

## COMPARAÇÃO ENTRE DOIS MÉTODOS DE TREINAMENTO DE FORÇA EM JOVENS

Márcio Luiz de Almeida Bueno<sup>1</sup>, Alexandre Lopes Evangelista<sup>2</sup>, Charles Ricardo Lopes<sup>3,4</sup>, Gustavo Ribeiro Da Mota<sup>5</sup>, Bernardo Neme Ide<sup>6,7</sup>, Roberta Alexandra Gonçalves de Toledo Evangelista<sup>8</sup>, Ticiane Marcondes Fonseca da Cruz<sup>4</sup>

### RESUMO

A musculação hoje é considerada uma das atividades físicas mais praticadas em todo o mundo, com sua importância destacada em todas as idades. O treinamento resistido promove várias alterações fisiológicas em diversos sistemas corporais. Vários métodos de treinamento foram desenvolvidos com objetivo de fornecer estímulos metabólicos diferentes. O objetivo do presente estudo é comparar as respostas mecânicas e fisiológicas do treinamento realizado com 6-12 RMS com um treinamento realizado com 16-20 RMS. O estudo constou de 20 voluntários do sexo masculino com idade entre 16 e 17 anos, submetidos a dois protocolos de treinamento. Foram avaliadas força e resistência através de teste de 1 RM de supino e leg press e resistência abdominal. Todas variáveis estudadas foram modificadas ao comparar o pré e pós testes de ambos os grupos, com mudanças significativas no grupo GH teste de 1RM supino e leg press e GR teste de resistência abdominal, podendo assim concluir que um programa de treinamento de hipertrofia e de resistência acarretam adaptações fisiológicas que induzem em melhoria da força muscular.

**Palavras-chave:** Força. Resistência. Hipertrofia.

## COMPARISON BETWEEN TWO METHODS OF STRENGTH TRAINING IN YOUNG

### ABSTRACT

The weight is now considered a more physical activities practiced around the world, with its particular importance in all age ranges. Resistance training promotes various physiological changes in several body systems. Several training methods have been developed in order to provide different metabolic stimuli. The aim of this study is to compare the mechanical responses and physiological training conducted with 6-12 RMS with training conducted with a 16-20 RMS, the study consisted of 20 male sex aged between 16 and 17 undergo two years training protocols. Strength and endurance were evaluated by testing 1 RM bench press and leg press and abdominal strength. All variables were changed when comparing the pre and post tests of both groups, with significant changes in GH test 1RM bench press and leg press and abdominal endurance test of GR. It can be concluded that a training program of hypertrophy and resistance induce physiological adaptations that lead to improvement in muscle strength.

**Keywords:** Strength. Endurance. Hypertrophy.

### INTRODUÇÃO

A musculação é uma atividade frequentemente utilizada para aumento da performance, melhora da qualidade de vida e da aparência estética. Os mecanismos que resultam nesses objetivos não são completamente elucidados, entretanto, observam-se alguns fatores que ocorrem nesse processo e que podem interferir no alcance do objetivo final.

Mesmo assim, a prática regular de exercícios com pesos, já é considerada uma das atividades físicas mais praticadas em todo mundo. Atualmente não só os jovens são adeptos dessa modalidade, já que sua importância tem sido reconhecida para os idosos, cardiopatas e até crianças, desde que o treinamento tenha um acompanhamento adequado com algumas adaptações e cuidados (SANTAREM, 1999).

O Treinamento contra resistência com pesos apresenta, diversas combinações de variáveis, como a escolha dos exercícios, intensidade, volume, número de séries e repetições, tempo de pausa entre séries e repetições e frequência aos programas de treinamento de força (IDE *et al.*,2010).

Dessa forma, o treinamento resistido pode promover alterações fisiológicas em diversos sistemas corporais, tais como o cardiovascular, pulmonar, endócrino, nervoso, muscular, entre outros (BENEDICT, 1999). O aumento da força muscular e a resistência são dois objetivos comuns encontrados para quem pratica a musculação, seja por fins atléticos, estéticos ou de saúde (FAIRFIELD *et al.*, 2001, KOTLER 2004).

