

Artigo Original

As Adaptações Provocadas pela Aplicação da Filosofia de Treino *Sarcoplasma Stimulating Training* (SST)

Mateus Felipe Benitez¹, Thyago Alves² e Jackson Vitorassi³.

1. Graduado em Educação Física pelo Centro Universitário Uniamérica, Foz do Iguaçu, PR.

2. Graduado em Educação Física Licenciatura e Educação física Bacharelado pelo Centro Universitário Uniamérica, Foz do Iguaçu-PR.

3. Educador Físico. Professor do Centro Universitário Uniamérica (Orientador do Projeto Integrador).

mateusfelipe.edfi@gmail.com

Palavras-chave

Composição Corporal

Musculação

Sarcoplasma

Resumo: O presente trabalho trata-se de uma pesquisa bibliográfica e experimental, relevante ao trabalho realizado pelo treinador de atletas de fisiculturismo Patrick Tuor criador de uma metodologia avançada aplicada no treinamento resistido com pesos chamado *Sarcoplasma Stimulating Training* mais conhecido como SST. Para que houvesse respaldo técnico e base científica nas variáveis realizadas no treino foi preciso reunir estudos referentes às temáticas mais relevantes do processo, como por exemplo, faixas de descansos pré determinados com um limiar baixo entre as séries como ocorre na técnica de “rest pause”, repetições máximas levando a falha concêntrica, excêntrica e isométrica da musculatura, cadência reduzida de fases específicas como a excêntrica de um movimento que apresenta resultados satisfatórios quanto ao rompimento de fibras musculares, entre outras, reunindo a maior quantidade de informações possíveis relacionadas ao treino estudado e aplicado na prática. No mesmo é apresentada a primeira fase onde foram selecionados os indivíduos para que fosse realizada a experiência realizando avaliação física antes e após o término da periodização, em seguida os treinos foram organizados e planejados de acordo com o protocolo mais básico da filosofia para que pudéssemos ter um parâmetro mais adequado já que os indivíduos testados nunca utilizaram recursos ergogênicos farmacológicos como os atletas profissionais de fisiculturismo fazem para melhorar sua *performance* e estética. Observou-se grande melhora dos aspectos ligados a composição corporal dos indivíduos, levando em consideração a menor frequência e volume de treino quando relacionada ao que os praticantes estavam realizando antes do estudo, deixando a observação de que melhores resultados seriam obtidos caso houvesse um controle da parte dietética criando dessa forma um ambiente mais propício ao desenvolvimento muscular, entre outros aspectos que serão revisados em estudos posteriores.

Artigo recebido em: 27.06.18

Aprovado para publicação em: 24.05.19

INTRODUÇÃO

Tendo em vista que entre os principais objetivos estabelecidos pelos frequentadores de academias ao iniciar um treinamento estão no ganho de massa muscular levando em consideração a melhora estética, e que muitos indivíduos considerados praticantes mais experientes na sala de musculação estagnam em seus resultados por não aderirem a treinamentos mais intensos que possam estimular as capacidades físicas ao máximo, o presente estudo buscou evidenciar com base sólida a eficiência da metodologia de treino conhecida como SST que seria o *Sarcoplasma Stimulating Training*, que até então não foi testada em indivíduos que não utilizam recursos ergogênicos farmacológicos, destacando que o fato de não se ter disponível nenhuma

evidência científica sobre o assunto foi o fator principal do desenvolvimento da pesquisa. Contribuindo de tal forma para instigar aos autores na tarefa da comprovação de um método que demonstra resultado há um tempo em sua prática com atletas de fisiculturismo. Como método já decorre de grandes resultados em atletas de alto rendimento, o objetivo primário da pesquisa é apresentar dados quantitativos em pessoas que não sejam atletas, que não utilizam recursos ergogênicos farmacológicos e que ainda sim buscam uma estética corpórea acima da média.

