

**O USO DO MÉTODO DE REPETIÇÕES FORÇADAS NO TREINAMENTO DE FORÇA PARA INCREMENTO DAS RESPOSTAS HORMONAIS E NEUROMUSCULARES****Rafael Rodrigues de Sousa Frois<sup>1</sup>,  
Paulo Roberto Viana Gentil****RESUMO**

Esta revisão bibliográfica analisou artigos científicos sobre o tema Repetições Forçadas, explorando as respostas hormonais e neuromusculares geradas com a utilização deste método em comparação a outros sistemas de treinamento. Foram selecionados estudos que pesquisaram as respostas fisiológicas agudas e crônicas geradas pela utilização do método de repetições forçadas, acessados pelas bases de dados Medline e Scielo. A busca resultou em 5 artigos que obedeceram aos critérios de inclusão, sendo apenas 1 relacionado a respostas crônicas. A pesquisa revelou que o referido método produz maiores elevações na concentração dos hormônios Testosterona, GH e Cortisol de forma aguda quando comparado a sistemas convencionais de treino. Além disso, os estudos incluídos demonstraram maior redução da força isométrica máxima pós-treino com repetições forçadas em comparação a métodos tradicionais, assim como o prolongamento no tempo da atividade da proteína CK pós-treino utilizando repetições forçadas. Os estudos demonstraram ainda que a carga total aplicada ao músculo é maior no treino com RF do que com sistemas de treino convencionais. Estes dados reforçam a eficiência do método de repetições forçadas em gerar respostas hormonais agudas. Tais respostas, de forma crônica, podem promover resultados superiores no tocante a ganhos de força e hipertrofia, o que tornaria o método de repetições forçadas capaz de promover melhores respostas ao treinamento de força do que um protocolo de treino convencional.

**Palavras-chave:** Treinamento de força, Respostas hormonais, Hipertrofia muscular, Repetições forçadas.

1- Universidade de Brasília (UnB)

Endereço para correspondência:

rafaelfrois@gmail.com

**ABSTRACT**

The use of the forced repetitions method on the strength training to increase the hormonal and neuromuscular responses

This bibliography review analyses scientific articles about the theme Forced Repetitions, exploring the hormonal and neuromuscular responses generated with the use of this method comparing to other training systems. Were selected studies that research the acute and chronic physiological responses generated by the use of the Forced Repetitions method, accessed through the Medline and Scielo databases. The search results in 5 articles that obey the inclusion criterion, being only 1 related to chronic responses. The research shows that the referred method produces higher elevations in the concentration of the hormones Testosterone, GH and Cortisol in an acute way when compared with conventional training systems. Beyond this, the included studies show a bigger reduction in the maximum isometric strength after training with Forced Repetitions comparing with traditional methods, as well as the extension in the activity time of the CK protein after training with Forced Repetitions. The studies also show that the total loading applied to the muscle is bigger in the training with Forced Repetitions than with conventional training systems. This data reinforces the efficiency of the FR method in generating acute hormonal responses. These responses, in a chronic way, can promote bigger results related to strength gains and hypertrophy, what would make the Forced Repetitions method capable of promoting better responses to the strength training than a conventional training protocol.