Segundo Monteiro (1999) o aumento da força ocorre pela hipertrofia, que aumenta a quantidade de miofibrilas nas fibras musculares e pelo aprimoramento da coordenação no seu aspecto de recrutamento de unidades motoras.

Sendo assim, A hipertrofia muscular pode ser definida como o aumento no número de miofibrilas, acarretando juntamente com o aumento no diâmetro da fibra muscular (MINAMOTO e SALVINI, 2001), decorrente do balanço positivo na razão síntese/degradação protéica (IDE *et al.*, 2011). Este fenômeno tem sido apontado uma das principais adaptações observado no tecido muscular diante a uma séries de exercícios físicos, como o TR (MELONI, 2005).

É importante lembrar também que essa hipertrofia pode ser mediada por diferentes parâmetros, dependendo de vários fatores como genética, gênero, idade, alimentação e treinamento (FONSECA, 2010). No organismo ocorre a todo instante a síntese e a degradação de proteínas, denominada de turnover protéico. Após o exercício, tanto a síntese, quanto à degradação é aumentada, devido ao estímulo gerado pelo treinamento. Essa elevação permanece aproximadamente após 48 horas ou mais, neste momento a síntese vai progressivamente superando a degradação (FOSS e KETEVIAN, 2000).

Ainda entre esses fatores, podemos citar o dano muscular e a dor muscular de início tardio (DMIT). O dano muscular induzido pelo exercício é normalmente atribuído a uma desorganização na estrutura das miofibrilas (ruptura, alargamento ou prolongamento da linha Z), danos na estrutura da célula incluindo sarcômeros, citoesqueleto e sarcolema, desarranjos e rompimentos de miofilamento. Em uma musculatura que não sofreu nenhum tipo de estresse mecânico, no caso o exercício, as linhas Z, os sarcômeros e os miofilamentos estão todos alinhados, ao passo que após a exposição da musculatura ao estresse mecânico observa-se o completo desalinhamento destas estruturas (KOH, 2002; LEWIS, RUBY e BUSH-JOSEPH, 2012).

É importante lembrar que essa hipertrofia pode ser mediada por diferentes parâmetros, dependendo de vários fatores como genética, gênero, idade, alimentação e treinamento (GUEDES JR *et al.*, 2008).

Já a resistência ocorre por aprimoramento nos sistemas enzimáticos da produção de energia, anaeróbicos e aeróbicos, e por aumento da reserva de substratos como o glicogênio e gordura, sendo os exercícios com pesos os mais eficientes para aumentar a resistência nos esforços intensos e interrompidos (MONTEIRO, 1999).

No intuito de alcançar melhores resultados, diversos métodos de treinamento de força foram desenvolvidos, através de mudanças de variáveis, fornecendo assim estímulos mecânicos e metabólicos diferentes. As adaptações do treinamento de força são decorrentes de uma série de variáveis tais como: número de séries, número de repetições, frequência semanal, intensidade e volume de treino (FLECK e KRAEMER, 1999).

Segundo Fleck e Kraemer (2006), apesar dos vários estudos relacionados ao treinamento de força, poucos estudos têm investigado o número ótimo de séries e repetições. Sendo assim, o objetivo do presente estudo é comparar as respostas mecânicas e fisiológicas do treinamento realizado com 8-10 RMS com um treinamento realizado com 18-20 RMS.

## DESCRIÇÃO METODOLÓGICA

O estudo constou de 20 voluntários do sexo masculino com idades entre 16 e 17 anos, saudáveis e liberados para a prática regular de exercícios físicos após passar por avaliação médica. Todos os indivíduos, apesar de saudáveis, não eram praticantes regulares de exercícios resistidos. Inicialmente os voluntários foram informados sobre os procedimentos metodológicos desse estudo e aceitaram espontaneamente participar, assinando o termo de consentimento livre esclarecido.