Com a constatação da eficiência dessa filosofia de treino criada pelo *Coach* de fisiculturistas profissionais Patrick Tuor, pode-se utilizar como forma de contribuição em nível de conhecimento relacionado a treinamento resistido e técnicas avançadas, ofertando maior respaldo técnico relacionado ao treinamento de força, que pode ser utilizado em casos específicos, criando assim maiores possibilidades de vias que possam surtir efeito positivo em casos de indivíduos que possam estar estagnados em seus resultados. Adquirindo conhecimento relacionado à metodologia de treino estudada colaborando assim com o conhecimento técnico e científico no assunto.

TREINAMENTO DE FORÇA

Atualmente tem se atribuído grande importância ao treinamento de força dentro do que tange os fatores ligados a manutenção da saúde na população em geral, auxiliando na prevenção de doenças cardiovasculares, metabólicas, dentre outras. Por outro lado, observamos também que o treinamento de força tem grande relevância no aprimoramento do nível de condicionamento de atletas de alto rendimento, principalmente quando tratamos de um esporte em específico, o fisiculturismo, que de forma simplista trabalha na construção do físico mais estético possível dentro dos padrões estabelecidos para cada categoria. Tendo em vista a importância desse tipo de treinamento, se torna primordial a obtenção de maiores informações relacionadas aos mecanismos de adaptações recorrentes aos estímulos empregados nesse tipo de sistema, visando encontrar respaldo científico que ofereça um direcionamento mais adequado para o desenvolvimento do indivíduo.

Quando tratamos do desenvolvimento da força motora, entendemos que os principais mecanismos envolvidos nesse processo são os mecanismos de adaptações neural e morfológica. Moritani e de Vries 46 analisaram como esses dois mecanismos interagem no decorrer de um período de treinamento de força. Eles demonstraram que nas etapas iniciais do treinamento (4-6 semanas), os ganhos de força são obtidos preferencialmente através de adaptações neurais. Após esse período inicial, a contribuição das adaptações morfológicas aumenta, enquanto das neurais tende a diminuir. O ganho de força depende, então, da otimização dessas adaptações durante o treinamento.

Com o intuito de maximizar os ganhos de força obtidos, alguns tipos de treinamentos foram estudados com resultados bastante interessantes. Foram analisados treinamentos que envolviam exclusivamente a realização de ações concêntricas, isométricas, a combinação de ações concêntricas e excêntricas ou ações excêntricas isoladas. Treinamentos que envolviam a realização de ações excêntricas, isoladas ou combinadas às ações concêntricas, se mostraram mais eficazes para o ganho de força e hipertrofia (COLLIANDER, 1990; DUDLEY, 1991)

Avaliando o que foi citado anteriormente observamos que as variáveis de treinamento citadas fazem parte da filosofia de treino SST, na qual os estímulos realizados apresentam grande variedade priorizando o tempo sob tensão da musculatura envolvida na execução do exercício, tendo uma atenção direcionada a exercícios

que priorizem a ação excêntrica do movimento, podendo ter um maior grau de especificidade nesse caso quando se modificam cadências nos treinamentos.

Os exercícios de força são utilizados como meio de conquistar aumento da massa muscular. Dentre os tipos de treinamento, um dos programas de musculação que é mais utilizado para chegar a esse propósito é o treinamento excêntrico. Neste tipo de exercício há um aumento da tensão muscular e a realização do movimento de alongamento do músculo (CLEBIS; NATALI, 2001).

Já é bem documentado que alguns fatores podem influenciar a magnitude da lesão muscular. Segundo alguns autores, os principais fatores são: o número de contrações excêntricas (MC CULLY 1986; WARREN, et al., 1993), o grau do estiramento (BROOKS, ZERBA, FAULKNER, 1995; NOSAKA, et al., 2005) e o nível de tensão produzida (MC CULLY, FAULKNER, 1986; NOSAKA, NEWTON, 2002; PASCHALIS et al., 2005).

Observando os principais fatores que influenciariam de forma significativa no aumento da célula muscular, ao ligar os fatos, entende-se que o treinamento de força realizada seguindo a filosofia de treino SST atende a esses requisitos.