**Key words:** Strength training, Hormonal responses, Muscular hypertrophy, Forced repetitions.

## INTRODUÇÃO

O tecido muscular, para desempenhar seu papel no sistema locomotor, é capaz de realizar três formas de ação: concêntrica, excêntrica e isométrica. Na ação concêntrica o músculo se contrai, encurta-se e aproxima sua origem de sua inserção. A ação isométrica ocorre quando o músculo gera tensão, porém sem movimento articular. Já a ação excêntrica ocorre quando o músculo se alonga, afasta a origem de sua inserção e gera tensão para sustentar uma determinada carga durante o movimento (Lindstedt e colaboradores, 2001; Fleck e Kraemer, 2004). Durante as ações excêntricas, para suportar a mesma sobrecarga, menos unidades motoras são recrutadas do que nos outros tipos de ações, o que faz das excêntricas as ações com maior ocorrência de microlesões (Gibala e colaboradores, 2000; Nosaka e colaboradores, 2001; Nosaka e Newton, 2002; Hirose e colaboradores, 2004; Gentil, 2008). Outra característica marcante das ações excêntricas é a Força Voluntária Máxima (FVM), que é superior à FVM concêntrica, o que segundo Bishop e Colaboradores (2000), ocorre devido a uma maior sincronização das unidades motoras na fase excêntrica do que na fase concêntrica e ação isométrica.

Contudo, para aumentar o potencial das ações musculares, a força muscular deve ser treinada. O Treinamento de Força é uma modalidade capaz de gerar diversas respostas fisiológicas, como aumento da força, hipertrofia, emagrecimento, dentre outros (Fleck e colaboradores, 2004; Ibanez e colaboradores, 2005). O Treinamento de Força gera adaptações na estrutura neuromuscular (Ahtiainen, Pakarinen, Alen, e colaboradores, 2003; Fleck e colaboradores, 2004), as quais, para serem ampliadas, necessitam da modificação do treino por meio da manipulação das variáveis (Tan, 1999; Fleck e colaboradores, 2004; Peterson e colaboradores, 2004). São variáveis do Treinamento de Força: a quantidade de treinos por semana e por dia, o intervalo de recuperação entre as séries, o volume total de treino, velocidade de execução de cada ação muscular, ordem dos exercícios, sobrecarga e métodos de execução (Fleck, 1999; Tan, 1999; Gentil, 2008). Os métodos de execução, como o Drop Set, Oclusão Vascular, Pré-exaustão, Pico de Contração (Isometria Funcional), Bi-

set, Supersérie, são utilizados por diversos praticantes do Treinamento de Força, em busca da modificação do treino para a melhora dos resultados (Fleck e colaboradores, 2004; Gentil e colaboradores, 2006; Gentil, 2008).

A utilização dos métodos pode alterar as características do treino, definidas como metabólicas e tensionais (ou mecânicas) (Takarada e colaboradores, 2000; Gentil, 2008). Um treino prioritariamente metabólico é aquele no qual as respostas são providas principalmente das alterações metabólicas musculares locais. Tais mudanças são associadas à queda do pH, ao aumento das concentrações de GH, Lactato, Cortisol, Pi e fatores de crescimento locais como o IGF-1, sendo este mecanismo relacionado diretamente a ganhos de força e hipertrofia (Schoott e colaboradores, 1995; Smith e Rutherford, 1995; Fujita e colaboradores, 2007; Gentil, 2008). Segundo Smith e Rutherford (1995), a regulação e liberação dos fatores de crescimento locais da musculatura solicitada, em resposta do estímulo hormonal gerado pelo treino, influenciam direta ou indiretamente a síntese protéica. Portanto os autores sugerem que tal acúmulo de metabólitos pode estimular o processo de hipertrofia.

Já um treino prioritariamente tensional é aquele no qual as respostas são geradas principalmente pela tensão imposta aos músculos através da sobrecarga (Gentil e colaboradores, 2006; Gentil, 2008), a qual para ganhos de força, deve ser superior à 70% de uma contração voluntária máxima, pois somente assim o estímulo gerado seria capaz de recrutar unidades motoras de alto limiar de ativação (McDonagh e Davies, 1984),.

Dentre as características básicas de um treino prioritariamente tensional destacam-se a alta sobrecarga e amplitude máxima de execução (Gentil, 2008). As características das ações excêntricas, como baixo acúmulo de metabólitos, alta capacidade de suportar carga, alta ocorrência de microlesões e mecanotransdução, sugerem que elas podem ser mais bem aproveitadas em um treino que possua uma característica prioritariamente tensional (Gibala e colaboradores, 2000; Clarkson e Hubal, 2002; Gentil, 2008).

