

### EFEITOS DE PROTOCOLOS TREINAMENTO DE FORÇA DE SÉRIE ÚNICA VERSUS MÚLTIPLAS SÉRIES NAS VARIÁVEIS MORFOFUNCIONAIS EM MULHERES TREINADAS RECREACIONALMENTE

Saulo Rodrigo Sampaio Soares<sup>1,2</sup>

#### RESUMO

Estabelecer a quantidade ideal de treinamento de força, quantitativamente e qualitativamente, é desafiante para a ciência do treinamento, culmina num extenso debate de série única versus múltiplas séries. O objetivo do presente estudo é analisar e comparar os efeitos de programas de séries múltiplas e série única. A população amostral foi de 7 mulheres (27 a 28 anos) treinadas recreacionalmente (4 a 5 anos) divididas randomicamente em dois grupos: 3MI-1MS e 3MS-1MI, com frequência de 3 vezes por semana durante um período de 12 semanas. Foi avaliada a composição corporal (peso, % G, massa magra e massa gorda) e teste de 10RM em 3 exercícios (leg press, rosca direta w e supino vertical) nos momentos pré e pós treino. A análise estatística para os dados foram teste T student com ANOVA – 2 X 2 para  $p > 0,05$  com nível de significância de 95%. Os resultados demonstraram não haver diferenças para a composição corporal em ambos os grupos, apesar de registrarem significativos ganhos de força para os testes de 10RM. Os achados demonstraram que o grupo 3MI-1MS obteve maiores aprimoramentos em força do que o grupo 3MS-1MI. Estes resultados divergem com a literatura científica, ora dando vantagem à aplicabilidade de programas de séries múltiplas, ora a série única. Os dados do estudo demonstraram que os grupos não conseguiram alterações na composição corporal, apesar de haverem ganhos de força com superioridade do grupo 3MI-1MS sobre o 3MS-1MI.

**Palavras Chave:** Treinamento de força, Séries, Volume.

1 - Programa de Pós-Graduação Lato Sensu da Universidade Gama Filho – Fisiologia do Exercício: Prescrição do Exercício.

2 – Graduado em Educação Física – Licenciatura Plena pela Universidade Tiradentes (UNIT). Aracaju – SE.

#### ABSTRACT

Effects of single versus multiple-set strength training programs on composition body and strength in well-trained women

At present one of the biggest challenges of training science is to establish the ideal strength training amount, taking quantity (volume) and quality (intensity) into consideration, what results in a extensive debate about single- vs. multiple-set strength training. Therefore the purpose of this present study was to analyze and compare the effects of single- and multiple-set strength training programs in well-trained women. Seven women (from 27 to 28 years of age) were randomly divided into two study groups: 3LB-1UB and 3UB-1LB, with a frequency of 3 days per week for 12 weeks. It was assessed the body composition (weight, %G, fat free mass and fat mass) and 10RM test in 3 exercises (leg press, bar.w biceps curl and seated bench press) before and after training. The statistical analyses for the data was t-student test with ANOVA-2x2 for  $p > 0,05$  with a significance level of 95%. The results demonstrate that there were no changes in the body composition in both groups, in despite of they report significant increases of strength gains for the 10RM tests. The present results show that 3LB-1UB group had a better improvement in strength than 3UB-1LB group. These results clash with the scientific literature, one moment giving advantage to the use of multiple-set programs, the next to single-set. The data of this study show that both groups were not successful in changing their body composition, however 3LB-1UB have had better strength gains than 3UB-1LB.

**Key Words:** Strength Training. Sets. Volume.

Endereço para correspondência:  
saulosoares\_personal@terra.com.br  
Rua Maestro Domício Fraga, 941. Cond. Classique Jardins – apt 1302. Salgado Filho – Aracaju – Sergipe - CEP 49025420.

## INTRODUÇÃO

Os efeitos e benefícios do treinamento de força (treinamento força/ musculação) sobre alterações na composição corporal, pressão arterial, ganhos de força e resistência muscular, capacidade cardiorrespiratória e cardiovascular são objetos de muitos estudos e pesquisas, sendo incansavelmente difundidos pela comunidade médica e por pesquisadores relacionados às áreas da saúde, desempenho e estética humana, atingindo as mais variadas faixas etárias e condições patológicas de saúde. Atualmente, um dos maiores desafios de pesquisadores, técnicos, entusiastas e professores de educação física ligados à ciência do treinamento é estabelecer o número ideal de treino, de forma quantitativa (volume) e qualitativa (intensidade), que provoquem alterações morfológicas e fisiológicas desejadas a curto, médio e longo prazo.