MODIFICAÇÕES FISIOLÓGICAS NEUROMUSCULARES

Quando tratamos de modificações fisiológicas neuromusculares entendemos que a hipertrofia muscular e as mudanças no recrutamento de unidades motoras são importantes fatores relacionados ao desenvolvimento de força, essas adaptações ocorrem de acordo com os estímulos gerados pelo exercício físico e pelas unidades motoras recrutadas em determinado movimento contra alguma resistência.

Yan (2000) define adaptação como uma mudança na estrutura, função ou forma que melhora as condições de sobrevivência para um animal em um dado ambiente. O músculo estriado esquelético é um tecido dinâmico com grande capacidade de adaptação produzida por alterações de demanda funcional.

Em consideração ao que é pregado na filosofia de treino SST observamos grandes adaptações neuromusculares em função da grande variação de estímulos e variação de angulação nos exercícios, diminuindo o lapso de tempo na ação das unidades motoras, produzindo assim um nível acentuado de força o que é essencial para que haja hipertrofia muscular, dessa forma, produzindo maiores capacidades de força na unidade motora específica a ser trabalhada na sessão de treinamento.

Conforme Alberts et al (1997), o músculo esquelético é uma célula gigante formada pela fusão de células isoladas que mantêm seus núcleos logo abaixo da membrana plasmática. O citoplasma é composto fundamentalmente por miofibrilas, que são os elementos contráteis da célula. Isto tudo caracteriza o músculo esquelético como uma célula altamente especializada e compartimentalizada.

O exercício físico é um potente indutor de adaptações nas estruturas neuromusculares. Estas mudanças estão relacionadas sobretudo ao tipo e exercício desenvolvido, porém o exercício característico de força muscular é o melhor estímulo para induzir mudanças nas estruturas musculares (WILMORE E COSTILL, 2001; GARRET JR.; KIRKENDALL, 2000).

Portando o exercício resistido demonstra grande eficiência da modificação das estruturas musculares, tratando principalmente das miofibrilas levando em consideração as adaptações neuromusculares existentes durante o planejamento a ser executado, salientando que para que haja adaptações seguras se torna necessário uma progressão na intensidade e ficar atento ao máximo a relação do volume x intensidade da sessão e

estrutura da periodização em si, pois qualquer deslize pode prejudicar as sinalizações celulares provocadas pelos treinos, induzindo a adaptações menos expressivas no organismo e estruturas do indivíduo.

HIPERTROFIA SARCOPLASMÁTICA E MIOFIBRILAR

Por se tratar de um treino que em sua titulação cita o Sarcoplasma, é interessante ressaltar mesmo que seja de uma forma mais simplista que existe uma divisão entre hipertrofia sarcoplasmática que é o estímulo característico de um treinamento considerado metabólico, e a hipertrofia miofibrilar que se caracteriza dentro de um estímulo de treino mais tensional, que determinam se vai ou não ocorrer a chamada hipertrofia muscular.

A hipertrofia muscular é definida como um aumento da área de secção transversa de um músculo (MATHEWS, FOX, 1986).

Alguns autores especialistas no assunto tratam da hipertrofia muscular levando em consideração essa divisão, observando até que ponto os estímulos metabólicos e tensionais gerariam adaptações na célula muscular.

Segundo Santarém (1999), o principal mecanismo de hipertrofia é a multiplicação das miofibrilas proteicas com capacidade contrátil, que ocorre como adaptação à sobrecarga tensional nos músculos em atividade. Este tipo de aumento do volume muscular é denominado Hipertrofia Miofibrilar ou Crônica.

A Sobrecarga Tensional é definida por Santarém (1999) como sendo diretamente proporcional à resistência oposta ao movimento. Pode-se afirmar, de outro modo, que a sobrecarga tensional é indicada pela carga utilizada, baixas repetições e intervalos de descanso longos a fim de proporcionar a recuperação dos músculos e do sistema energético.

Segundo Mathews e Fox (1986), uma das alterações bioquímicas e em relação às próprias fibras musculares decorrentes do treinamento com pesos diz respeito a uma redução no volume (densidade) de mitocôndrias, devida a aumentos no tamanho das miofibrilas e no volume sarcoplasmático. Portanto, existe outro tipo ou mecanismo de hipertrofia muscular chamado de Hipertrofia Metabólica ou Sarcoplasmática. Este processo é desencadeado pelo aumento de certas substâncias no citoplasma da célula muscular (sarcoplasma), promovendo um consequente aumento no tamanho da musculatura.