Dentre os diversos métodos utilizados para estímulos tensionais, as Repetições Forçadas (RF) possuem destaque, sendo aparentemente responsáveis por um maior estresse mecânico do que métodos

tradicionais (Ahtiainen, Pakarinen, Kraemer, e colaboradores, 2003). Sua execução consiste em realizar de 2 a 4 ações excêntricas após a falha concêntrica, utilizando nestas o mínimo de auxílio (Fleck e colaboradores, 2004; Gentil, 2008; Ahtiainen e Häkkinen, 2009). Segundo Ahtiainen, e Colaboradores (2004), a funcionalidade deste método baseia-se na realização de ações excêntricas após a falha concêntrica como opção para aumentar a quantidade de unidades motoras recrutadas, o que levaria a um estímulo mais eficiente do que o obtido em treinos apenas até a falha concêntrica. Dessa forma, o método de repetições forçadas pode ser uma ferramenta para a redução do volume de treino e aumento da eficiência do mesmo

Portanto, tendo em vista a necessidade de se obter informações precisas acerca dos efeitos do método de repetições forçadas, esta pesquisa bibliográfica possui como objetivo averiguar a literatura científica para identificar quais são as respostas neuromusculares do treino com a utilização deste método, no intuito de compreender seus mecanismos de ação e aplicabilidade para a obtenção de melhores resultados em ganhos de força e hipertrofia.

### MATERIAIS E MÉTODOS

Um total de 69 indivíduos, de ambos os gêneros, com idade entre 18 a 39 anos e tempo de experiência em Treinamento de Força entre 0 a 2 anos, participaram das investigações. As amostras comportaram indivíduos adultos e eutróficos, sem histórico

de lesões musculares ou articulares graves ou crônicas.

### Procedimentos

A busca foi realizada até Novembro de 2010 nos seguintes bancos de dados: MEDLINE, HIGHWIRE, SciELO e LILACS. As palavras-chave utilizadas foram ("Forced repetitions" [Mesh] OR "Accentuated eccentric actions" [Mesh] OR "Weight training methods"[Mesh]) AND ("Strength training" [Mesh] OR "Eccentric actions"[Mesh]). Todos os artigos sobre treinamento de força com o método de repetições forçadas e ênfase em ações excêntricas citados nas referências bibliográficas foram também relevados.

### Critérios de inclusão e de exclusão

Foram incluídos artigos que tratassem de Treinamento de Força com o uso do método de Repetições Forçadas; estudos em língua inglesa e portuguesa; estudos que averiguassem respostas crônicas e agudas hormonais e neuromusculares do Treinamento de Força com o uso de Repetições Forçadas. Critérios de exclusão: estudos que não tratassem do Treinamento de Força com o método de Repetições Forçadas; estudos que não envolvessem Grupo Controle.

### RESULTADOS

Dez artigos foram encontrados nos bancos de dados. Após leitura sistemática, apenas cinco foram incluídos na revisão por respeitarem os critérios de inclusão.