A amostra foi dividida 2 (dois) grupos com 10 (dez) voluntários cada, sendo um grupo denominado grupo A: treinamento hipertrofia (TH) e o outro, grupo B: Treinamento Resistência (TR) utilizando os seguintes protocolos

- A. Grupo treinamento Hipertrofia (GH): Treinamento com 3 séries de 6 a 12 RMs, a 80% de 1RM, com descanso de 1 minuto entre exercícios, velocidade moderada;
- B. Grupo treinamento Resistência (GR): Treinamento com 3 séries de 16 a 20 RMs, a 60% de 1RM, com descanso de 40 segundos entre exercícios, velocidade moderada a rápida.

Em uma primeira visita à academia os voluntários participaram de uma sessão de exercício resistido para a aprendizagem dos movimentos e adequação dos aparelhos. Em uma segunda visita a academia (72 horas após a primeira visita), os voluntários realizaram os testes propostos para, na semana seguinte, iniciarem os programas de treinamento.

O programa de treinamento teve duração de 9 semanas com 4 sessões semanais, realizadas no período da tarde Para realização do estudo foram selecionados os seguintes aparelhos: Supino Reto, Supino Inclinado, Peck Deck, Pulley Convergente, Crossover, Polia dupla, Leg press 45, Mesa Flexora, Cadeira Extensora, cadeira abduutora/adutora, barra reta, barra W, anilhas diversas.

## **METODOLOGIA DE PROGRESSÃO DO TREINAMENTO**

Os exercícios utilizados no treinamento foram os mesmos para ambos os grupos, com início de dois exercícios para grandes grupos musculares e um para pequenos grupos no primeiro mês, com progressão no 2º mês de três exercícios para grupos musculares e dois para pequenos e nas últimas semanas quatro exercícios para grandes grupos musculares e três para pequenos grupos.

## **AVALIAÇÕES E TESTES UTILIZADOS**

### **Percentual de gordura**

Para obtenção do percentual de gordura foi utilizado o protocolo de Guedes e Guedes (1998) para crianças e adolescentes de 7 a 18 anos de idade antes e após as 9 semanas do estudo. O resultado foi alcançado através da predição das dobras cutâneas das pregas Subescapular, Abdômen, Tríceps e Axilar Média e, após três tomadas de circuito das referidas dobras, foi feita a mediana e o resultado jogado na seguinte fórmula (FONTOURA; FORMENTIN; ABECH, 2008):

% de Gordura = 1,10647-0,00162 (DOC subescapular) - 0,00144 (DOC abdômen) -0,00077 (DOC tríceps) + 0,00071 (DOC axilar média)

### **Força Máxima**

Para avaliação da força máxima, foi utilizado o teste de uma repetição máxima (1 RM) segundo protocolo estabelecido por Mcardle, Katch e Katch (2011), referindo-se à quantidade máxima de peso levantada em um movimento correto de um exercício padronizado.

Foram realizados os seguintes exercícios: Supino reto e Leg Press antes e após as 9 semanas de exercícios.

### **Análise estatística**

A caracterização da amostra se baseou na estatística descritiva (média, desvio padrão, mediana e porcentagem). Para a diferença nos grupos (pré x pós) utilizou-se o teste t student e, para a diferença entre os grupos, utilizou-se o teste de ANOVA . Para todos os testes foi estabelecido um erro  $\alpha = 5\%$ , ou seja, os resultados foram considerados estatisticamente significativos quando  $p < 0,05$ .

## RESULTADOS

A tabela 1 apresenta a média e desvio padrão da Idade, peso e estatura dos dois grupos, não houve diferença significativa entre eles. Em relação à idade, peso e altura, pudemos observar que ambos os grupos apresentaram os mesmos valores caracterizando uma amostra homogênea.