O dano muscular é o mais clássico mecanismo envolvido na hipertrofia muscular induzida pelo treinamento resistido. Exercícios com cargas elevadas (entre 70 e 80 % de 1RM e com 6 a 12 repetições são os mais efetivos para hipertrofia, precisamente por promover maiores danos musculares (FLECK, KRAEMER, 2006).

Isto ocorre porque cargas elevadas induzem um estresse tensional sobre o tecido muscular, de modo que durante o exercício acontecem microlesões devido ao fato de várias repetições serem feitas com uma carga acima do que o tecido suportaria de forma ílesa (GENTIL, 2008).

Existem ainda várias evidências de que a contração muscular de natureza excêntrica está relacionada com maior desgaste físico – mecânico do tecido muscular em relação à contrações concêntricas ou isométricas (FLECK, KRAEMER, 2006).

Então a literatura recente propõe que treinamentos com cargas elevadas e explorando a fase excêntrica (realizando o movimento nesta fase com o dobro de tempo em relação à concêntrica) característica um treino com predominância tensional (GENTIL, 2008).

Como os autores expuseram em suas citações o estímulo tensional, que busca um estresse mecânico com o objetivo de romper fibras musculares que gerariam hipertrofiar caso o ambiente no organismo seja propício para tal processo, são decorrentes de exercícios no qual a priori a carga seria mais elevada, portanto repetições baixas e o descanso seria maior entre as séries, entretanto, torna-se viável saber interpretar que quando um treinamento é advindo de característica predominantemente tensional, não quer dizer necessariamente que o sarcoplasma não tenha sido estimulado, levando a crer que as divisões impostas seriam uma forma mais didática de se compreender os estímulos, cabendo ao treinador saber utilizar tais recursos de maneira a buscar a melhor evolução de seu aluno.

Nossos dados corroboram com estas premissas ao confirmarem que um protocolo de treinamento com estas características é hábil em promover microlesões musculares, o que foi evidenciado pela elevação de quase 200% da CPK em resposta ao protocolo de treinamento tensional. Entretanto, o dano muscular não é o único mecanismo pelo qual se obtém hipertrofia muscular. Vários estudos nos últimos anos demonstraram que alguns hormônios com propriedades anabólica muscular têm suas secreções aumentadas em respostas sessões de exercícios resistidos (GOTO et al., 2005; TAKARADA et al., 2000).

De fato, mesmo que um treinamento seja feito com cargas relativamente baixas (em torno de 50% de 1RM), procedimentos realizados com vistas a aumentar a concentração de metabólitos no músculo geram um estresse metabólico sobre as células musculares. Estes procedimentos podem ser a oclusão vascular ou então uma redução nos intervalos entre as séries para tempos tão breves quanto apenas 30 segundos (TAKARADA, ISHI, 2002; TAKARADA et al., 2000).

Quando manipulado de forma a aumentar a intensidade e diminuir o volume em si de um exercício, uma das variáveis do treinamento que nesse caso em específico citado pelos autores seria o descanso entre as séries, tem a capacidade de reduzir o tempo de remoção de metabólitos entre uma série e outra, automaticamente promovendo um estresse metabólico à medida que as séries e repetições vão se acumulando durante a sessão de treino.

MÉTODOS

A amostra desse estudo foi constituída pela avaliação de cinco indivíduos com experiência de no mínimo 1 ano e meio de treinamento contínuo em musculação. Foram incluídas as avaliações referentes ao nível de atividade física através do Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ), teste de predição de cargas de Schmidtbleicher nos exercícios utilizados no treino em si, percentual de gordura com o protocolo de Pollock 3 dobras (1984) em conjunto com a perimetria, e ao final do período de 6 semanas foi apresentada a Escala de Borg demonstrando notas de 6 a 20, sendo de 6-7 muito fácil e 19-20 exaustivo, com a finalidade de obter dados mais palpáveis com relação à intensidade do microciclo de treinamento. Outra avaliação física foi realizada ao final do microciclo para identificar os resultados obtidos com a realização do treino proposto.