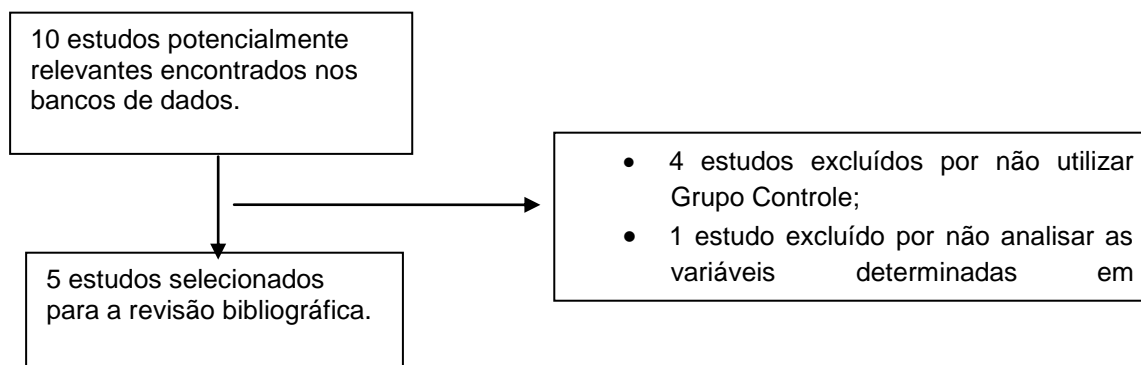


Tabela 1 - Resumo dos 5 artigos incluídos.

AUTORES	AMOSTRA	VOLUME TREINO (Séries x Repetições)	EXERCÍCIOS	INTERVALO ENTRE AS SÉRIES	PERÍODO	RESULTADOS
Ahtiainen e colaboradores (2003)	16 M (26.8±3.5 anos)	(1) 4x12; (2) 2x12; (3) 2x12.	(1) Leg Press; (2) Agachamento Smith; (3) Extensão de Joelhos.	2 min	-	<b>Cortisol</b> RM: ↑47,22% RF: ↑85,71% <b>GH</b> RM: ↑2360% RF: ↑9533,33% <b>Lactato Sanguíneo</b> RM: ↑14.2±3.2mmol/l RF: ↑15.0±2.8mmol/l <b>Testosterona Livre</b> RM: ↑34,75% RF: ↑35,67%; <b>Atividade CK após 24h</b> RM: ↑184,57% RF: ↑270,83%; <b>Força Isométrica Máxima Pós-treino</b> RF: ↓56,5% RM: ↓38,3% <b>Carga Total Aplicada ao Músculo</b> RF 13.2% > RM
Gentil e colaboradores (2006)	7 TRTF M.	1 série em cada um dos protocolos: 10RM;SL; IF; OV; 6RM; RF; SD.	Extensão de Joelhos		2 semanas com com a utilização de todos os métodos por todos os indivíduos.	<b>Lactato Sanguíneo</b> Aumento significativo em relação aos níveis de repouso, sem diferença significativa entre os métodos (p > 0.05); <b>Carga Total Aplicada ao Músculo</b> SD: 8939,79 ± 964,91 (39% >RF) RF: 5832,86 ± 768,19 6RM: 3892,86 ± 497,89 OV: 6051,43 ± 1046,07 IF: 6308,57 ± 11351,2 SL: 6471,43 ± 962,14 10RM: 4357,14 ± 722,83
Ahtiainen e Colaboradores (2004)	8 AF M (27.0 ± 4.8 anos); 8 NA M (26.0 ± 4.3 anos).	4x12	Agachamento no Smith	2 min	-	<b>Testosterona sérica</b> NA RM ↑26%; NA RF ↑28,7%; AF RM ↑37,57%; AF RF ↑46,52%. <b>Testosterona Livre</b> NA RM ↑48,26%; NA RF ↑49,33%; AF RM ↑40,19%; NA RF ↑55,46%. <b>Cortisol:</b> NA RM ↑45,94%; NA RF ↑53,65%; AF RM ↑37%; AF RF ↑74,35%. <b>GH:</b> NA RM ↑984,61%; NA RF ↑880%; AF RM ↑5400%; AF RF ↑15900% . <b>Lactato Sanguíneo:</b> NA RM e RF ↑11,81%; AF RM e RF ↑5,9% ; <b>Força Isométrica Máxima Pós-treino</b> AF RF: ↓52%; NA RM: ↓32% ; <b>Carga Total Aplicada ao Músculo</b> AF RF 12% > AF RM; NA RF 30% > NA RM.
Drinkwater, e Colaboradores (2007)	12 BAS M(18.6±0.4 anos); 10 VOL M(24.4±3.0 .anos).	G1: 4x6 (n = 7); G2: 8x3 (n = 7); G3: 12x3 (n = 8).	Supino Reto Livre	3 min	6 semanas	<b>Força</b> G1, G2 E G3: ↑4,1%. <b>Hipertrofia</b> G1, G2 E G3: ↑0,4%.