**Tabela 1.** Média e Desvio padrão da idade, peso e estatura dos grupos analisados.

VARIÁVEL	GH	GR
Peso	72,4 (±8,3)	72,2 (±7,8)
Altura	174 (±3,4)	173 (±3,1)
Idade	16,7 (±0,48)	16,7 (±0,48)

P < 0,05

Na tabela 2 podemos visualizar a análise das médias entre o GH versus o GR em relação aos valores no percentual de gordura Corporal (%GC). Pudemos identificar reduções significativas tanto nos momentos pré x pós tanto no GH quanto no grupo GR em relação ao %GC quanto entre os grupos (ambos com p < 0,05). Indicando, dessa forma, uma redução maior do %GC no grupo GH no momento pós quando comparado ao GR.

**Tabela 2.** Análise das médias entre o GH versus o GR em relação aos valores no percentual de gordura Corporal (%GC).

VARIÁVEL	PRÉ	PÓS
% GC GH	11,35 (±2,10)%	9,95 (2,00)% * #
% GC GR	10,23 (±1,90)%	8,68 (1,19)%*

\* Diferença significativa Pré x pós intervenção, p < 0,05

# Diferença significativa entre os grupos, p < 0,05

Na Tabela 3 foram analisadas as alterações de força nos grupos (momentos pré x pós) e entre os grupos (GH x GR). Os valores pós-treinamento foram superiores quando comparados com o repouso. As diferenças significativas ocorreram no grupo GH nos testes de 1 RM em Supino Reto (GH pré 77,4 Kg e GH Pós 87,4 Kg) e em Leg Press (GH pré 165,4 Kg e GH pós 182,6 Kg).

**Tabela 3.** Valores de 1RM (Leg Press e Supino) pré e pós a intervenção do treinamento.

	GH		GR	
	Pré	Pós	Pré	Pós
1RM Leg Press (Kg)	165,4 (±13,10)	182,6 (±14,61) * #	164,6 (±5,66)	166,4 (±6,02)
1RM Supino (Kg)	77,4 (±4,22)	87,4 (±5,82) *	80 (±6,93)	82,6 (±6,04)

\* Diferença significativa Pré x pós intervenção, p < 0,05

# Diferença significativa entre os grupos, p < 0,05

## DISCUSSÃO

O presente estudo teve como objetivo avaliar e comparar dois protocolos de treinamento de força durante 9 semanas. A hipótese foi de que os protocolos induziriam adaptações nas variáveis percentuais de gordura corporal (%GC), força e resistência muscular na população estudada. Em nosso estudo os treinamentos de força foram capazes de induzir elevações nas variáveis estudadas (porém, em relação aos ganhos de força, os resultados foram significativos apenas no grupo hipertrofia- GH).

Em relação ao % GC a participação em um programa deste tipo com duração de 9 semanas acarretou significativas reduções no momento pré x pós. Essas informações estão em conformidade com outros estudos da literatura que apontam reduções significativas na gordura corporal após prática regular de exercícios resistidos (AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, 2009; AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, 2011; DESCHENES E KRAEMER, 2002). Porém, ao final deste período, o programa de treinamento voltado para a hipertrofia demonstrou ser mais eficiente na redução do %G quando comparado com o treinamento de resistência.

Essa diferença pode ser explicada, em parte, pela aplicação da carga de treinamento. Ide e Lopes (2008) e Orsatti *et al.*, (2011), apontam que, na maioria dos casos, treinamentos com maior intensidade e menor volume, podem ser mais interessantes para redução da gordura corporal uma vez que aumentam a massa muscular acarretando, assim, em aumentos da taxa metabólica de repouso e do gasto calórico diário.

Já no que diz respeito à força, é sabido que o treinamento com alta e moderada intensidade de contração, é importante para o desenvolvimento da hipertrofia muscular (PASCHALIS *et al.*, 2005; FONSECA, 2010). Conforme o aumento da tensão durante o treinamento de alta e moderada intensidade, pode causar uma desorganização na estrutura muscular, assim podendo desencadear uma série de reações agudas, como a elevação da permeabilidade dos capilares, dilatação dos vasos sanguíneos e a migração de células do sistema imunológico (ANTONIO e GONYEA, 1993). Esse fenômeno induz o direcionamento de células satélites para o local do dano muscular, assim, iniciando os processos de remodelamento tecidual (FONSECA, 2010).