As avaliações físicas dos estudados foram calculadas através do *software* 'Sistema SCA' para academias, o sistema foi optado devido à maior praticidade e também a disponibilidade do mesmo.

Os cinco indivíduos que realizaram o treinamento possuem idade média de 22 anos e o nível de atividade física entre moderado e alto.

Tratando do protocolo específico realizado dentro do que é visado e aplicado na filosofia de treino SST, identificaram-se as 10RM (repetições máximas) do indivíduo primeiramente, para então iniciar o treinamen-

to no exercício proposto. Atingindo esse limiar de repetição na primeira série, em seguida realizando o descanso passivo de 10 segundos e retornando a série a executando até a falha concêntrica, retorna ao descanso de 10 segundos e assim sucessivamente até chegar a executar apenas uma a duas repetições máximas. Feito isso, o indivíduo realizará novamente os 10 segundos de descanso passivo e voltar a série, mas dessa vez com redução de 20% da carga total e realizando o movimento com a cadência de 6 segundos para fase excêntrica do movimento, chegando a falha excêntrica de cada série manterá o descanso de 10 segundos até que atinja apenas uma a duas repetições máximas. Após essa fase será priorizada a fase concêntrica do movimento, mantendo sua cadência em 6 segundos e reduzindo novamente 20% da carga inicial, realizando dessa vez as séries até que se atinja a falha concêntrica, mantendo o mesmo tempo de descanso até atingir de uma a duas repetições máximas. Finalizada essa fase caso o executante ainda esteja apto poderá realizar apenas uma fase isométrica com a mesma carga a qual foi realizada a fase concêntrica, até que se atinja a falha total do movimento, ou seja, a não-execução das fases concêntrica, excêntrica e isométrica.

RESULTADOS

No início constatou-se dificuldade na questão do recrutamento de indivíduos para aderirem ao treinamento. A maioria ficou tanto quanto receosa pelo fato do treinamento ser somente duas vezes na semana, também por não optarmos pela prescrição de exercícios para músculos isolados, tais como o bíceps e o tríceps, alegaram que com isso não trabalhariam esses músculos sem a utilização de exercícios específicos.

Observa-se que na maioria dos indivíduos um desequilíbrio muscular acentuado com relação à cadeia posterior dos MMSS (membros superiores) e a cadeia anterior dos MMSS, provavelmente pelo fato de uma parte significativa dos indivíduos do sexo masculino nas academias demonstrar preferência para os músculos na região do peitoral e negligenciarem a parte posterior. Com esses dados de diferença nas cargas podemos subjugar o motivo de alguns indivíduos se pré disporem para alterações na postura, tais como cifose torácica leve, protusão de ombros e *slide* anterior do úmero. Alguns indivíduos também apresentaram não demonstrar tanto interesse pelo treinamento do músculo da lombar, demonstrando dificuldade no movimento de remada curvada, tendo assim que realizar esse movimento por primeiro, ao contrário disso não seria possível a execução das repetições necessárias para a falha dos músculos alvos da região superior costal. Na tabela abaixo é possível a observação de dados concretos propostos pelo raciocínio supracitado:

Tabela 1. Quantidade de quilos para a execução aproximada de 8-10 repetições máximas.