<b>Ahtiainen e Colaboradores (2009)</b>		4 AF M (32±7 anos); 4 NA M (27±4 anos).	4x12	Extensão de Joelhos	2 min	-	<b>Lactato Sanguíneo</b> RM: $↑6.1±1.6$ mmol/L; RF: $↑6.9±1.4$ mmol/L; <b>Força Isométrica Máxima Pós-treino</b> AF e NA RM: $↓34±20\%$ ; AF e NA RF: $↓44±17\%$ . <b>Carga Total Aplicada ao Músculo</b> AF RF $9\% >$ AF RM; NA RF $23\% >$ NA RM.
---	--	--	------	---------------------	-------	---	--

**AF:** Atletas de Força; **NA:** Não Atletas; **TF:** Treinamento de Força; **BAS:** Jogadores de Basquetebol; **VOL:** Jogadores de Voleibol;  
**RF:** Repetições Forçadas; **RM:** Repetições Máximas; **TRTF:** Treinados Recreacionalmente em TF; **↑:** Aumento; **↓:** Redução; **IF:** Isometria Funcional; **OV:** Oclusão Vascular; **G1:** Grupo 1; **G2:** Grupo 2; **G3:** Grupo 3; **SD:** Séries Decrescentes; **SL:** SuperSlow.

## DISCUSSÃO

Os estudos que pesquisaram respostas hormonais agudas envolveram protocolos similares, incluindo duas sessões de treino separadas por um período de duas semanas (Ahtiainen, Pakarinen, Kraemer, e colaboradores, 2003; Ahtiainen e colaboradores, 2004; Ahtiainen e colaboradores, 2009). Dentre tais estudos as respostas foram superiores com o uso de protocolos que envolveram as repetições forçadas, o que corrobora a eficiência deste método para tal finalidade.

Os mesmos estudos investigaram a redução da FIM e encontraram maiores decréscimos após os treinos com repetições forçadas em indivíduos treinados. Segundo os autores tal fato ocorreu devido à maior fadiga neural obtida com o método, além da capacidade superior de recrutamento de unidades motoras dos indivíduos treinados.

Parece estar clara a correlação entre carga total imposta ao músculo e as respostas hormonais. Os estudos que pesquisaram tal variável demonstraram maior carga imposta ao músculo com as repetições forçadas, juntamente com maiores respostas hormonais (Ahtiainen, Pakarinen, Kraemer, e colaboradores, 2003; Ahtiainen e colaboradores, 2004). Tais respostas, segundo Smith e Rutherford (1995), parecem influenciar diretamente ganhos de força e hipertrofia de forma crônica.

Este fato remete à necessidade de mais estudos longitudinais envolvendo repetições forçadas, comparando este método a outros, variando também o controle de outras variáveis, como o volume de treino e intervalo de recuperação entre as séries.

## Limitações do estudo

A principal limitação deste estudo é a pequena quantidade de pesquisas longitudinais encontradas. Apenas 1 pesquisa investigando respostas crônicas foi encontrada (Drinkwater e colaboradores, 2007), o que limita a argumentação deste estudo.

Outra limitação foi a amostra envolvida nos estudos. O baixo número de participantes torna a aplicação dos resultados relativamente limitada para outras populações. De uma forma geral, os resultados seriam mais confiáveis com uma amostra maior, envolvendo diferentes perfis de indivíduos, tornando os resultados mais aplicáveis à população em geral.

A escolha dos exercícios também dificultou a generalização das respostas hormonais encontradas para todos os grupos musculares. Isso por que apenas exercícios para membros inferiores, como Agachamento, Leg Press e Extensão de Joelhos foram incluídos em tais estudos (Ahtiainen, Pakarinen, Kraemer, e colaboradores, 2003; Ahtiainen e colaboradores, 2004; Gentil e colaboradores, 2006; Ahtiainen e colaboradores, 2009).