Um programa de treinamento de força possui basicamente duas variáveis: volume (séries) e intensidade (carga em kg). Além destas, outras variáveis podem interferir nas adaptações desejadas do programa de treinamento, são elas: ordem dos exercícios (Gentil e Colaboradores, 2007; Monteiro, Simão e Farinatti, 2005), o intervalo de descanso entre séries (Lima e Colaboradores, 2006) o tipo de contração, a velocidade de contração (Silva e Colaboradores, 2007; Munn e Colaboradores, 2005), execução até a falha concêntrica (Izquierdo e Colaboradores, 2006; Folland e Colaboradores, 2002) e a ingestão de carboidratos, proteínas e gorduras (De Bock e Colaboradores, 2005).

Estas variáveis podem ser manipuladas de muitas maneiras de modo que a combinação de uma ou mais entre si podem implicar em diferentes programas e métodos de treinamento de força.

O volume de treino dentro de um programa de treinamento de força tem levantado um extensivo debate entre adeptos de baixos volumes e altos volumes, culminando na discussão entre protocolos de séries únicas e múltiplas séries. Para Gentil (2006), a quantidade de séries talvez seja a variável que mais provoque desconforto entre os pesquisadores e praticantes de musculação no momento de defini-las dentro de um padrão numérico que sirva o mais eficiente trato para o desenvolvimento da força e massa muscular.

Desta forma, estudos desenvolvidos pelo *American College of Sports Medicine* (2002) estabeleceram que os iniciantes, na fase inicial de adaptação ao treinamento, se beneficiam com o uso de séries únicas e séries múltiplas. Para uma contínua progressão e variação do treinamento, ou seja, em indivíduos intermediários e avançados, os protocolos de séries múltiplas periodizados parecem ser superiores em termos de ganhos de força, potência e aumento de massa muscular (Peterson, Rhea e Alvar, 2004; Berger, 2003; Kraemer e Colaboradores, 2003). Outros estudos não encontraram diferenças significativas entre protocolos de série única e múltiplas séries nos ganhos de força e mudanças na composição corporal e, ainda assim, lançaram poderosas críticas a respeito da metodologia de análise dos dados de estudos que deram superioridade às múltiplas séries (Carpinelli, 2002; Carpinelli, 2004; Otto e Carpinelli, 2006; Winett, 2004).

Do contexto do número ideal de séries, o presente estudo tem como objeto de trabalho a análise e comparação dos resultados de programas de séries únicas e de múltiplas séries de treinamento de força nas variáveis morfofuncionais (peso, composição corporal e teste de repetições submáximas) em mulheres treinadas recreacionalmente.

## MÉTODOS

### Amostra

O presente trabalho iniciou no mês de Junho de 2008 com um número amostral correspondente a quatorze (n=14) indivíduos do gênero feminino, mas apenas sete (n=7) mulheres conseguiram concluir o estudo no mês de Setembro de 2008. Para efetuação da análise e discussão dos resultados foram usados apenas os dados daquelas que conseguiram terminar o estudo.

Todas as mulheres residiam em Aracaju - SE e participaram do estudo de forma voluntária. Todas foram informadas do objetivo do estudo, dos possíveis desconfortos, dos riscos e de seus benefícios antes assinarem o termo de consentimento e de responderem ao PAR-Q (questionário de prontidão para atividade física).

Foram adotados os seguintes critérios de inclusão: a) possuir faixa etária entre vinte e quarenta anos; b) ter pelo menos

experiência de um ano de treinamento com pesos; c) ter frequência de treinamento com pesos de no mínimo três vezes por semana; d) não apresentar comprometimento ou qualquer tipo de lesão ósseo – muscular; e) não possuir comprometimento cardiorrespiratório; f) não estar fazendo uso de suplementos alimentares e/ou farmacológicos; g) não apresentar amenorréia. Todas as voluntárias

apresentavam ciclo menstrual normal (28 dias) e não estavam usando contraceptivo oral por no mínimo seis meses.