Isso pode ser comprovado pelo estudo de Costa *et al.*, (2007), em estudo similar ao nosso, avaliaram as respostas funcionais decorrentes de dois protocolos de treinamento de força: Resistência Muscular Localizada (RML: 3 séries de 20 repetições em uma intensidade de 40% de 1 RM) e Hipertrofia Muscular (HM: 3 séries de 10 repetições em uma intensidade de 80% de 1 RM)) em 10 homens jovens em um período de 9 semanas.

Foram avaliadas a carga máxima dos membros superiores (1RM de tríceps testa, tríceps na polia) e inferiores (1 RM de flexão plantar com joelho flexionado e flexão plantar) e a antropometria (massa e estrutura corporal, dobras cutâneas e circunferências). Os autores observaram que ambos os programas de exercício resistido aumentaram a força muscular de membros inferiores, não havendo diferenças significativas na força de membros superiores (COSTA *et al.*, 2007).

Em nosso protocolo de aplicação, não foram feitas análises de membros inferiores como utilizada no trabalho citado, porém também observamos o efeito do treinamento na força de membros inferiores do grupo GH, em que foi demonstrado aumento significativo após serem submetido ao treinamento.

Outro trabalho que comparou a força máxima e potência foi o estudo de Lamas *et al.*, (2008). Os 24 voluntários foram divididos em dois grupos que realizaram um programa: o grupo treinamento de força (TF) e o grupo treinamento de potencia (TP).

O programa de treinamento teve duração de 8 semanas com 3 sessões semanais. Antes e após este período todos os voluntários realizaram os seguintes testes: teste de força dinâmica máxima (1 RM) e de potência muscular (30% 1 RM) no exercício meio agachamento. Os resultados mostram uma elevação de 23% e 16% nos grupos TF e TP respectivamente e os autores concluíram que ambos os protocolos são eficientes em melhorar a força e potência máxima de maneira semelhante (LAMAS *et al.*, 2008).

Em nosso estudo foi analisado o efeito do treinamento de hipertrofia, porém no teste dinâmico de máximo de supino reto e leg press. Quando comparamos os valores dos estudos, observamos que em nosso protocolo os resultados são inferiores, tanto em leg press quanto supino reto. Acreditamos que esta diferença

possa ser devida aos modelos de testes utilizados, a metodologia do treinamento e também a idade e o tempo de treinamento.

Dias *et al.*, (2005) estudaram o comportamento da força muscular em relação a um programa de treinamento com pesos. 23 voluntários do sexo masculino e 15 do sexo feminino participaram de um programa de treinamento com duração de 8 semanas, 3 sessões semanais, 3 séries de 8 a 12 repetições em 10 exercícios. A força muscular foi determinada antes e após o treinamento através do teste de 1 RM em agachamento, rosca direta de bíceps e supino reto. Os autores encontraram aumentos no 1 RM em todos os testes em ambos os sexos e concluíram que 8 semanas de treinamento são suficientes para promover elevação na força muscular.

Os resultados são semelhantes aos demonstrados em nosso trabalho uma vez que o grupo hipertrofia (GH) que realizou um programa de treinamento com metodologia similar, obteve elevação significativa na força muscular. Esses dados também estão em conformidade com outros trabalhos da literatura que seguiram similar linha de raciocínio (CAMPOS *et al.*, 2002;)

## CONCLUSÃO

A partir dos resultados obtidos neste estudo podemos concluir que programas de treinamento de hipertrofia e de resistência acarretaram adaptações fisiológicas positivas e induzem em diminuição tanto no percentual de gordura corporal quanto em aumentos na força muscular em indivíduos jovens saudáveis.