Baseado no que foi revisado, o método de repetições forçadas parece ser eficiente no aumento das respostas adaptativas quando comparado a métodos tradicionais. Os autores sugerem que tais respostas, de forma crônica, podem influenciar os aumentos na força e hipertrofia. A necessidade de mais pesquisas envolvendo as repetições forçadas é indiscutível, principalmente comparando este método a outros já conhecidos, averiguando tanto respostas hormonais quanto ganhos de hipertrofia e força. Além de tais modificações,

outras possíveis adaptações, como aumento na capacidade de recrutamento motor, devem também ser observadas.

## CONCLUSÃO

Esta revisão bibliográfica incluiu 5 estudos ligados diretamente ao tema repetições forçadas e sugere que o referido método possui eficiência no aumento da secreção dos hormônios GH e Testosterona, sendo este último considerado hormônio anabólico do tecido muscular (Ahtiainen, Pakarinen, Alen, e colaboradores, 2003). Além disso, foi explanado que as repetições forçadas são capazes de impor maior carga ao músculo do que métodos tradicionais, gerando também maior quantidade de microlesões.

Tais dados sugerem que o método repetições forçadas possui eficácia superior a métodos tradicionais no tocante a adaptações morfológicas e funcionais geradas pelo Treinamento de Força .

## REFERÊNCIAS

- 1- Ahtiainen, J.P.; Häkkinen, K. Strength Athletes Are Capable to Produce Greater Muscle Activation and Neural Fatigue During High-Intensity Resistance Exercise Than Nonathletes. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. Vol. 23. Num. 4. p. 1129-1134 July 2009.
- 2- Ahtiainen, J.P.; Pakarinen, A.; Alen, M.; Kraemer, W.J.; Hakkinen, K. Muscle hypertrophy, hormonal adaptations and strength development during strength training in strength-trained and untrained men. *Eur J Appl Physiol*. Vol. 89. Num. 6. p. 555-63, Aug 2003.
- 3- Ahtiainen, J.P.; Pakarinen, A.; Kraemer, W. J.; Hakkinen, K. Acute hormonal and neuromuscular responses and recovery to forced vs maximum repetitions multiple resistance exercises. *Int J Sports Med*. Vol. 24. Num. 6. p. 410-8, Aug 2003.
- 4- Ahtiainen, P.J.; Kraemer, W.J.; Hakkinen, K. Acute Hormonal Responses to Heavy Resistance Exercise in Strength Athletes Versus Nonathletes. *Canadian Journal of Applied Physiology*. Vol. 29. Num. 5. p. 527-543, February 2004.
- 5- Clarkson, P.M.; Hubal, M.J. Exercise-induced muscle damage in humans. *Am J Phys Med Rehabil*. Vol. 81. Num. 11 Suppl. p. S52-69, Nov 2002.
- 6- Drinkwater, E.J.; Lawton, T.W.; Mckenna, M.J.; Lindsell, R.P.; Hunt, P.H.; Pyne, D.B. Increased number of forced repetitions does not enhance strength development with resistance training. *J Strength Cond Res*, Vol. 21. Num. 3. p. 841-7, Aug 2007.
- 7- Fleck, S.J. Periodized Strength Training: A Critical Review. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 13. Num. 1. p. 82-89. 1999.
- 8- Fleck, S.J.; Kraemer, W.J. *Designing Resistance Training Programs*. 3ª. Human Kinetics, 2004.
- 9- Fujita, S.; Abe, T.; Drummond, M.J.; Cadenas, J.G.; Dreyer, H.C.; Sato, Y.; Volpi, E.; Rasmussen, B.B. Blood flow restriction during low-intensity resistance exercise increases S6K1 phosphorylation and muscle protein synthesis. *J Appl Physiol*. Vol. 103. Num. 3. p. 903-910, Sep 2007.
- 10- Gentil, P. Bases Científicas do Treinamento de Hipertrofia. In: (Ed.). 3ª. Rio de Janeiro: Sprint, 2008.
- 11- Gentil, P.; Oliveira, E.; Fontana, K.; Molina, G.; Oliveira, R.J.D.; Bottaro, M. The acute effects of varied resistance training methods on blood lactate and loading characteristics in recreationally trained men. *Rev Bras Med Esporte*. Vol. 12. Num. 6. p. 303-307, Nov/Dez 2006.
- 12- Gibala, M.J.; Interisano, S.A.; Tarnopolsky, M.A.; Roy, B.D.; Macdonald, R.J.; Yarasheski, K.E.; Macdougall, J.D. Myofibrillar disruption following acute concentric and eccentric resistance exercise in strengthtrained men. *Canadian Journal of Applied Physiology*. Vol. 78. p. 656-661. July 2000.
- 13- Hirose, L.; Nosaka, K.; Newton, M.; Laveder, A.; Kano, M.; Peake, J.; Suzuki, K. Changes in inflammatory mediators following eccentric exercise of the elbow flexors. *Exerc Immunol Rev*. Vol. 10. p. 75-90. 2004.