Como critérios de exclusão do estudo foram adotados os seguintes tópicos: a) não cumprimento de setenta e cinco por cento de frequência do programa de treino; b) desistir por conta própria.

**Tabela 1.** Valores para idade, altura, IMC e experiência de treinamento para cada grupo

Grupos	Idade (anos)	Altura (cm)	IMC (kg/m <sup>2</sup> )	Experiência de treinamento (anos)
<b>3MI-1MS (n=4)</b>	27,0 ± 5,7	154 ± 0,01	23,2 ± 2,0	4,5
<b>3MS-1MI (n=3)</b>	28,3 ± 6,0	160 ± 1,6	22,0 ± 1,0	5

Desta forma, as sete mulheres estavam divididas da seguinte maneira: quatro treinavam (n=4) no grupo 3MI-1MS (três séries para membros inferiores e uma série para membros superiores) e três treinavam (n=3) no grupo 3MS-1MI (três séries membros superiores e uma série para membros inferiores). O grupo 3MI-1MS apresentava média de idade de 27 ± 5 anos, estatura média de 154 ± 0,01 cm, peso médio 54,75 ± 4,92 kg, índice de massa corporal (IMC) de 23 ± 2 kg/m<sup>2</sup> (ver tabela 1), percentual de gordura (%G) 20,4 ± 5,8%, massa magra (MM) de 43,36 ± 2,6 kg e massa gorda (M.G) de 11,38 ± 4 kg. O grupo 3MS-1MI apresentava média de idade de 28 ± 6 anos, estatura média de 160 ± 1,6 cm, peso médio 57 ± 2,6 kg, IMC 22 ± 1 kg/m<sup>2</sup> (ver tabela 1), %G 20,7 ± 4,6%, MM de 45,16 ± 2,9 kg e MG de 11,82 ± 2,7 kg.

máximas uma semana antes (pré) e no final de doze semanas (pós) para membros superiores e membros inferiores com três tentativas de levantar o máximo de carga nos seguintes aparelhos: a) Rosca Direta Barra W; b) Supino vertical multiarticulado (Biodelta); c) Leg Press 45° (MetalTec). Os procedimentos para o teste respeitaram os seguintes parâmetros: 1) Aquecimento com duas séries de quinze repetições com carga leve e intervalo de um minuto entre séries; 2) Execução com cadência de dois segundos para a fase concêntrica e dois segundos para a fase excêntrica; 3) Repetições até fadiga concêntrica; 4) Intervalo de descanso de três a cinco minutos entre séries e cinco minutos entre aparelhos; 5) Incremento de carga de cinco a dez por cento para cada série.

Tanto a avaliação antropométrica quanto o teste de 10 repetições máximas foram supervisionados pelo mesmo avaliador e apenas as maiores cargas registradas na última tentativa foram consideradas nos três aparelhos para análise dos dados.

## Procedimentos

### Avaliação Antropométrica

A fim de melhor descrever a população amostral do estudo foram usados: 1) uma Balança Antropométrica Micheletti modelo 33 com capacidade total para 150 kg e régua antropométrica de 1,00 a 1,95m x 0,5cm; 2) Adipômetro científico Sanny com campo de medição de 0 à 78 mm e precisão de 0,1mm.

Para análise da composição corporal foi utilizado o protocolo de sete dobras de Jackson, Pollock e Ward (1980) para mulheres.

### Teste de 10 repetições máximas (10RM)

Foi realizado teste de 10 repetições

### Treinamento de Força

Durante doze semanas, sete mulheres treinaram três vezes por semana (segunda, quartas e sextas) dividida em dois grupos: quatro delas estavam no grupo 3MI-1MS e três delas estavam no grupo 3MS-1MI. Ambos os grupos obedeceram à mesma seqüência de exercícios nos três dias, realizando um total de oito exercícios (quatro exercícios para membros superiores e quatro para membros inferiores): 1) Leg Press 45°, 2) Supino Vertical, 3) Adução de Coxa, 4) Rosca Direta Barra W, 5) Extensora de Pernas, 6) Tríceps Puxador Na Polia Alta, 7) Flexora de pernas

Sentada, 8) Puxada Aberta Frente. A quantidade de séries diárias foi a mesma para os dois grupos durante as doze semanas, realizando um total de dezesseis séries por dia de treino.