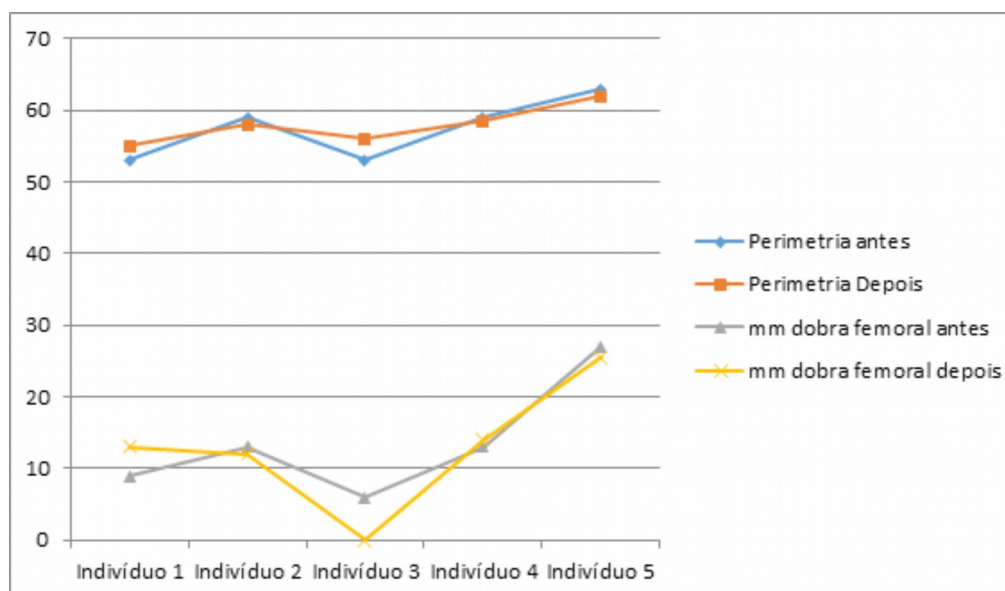
Carga total arredondada na qual os estudados realizaram 8-10 repetições máximas:			
Exercício:	Supino	Remada Curvada	<i>Leg press</i>
Indivíduo 1:	90 kg	60 kg	180 kg
Indivíduo 2:	70 kg	70 kg	220 kg
Indivíduo 3:	60 kg	50 kg	180 kg
Indivíduo 4:	70 kg	70 kg	200 kg
Indivíduo 5:	90 kg	70 kg	250 kg

Referente aos dados obtidos com a pesquisa experimental observou-se que ocorreu o emagrecimento, a melhora da composição corporal e do bem-estar dos indivíduos que realizam o treinamento resistido com pesos, comprovando a hipótese inicial de que esses mesmos efeitos aderindo a um treinamento de alta intensidade na regularidade de 2 vezes na semana poderia ocorrer.

Um dos efeitos destaque do treinamento da pesquisa decorreu da alteração da composição corporal, demonstrando ser a mais expressiva a dos MMII, apresentando ser o comentário mais relatado pelos estudados.

No gráfico abaixo é possível a observação dos dados em centímetros da região femoral dos participantes do estudo:

Gráfico 1. Quantidade em centímetros das circunferências total e milímetros da dobra cutânea da região da coxa dos participantes antes e após o microciclo de treinamento.



Fonte: os autores.

Apesar de a parte de avaliação física da pesquisa ter sido baseada apenas em dobras cutâneas e circunferência, cogitamos a possibilidade de ter executado mais testes para poder expressar dados mais relevantes, como exame de CPK para a avaliação do dano muscular e uma consistência maior de treino para observar resultados crônicos. No entanto, não foi possível a colocação da ideia em prática devido a não obtenção de recursos adequados para a formatação dos dados em si.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em virtude dos fatores mencionados no estudo acredita-se que em qualquer tipo de treinamento a conexão mente músculo seja grande responsável por boa parte dos resultados, não limitando o grande leque de variações responsáveis pela conquista de um físico 'acima da média', como no caso das estimulações que provocam o aumento secção transversa das células musculares ocasionadas pelas variáveis de treino inclusas na filosofia de treino SST. Entretanto, consideramos que os indivíduos estudados tenham um bom mecanismo de transporte de energia elétrica do cérebro até o músculo provocando a contração muscular por meio da

atividade neural, e assim conseguir trabalhar a musculatura alvo para movimentar as cargas (apesar de isso não ocorrer na maioria das pessoas). Possivelmente a utilização correta desse mecanismo poderia provocar resultados mais expressivos em relação ao aumento significativo da célula muscular, levando em consideração todos os processos fisiológicos envolvidos como a estimulação do sarcoplasma e das miofibrilas de forma integrada.