Todavia o grupo que teve o treinamento com pesos direcionado para a hipertrofia foi o que apresentou maiores diminuições na gordura corporal e aumentos significativos na força muscular. O motivo para isso, provavelmente, deve-se a intensidade do treinamento aplicado.

Dessa forma, pode-se concluir também que, para indivíduos interessados em ganhos e força e diminuição da gordura corporal, o treinamento voltado para a hipertrofia muscular (3 séries de 6 a 12 repetições com cargas a 80% de 1RM) parece ser mais indicado. Isso quebra o velho paradigma de que, para “definição” é necessário realizar um alto número de repetições.

## REFERÊNCIAS

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE.: Quantity and Quality of Exercise for Developing and Maintaining Cardiorespiratory, Musculoskeletal, and Neuromotor Fitness in Apparently Healthy Adults: Guidance for Prescribing Exercise. **Med Sci Sports Exerc.**43:1334-59, 2011.

AMERICAM COLLEGE OF SPORTS AND MEDICINE. **Position stand:** progression models in resistance training for healthy adults, 2009.

ANTONIO, J.; GONYEA, W.J. Progressive stretch overload of skeletal muscle result in hypertrophy before hyperplasia. **J Appl Physiol.**75:1263-1271,1993.

BENEDICT, T. Manipulating resistance training program variables to optimize maximum strength in men: a review. **J Strength Cond Res**, Vol. 13, No. 3, p. 289-304, 1999.

CAMPOS, G.E.; LUECKE, T.J.; WENDELN, H.K.; TOMA, K.; HAGERMAN, F.C.; MURRAY, T.F.; RAGG, K.E.; RATAMESS, N.A.; KRAEMER, W.J.; STARON, R.S. Muscular adaptations in response to three different resistance-training regimens: specificity of repetition maximum training zones. **Eur J Appl Physiol.** 88:50-60, 2002.

COSTA, H.A.; VALIM-ROGATTO, P.C.; ROGATTO, G.P. Influência da especificidade do treinamento resistido sobre aspectos funcionais e antropométricos de homens jovens. **Motriz**, Rio Claro, v.13 n.4 p.288-297, out./dez. 2007.