# 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](http://www.ibpex.com.br) / [www.rbpfex.com.br](http://www.rbpfex.com.br)

14- Ibanez, J.; Izquierdo, M.; Arguelles, I.; Forga, L.; Larrion, J.L.; Garcia-Unciti, M.; Idoate, F.; Gorostiaga, E.M. Twice-weekly progressive resistance training decreases abdominal fat and improves insulin sensitivity in older men with type 2 diabetes. *Diabetes Care*. Vol. 28. Num. 3. p. 662-667. Mar 2005.

15- Lindstedt, S.L.; Lastayo, P.C.; Reich, T.E. When Active Muscles Lengthen: Properties and Consequences of Eccentric Contractions. *News Physiol Sci*. Vol. 16. Num. 6. p. 256-261. December 1, 2001.

16- Mcdonagh, M.J.N.; Davies, C.T.M. Adaptative response of mammalian skeletal muscle to exercise with high loads. *European Journal of Applied Physiology*. Vol. 52. p. 139-155, August 1984.

17- Nosaka, K.; Newton, M. Concentric or eccentric training effect on eccentric exercise-induced muscle damage. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. Vol. 34. Num. 1. p. 63-69, January 2002.

18- Nosaka, K.; Sakamoto, K.; Newton, M.; Sacco, P. How long does the protective effect on eccentric exercise-induced muscle damage last? *Medicine and Science in Sports and Exercise*. Vol. 33. Num. 9. p. 1490-1495. September 2001.

19- Peterson, M.D.; Rhea, M.R.; Alvar, B.A. Maximizing Strength Training in Athletes: a meta-analysis to determine the dose-response relationship. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 18. Num. 2. p. 377-382. 2004.

20- Schoott, J.; Mccully, K.; Rutherford, O.M. The role of metabolites in strength training II. Short versus long isometric contractions. *European Journal of Applied Physiology*. Vol. 71. p. 337-341. April 1995.

21- Smith, R.C.; Rutherford, O.M. The role of metabolites in strength training. *European Journal of Applied Physiology*. Vol. 71. p. 332-336, April 1995.

22- Takarada, Y.; Takazawa, H.; Sato, Y.; Takebayashi, S.; Tanaka, Y.; Ishii, N. Effects of resistance exercise combined with moderate vascular occlusion on muscular function in

humans. *J Appl Physiol*. Vol. 88. Num. 6. p. 2097-2106. Jun 2000.

23- Tan, B. Manipulating Resistance Training Program Variables to Optimize Maximum Strength in Men: A Review. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 13. Num. 3. p. 289-304. 1999.

Recebido para publicação em 19/06/2011

Aceito em 14/07/2011