REFERÊNCIAS

- ALBERTS, B; BRAY, D; LEWIS, J; RAFF, M; ROBERTS, K E WATSON, JD. **Biologia molecular da célula**. 3ª ed. São Paulo: Artes Médicas, 1997.
- BROOKS, S.V.; ZERBA, E.; FAULKNER, J.A. Injury to muscle fibres after single stretches of passive and maximally stimulated muscles in mice. **Journal of Physiology, London**, v. 488, p.459-69, 1995.
- CIOLAC, E. G.; GUIMARÃES, G. V.: Exercício físico e síndrome metabólica. **Rev. Bras. Med. Esporte**, v.. 10, n. 4, Jul/Ago, 2004.
- CLEBIS, N.K.; NATALI, M.J.M. Lesões musculares provocadas por exercícios excêntricos. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, São Caetano do Sul, v. 9, p. 47-53, 2001.
- COLLIANDER, E. B.; TESCH, P. A. **Effects of eccentric and concentric muscle actions in resistance training**. Acta Physiol Scand. 140:31-39, 1990.
- DUDLEY, G., TESCH, P. A.; MILLER B.J., BUCHANAN, P. **Importance of eccentric actions in performance adaptations to resistance training**. Aviat Space Environ Med. 62:543-550, 1991.
- FLECK, S. J; KRAEMER, W. J. **Fundamentos do Treinamento de Força Muscular**. 3 ed. São Paulo: Artmed, 2006.
- FOX, E. L.; MATHEWS, D.K. Fontes energéticas. In:_____. **Bases fisiológicas da educação física e dos desportos**. Tradução de Giuseppe Taranto. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1986. 488 p. cap. 2.
- GENTIL, P. **Bases Científicas do treinamento de hipertrofia**. 3 ed. Rio de Janeiro: Sprint, 2008.
- MCCULLY, K.K.; FAULKNER, J.A. Characteristics of lengthening contractions associated with injury to skeletal muscle fibers. **Journal of Applied Physiology, Bethesda**, v. 61, p. 293-99, 1986.
- MORITANI, T.; DE VRIES, H. A. Neural factors versus hypertrophy in the time course of muscle strength gain. **Am J Phys Med**. v. 58, p. 115-130, 1979.
- NOSAKA, K.; NEWTON, M. Difference in the magnitude of muscle damage between maximal and sub-maximal eccentric loading. **Journal of Strength and Conditioning Research**, Champaign, v. 16, p. 202-8, 2002.
- PASCHALIS, V.; KOUTEDAKIS, Y.; BALTZOPOULOS, V.; MOUGIOS, V.; JAMURTAS, A.Z.; GIAKAS, G. Equal-volumes of high and low intensity of eccentric exercise in relation to muscle damage and performance. **Journal of Strength and Conditioning Research**, Champaign, v. 19, p. 184-8, 2005.
- SANTARÉM, José Maria. Treinamento de força e potência. In:_____. GHORAYEB, Nabil; BARROS, Turíbio. **O exercício: preparação fisiológica, avaliação médica, aspectos especiais e preventivos**. São Paulo: Atheneu, 1999. 496p. cap. 4. (35-50).
- SCHMIDTBLEICHER, D. **Training for power events**. In: KOMI, P. V. (Ed.) **Strength and power in sport**. Boston: Blackwell Scientific, p. 381-395, 1992.

TAKARADA, Y.; ISHII, N. Effects of low-intensity resistance exercise with short interset rest period on muscular function in middle-aged women, **J Strength Cond Res**, v. 16, n.1, p. 123-8, Feb 2002.

TAKARADA, Y.; NAKAMURA, Y.; ARUGA, S.; ONDA, T.; MIYAZAKI, S.; ISHII, N. Rapid increase in plasma growth hormone after low-intensity resistance exercise with vascular occlusion, **J Appl Physiol**, v. 88, n. 1, p. 61-5, Jan 2000

WILMORE, JH e COSTILL, DL. **Fisiologia do esporte e do exercício**. 2ª ed. São Paulo: Manole, 2001.

YAN, Z. **Skeletal muscle adaptation and cell cycle regulation**. Med Science Sports Exerc, 28 (1), 2000, 24-26.