- DESCHENES, M.R.; KRAEMER, W.J. Performance and physiologic adaptations to resistance training. **Am J Phys Med Rehabil.** 81:3-16, 2002.
- DIAS, R.M.R.; , CYRINO, E.S.; SALVADOR, E.P.; NAKAMURA, F.Y.; PINA, F.L.C.; OLIVEIRA, A.R. Impacto de oito semanas de treinamento com pesos sobre a força muscular de homens e mulheres. **Rev Bras Med Esporte.** 11: 224-8, 2005.
- FAIRFIELD, W.P.; DI ROSENTHAL, T.M, FRONTERA, W.; STANELY, T.; CORCORAN, C. Effects of testosterone and exercise on muscle leanness in eugonadal men with AIDS wasting. **J Appl Physiol.**90:2166-71, 2001
- FLECK, S.J.; KRAEMER, W.J. **Fundamentos do treinamento de força muscular.** 2. Ed. Porto Alegre: Artmed, 1999.
- FLECK, S.J.; KRAEMER, W.J. **Otimizando o Treinamento de Força.** São Paulo: Manole, 2006.
- FONSECA, D.F. **Dano muscular induzido pelo treinamento de força: diferenças entre gêneros.** Dissertação (mestrado em educação física) – Faculdade de Educação Física, Brasília, 2010.
- FONTOURA, A.S.; FORMENTIN, C.M.; ABECH, E.A. **Guia prático de avaliação física: uma abordagem didática, abrangente e atualizada.** São Paulo: Phorte, 2008.
- FOSS; M.L.; KETAYIAN, S.L. **Bases fisiológicas do exercício e do esporte.** Rio de Janeiro: Artmed, 2000.
- GUEDES, D. P.; GUEDES, J. E. R. P. **Controle de peso corporal, composição corporal, atividade física e nutrição.** Londrina: Mediograf, 1998.
- GUEDES, JR.; D.P.; SOUZA, J.R.; ROCHA, A.C. **Treinamento personalizado em musculação.** São Paulo: Phorte, 2008.
- KOH, T.J. Do small heat shock proteins protect skeletal muscle from injury? **Exerc Sport Sci Rev.** 30:117-21, 2002.
- LEWIS, P.B.; RUBY, D.; BUSH-JOSEPH, C.A. Muscle soreness and delayed-onset muscle soreness. **Clin Sports Med.** 31:255-62, 2012.
- IDE, B.N.; LAZARIM, F.L.; MACEDO, D.V. Hipertrofia muscular esquelética humana induzida pelo exercício físico. **Revista ciências em saúde.**1:21-9;2011.
- IDE, B.N.; LOPES, C.R, SARRAIPA, M. **Fisiologia do treinamento.**São Paulo. Phorte, 2010.
- IDE, B.N.; LOPES, C.R. **Fundamentos Do Treinamento De Força, Potência e Hipertrofia Nos Esportes.** São Paulo: Phorte Editora, 2008.
- MCARDLE, W.D.; KATCH, F.I; KATCH, V.L. **Fisiologia do Exercício - Energia, Nutrição e Desempenho Humano.** 11ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 2011.
- KOTLER, D.P. Body composition studies in HIV-infected individuals. **Ann N Y Acad Sci.**904:546-52,2004
- LAMAS, L.; DREZNER, R.; TRICOLI,V.;UGRINOWITSCH, C. Efeito de dois métodos de treinamento no desenvolvimento da força máxima e da potência muscular de membros inferiores. **Rev. bras. Educ. Fís. Esp.** 22:235-45,2008.
- MELONI, V.H.M. Papel da hiperplasia na hipertrofia do músculo esquelético. **Rev. Bras. Cine. Des. Hum.** 7:59-63, 2005.
- MINAMOTO, V.B.; SALVINI, T.F. O músculo como um órgão de secreção hormonal regulado pelo estímulo mecânico. **Revista Brasileira Fisioterapia.** 5:87-94, 2001.
- MONTEIRO, W. Força muscular e características morfológicas em praticantes de um programa de atividades físicas. **Revista brasileira de atividade física & saúde.** 4: 36-49,1999.

PASCHALIS, V.; KOUTEDAKIS, Y.; JAMURTAS, A.Z.; MOUGIOS, V.; BALTZOPOULOS, V. Equal volumes of high and low intensity of eccentric exercise in relation to muscle damage and performance. **J Strength Cond Res.** 19:184-188, 2005.

ORSATTI F.L., NAHAS E.A., ORSATTI C.L., DE OLIVEIRA E.P., NAHAS-NETO J., DA MOTA G.R., BURINI R.C. Muscle mass gain after resistance training is inversely correlated with trunk adiposity gain in postmenopausal women. **J Strength Cond Res.** 2011 Oct 7. [Epub ahead of print]

SANTAREM, J.M. Treinamento de força e potência. In: GHORAYEB, N., BARROS, T, **O Exercício**: preparação fisiológica, avaliação médica, aspectos especiais e preventivos. São Paulo: Ed. Atheneu, 1999.

- 
- <sup>1</sup> Instituto Federal do Sul de Minas - Campus Muzambinho
  - <sup>2</sup> Fundação Antonio Prudente, Hospital Antônio Cândido Camargo.
  - <sup>3</sup> Faculdade Adventista de Hortolândia
  - <sup>4</sup> Programa de Educação Física/FACIS/UNIMEP.
  - <sup>5</sup> Universidade Federal do Triângulo Mineiro, UFTM
  - <sup>6</sup> Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP
  - <sup>7</sup> Faculdade Metropolitana de Campinas, METROCAMP
  - <sup>8</sup> BodyTech Academia

Rua Flávio de Melo, 156 apt 12  
Vila Mariana  
São Paulo/SP  
04117-130