetições. Os exercícios leg press e puxada por trás diferiram dos nossos exercícios específicos, pois usamos o agachamento e a puxada pela frente com as mãos supinadas, mas devido a uma similaridade dos grupamentos musculares e articulações envolvidas observamos uma proximidade nos resultados, inclusive nos desvios padrões. Em nossa pesquisa, somente estudamos homens treinados, mas conforme Simão et al. (2002) o teste de 1RM

em mulheres treinadas também parece ser falho na prescrição do número de repetições. Nesse estudo proposto foram observados seis exercícios, sendo três para membros inferiores e superiores. Os exercícios leg press e supino obtiveram a média de repetições de $21 (\pm 8)$ e $8 (\pm 3)$, respectivamente, o que corroborou os dados encontrados por Hoeger et al. (1990).

Hoeger et al. (1987, 1990) e Simão et al. (2002) demonstraram que o número de repetições pode variar sensivelmente em diferentes exercícios para um mesmo percentual de 1RM, devido às características das articulações envolvidas, tamanho dos grupamentos musculares, e estado de treinamento do praticante. Isso indica que o método para determinar as cargas ministradas em um programa de treinamento deve extrapolar percentuais de 1RM, levando em consideração outras variáveis intervenientes. Os resultados do presente estudo tendem a confirmar essas proposições, uma vez que foi observado um número alto de repetições para o agachamento, a 80% de 1RM. Em contraposição, para o supino e a puxada, os nossos dados parecem reproduzir os resultados citados na literatura para a prescrição de força e hipertrofia (ACSM, 2002).

A nossa pesquisa não promoveu controle da velocidade, mas parece que isso foi importante em certos momentos. Uma

velocidade alta era impressa logo nas primeiras repetições e, com a instauração da fadiga, diminuía consideravelmente até a interrupção do exercício. Aparentemente, em relação direta à dificuldade da execução devido à fadiga periférica, a velocidade de movimento tornou-se menor, o que, de modo geral, alterou o tempo de tensão. Isso pode ser constatado pelo exame das diferenças encontradas para o número médio de repetições e os respectivos desvios padrões. Quanto ao tempo de

tensão, uma velocidade de movimento previamente determinada ocasiona tempos de tensão similares para o mesmo exercício. Vários são os achados que indicam a velocidade do movimento como uma variável interveniente no ganho de força (WESTCOTT et al., 2001), podendo ser mudada conforme a situação. Por exemplo, contrações de baixa aceleração devem ser implementadas para aumentar a produção de força (KOMI, 2003). Incrementar a força em baixa velocidade é uma propriedade relacionada aos músculos de velocidade e tensão, podendo ainda trazer a vantagem de diminuir a inibição do Órgão Tendinoso de Golgi (EDSTROM; GRIMBY, 1986). Por outro lado, uma velocidade rápida de execução pode resultar em diferentes adaptações de recrutamento de unidades motoras e, conseqüentemente, em ganhos de força específicos (BEHM; SALE, 1993; COELHO et al., 2002). Variações da velocidade podem, ainda, provocar estímulos específicos para diferentes modos de contração. A carência de informações específicas impede que se tenham recomendações mais precisas sobre qual a melhor velocidade de execução para ganhos neurais ou hipertróficos (SIMÃO et al., 2001a; SIMÃO et al., 2001b). Devido a esse estudo possuir uma grande validade interna e baixa validade externa, sugere-se que pesquisas devam ser realizadas em máquinas isocinéticas com o propósito de controle da velocidade angular e, assim, compararmos com os nossos resultados obtidos.

A relação entre o percentual de 1RM e o número de repetições que podem ser realizadas varia com a quantidade de massa muscular necessária para executar o exercício. Os exercícios de grupos musculares maiores parecem precisar de percentuais muito altos de 1RM para conservá-los na zona de força muscular de repetições máximas (FLECK; KRAEMER, 1997). Todavia, quando

abordamos a questão do volume de treinamento para um mesmo percentual de carga, foi encontrado na literatura que os grupamentos musculares maiores suportam um maior número de repetições, quando comparados a pequenos grupamentos (HOEGER et al., 1990; SIMÃO et al., 2002). Nossos achados ratificam a literatura, pois a média de repetições foi maior na seguinte seqüência: agachamento, puxada e supino.

Outro motivo que nos leva a questionar os resultados e os dados obtidos por Simão et al. (2002) e Hoeger et al. (1987, 1990) é a confiabilidade nos instrumentos de medida, o que é fundamental para que um pesquisador possa garantir a qualidade e o significado dos dados de uma pesquisa, como por exemplo a determinação do impacto de um programa de treinamento (PEREIRA, 2001). A existência de poucos estudos controlados sobre a confiabilidade dos testes de força/resistência muscular em equipamentos dinâmicos sugere que essa qualidade seja verificada antes da realização de trabalhos que utilizem esses métodos, de forma a garantir a qualidade dos resultados para os exercícios e a amostra em questão (PEREIRA, 2001). Rikli et

al. (1996) recomendam um período de adaptação ao teste, além da realização de dois testes, utilizando os resultados do segundo quando lidando com uma população idosa. Assim sendo, com base na necessidade de redução do erro da medida e nos poucos estudos disponíveis, seria recomendado que os sujeitos participassem de algumas sessões de adaptação antes da realização dos testes. Entretanto, não parece haver indicação do número adequado de sessões necessárias para atingir uma adaptação apropriada (PEREIRA, 2001). Talvez essas inferências tenham interferido em nossos resultados, pois os avaliados eram treinados em exercícios com pesos,

mas não possuíam prática em testes de 1RM.

Além disso, diversos fatores podem ter interferido em nossos resultados, dentre os quais podemos destacar velocidade de execução, amplitude de movimento, capacidade de ativação neural, estabilização postural, aprendizagem na coordenação, modulação aferente, redução da atividade do antagonista, motivação, e tipo de fibra muscular envolvida (ZHOU, 2000).

CONCLUSÃO

A predição de 1RM a partir do teste propriamente dito tem baixo poder de confiabilidade, validade e fidedignidade, principalmente em indivíduos destreinados. A prescrição do treinamento com base em número de repetições, supondo que esse número represente um percentual de 1RM, não foi apoiada pelos resultados dessa pesquisa compactuando com outros estudos propostos HOEGER et al., 1987, 1990; (PEREIRA et al., 2001; SIMÃO et al., 2002). A diferença entre exercícios indica que um mesmo número de repetições pode representar intensidades diferentes para grupamentos musculares diferentes.

Portanto, podemos dizer que são muitas as variáveis que influenciam a aplicação do teste de 1RM, como praticidade e aplicabilidade das medidas, e que as pessoas reagem diferentemente ao mesmo programa de treinamento. Sendo assim, a predição não pode ser generalizada, baseada no percentual de carga executada, talvez sendo melhor a predição de cargas pelos testes submáximos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. Position stand on progression models in resistance training for healthy adults. *Medicine Science Sports Exercise*, v.34, n.2, p.364-380, 2002.
- BAECHLE, T.R.; EARLE, R.W. *Essential of Strength Training and Conditioning*. Champaign: Human Kinetics, 2000.
- BEHM, D.G.; SALE, D.G. Intended rather than actual movement velocity determines velocity-specific training response. *Journal Applied Physiology*, v.74, p.359 - 368, 1993.
- COELHO, C.W.; et al. Muscle power increases after resistance training in growth-hormone-deficient adults. *Medicine Science Sports Exercise*, v.34, p.1577-1581, 2002.
- EDSTROM, L.; GRIMBY, L. Effect of exercise on the motor unit. *Muscle and Nerve*, v.9, p.104-106, 1986.
- FLECK, S.J.; KRAEMER, W.J. *Designing Resistance Training Programs*. Champaign: Human Kinetics, 1997.
- Relationship between repetitions and selected percentages of one repetition maximum: a comparison between untrained and trained males and females. *Journal Applied Sports Science Research*, v.4, p.47-54, 1990.
- HOEGER, W.W.K. et al. Relationship between repetitions and selected percentages of one repetition maximum: a comparison between untrained and trained males and females. *Journal Applied Sports Science Research*, v.4, p.47-54, 1990.
- _____. Relationship between repetitions and selected percentages of one repetition maximum. *Journal Applied Sports Science Research*, v.1, p.11-13, 1987.
- KOMI, P.V. *Strength and Power in Sport*. Oxford: Blackwell Scientific, 2003.
- McDONAGH, M.J.N.; DAVIES, C.T.M. Adaptive responses of mammalian skeletal muscle to exercise with high loads. *European Journal of Applied Physiology*, v. 52, p. 139 - 155, 1984.
- PEREIRA, M.I.R. *Efeitos de Duas Velocidades de Execução do Exercício Isotônico (treinamento contra-resistência) no Ganho de Força e Resistência Muscular*. 2001. Dissertação (Mestrado.) Universidade Gama Filho, Rio de Janeiro.
- RIKLI, R.E. et al. Testing versus training effects on 1RM strength assessment in older adults. *Medicine Science Sports Exercise*, v.28, S.5, 1996.
- SIMÃO, R.; MONTEIRO, W.D.; ARAÚJO, C.G.S. Fidedignidade inter e intradias de um teste de potência muscular. *Revista Brasileira Medicina Esporte*, v.7, p.118-124, 2001a.
- _____. Potência muscular máxima na flexão de cotovelo uni e bilateral. *Revista Brasileira Medicina Esporte*, v.7, p.157-162, 2001b.
- SIMÃO, R. *Fisiologia e Prescrição de Exercícios para Grupos Especiais*. São Paulo: Editora Phorte, 2003.
- SIMÃO, R. et al. Influência da manipulação na ordem dos exercícios de força em mulheres treinadas sobre o número de repetições e percepção de esforço. *Revista Brasileira Atividade Física Saúde*, v.7, p.53-61, 2002.
- WESTCOTT, W.L.; et al. R.L. Effects of regular and slow speed resistance training on muscle strength. *Journal Sports Medicine Physical Fitness*, v.41, p.154-158, 2001.
- ZHOU, S. Chronic neural adaptation to unilateral exercise: mechanisms of cross education. *Exercise Sport Science Reviews*, v.28, p. 177 - 184, 2000.