A intensidade de treino foi diferente para cada dia para primeira à quarta semana de treinamento. Todas as segundas-feiras e sextas-feiras as repetições eram realizadas dentro de uma zona de sete a dez repetições máximas e as quartas-feiras correspondiam a uma zona de doze a quinze repetições máximas. A partir da sexta semana à décima segunda semana as segundas-feiras correspondiam a uma zona de repetições de dez a doze repetições máximas, as quartas-feiras seis a oito repetições e as sextas-feiras quatro a seis repetições máximas. A quinta e décima semana foi de caráter recuperativo e de transição para as semanas seguintes. Todas foram instruídas e motivadas para chegarem à falha concêntrica em cada série, o intervalo de descanso entre séries foi um minuto, entre exercícios dois minutos e velocidade de execução de dois segundos para fase concêntrica e dois segundos para fase excêntrica em todos os aparelhos.

### Análise Estatística

Para tratamento dos dados foi utilizada estatística descritiva (média e desvio padrão). Posteriormente, o teste utilizado na análise foi o teste t através de uma ANOVA 2x2 para determinar diferenças entre os grupos experimentais e entre os momentos pré e pós treinamento. Em todas as análises estatísticas foi utilizado um nível de significância de 0,05 ( $p > 0,05$ ) sendo o nível de confiança de 95%.

### RESULTADOS

Não houve diferença estatisticamente significativa entre as fases pré – treino e pós – treino e nem entre grupos para o percentual de gordura ( $p = 0,01284$ ;  $p = 0,027389$ ), para massa magra ( $p = 0,001499$ ;  $p = 0,025788$ ) e massa gorda ( $p = 0,010983$ ;  $p = 0,012278$ ). Em relação ao peso corporal (ver tabela 2), não foi encontrada diferenças significativas entre pré e pós treino ( $p = 0,007597$ ) embora houvesse diferenças entre grupos ( $p = 0,24673$ ).

**Tabela 2.** Resultados das variáveis entre pré e pós - treinamento e entre grupos

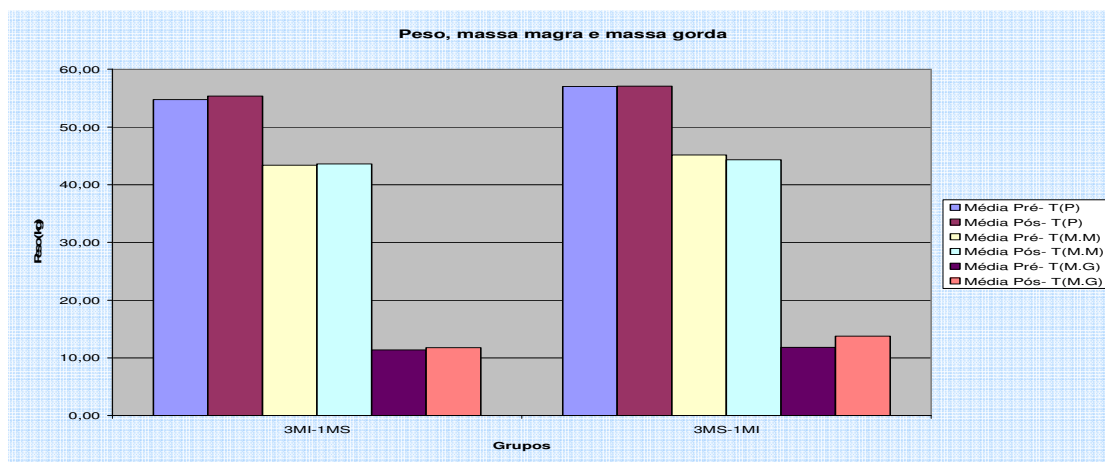
Grupo	3MI-1MS (n=4)		3MS-1MI (n=3)		P > 0,05	P < 0,05
	Pré - T	Pós - T	Pré - T	Pós - T		
<b>Características</b>					<b>Fc &gt; Ft</b>	<b>Fc &lt; Ft</b>
Peso Corporal (kg)	54,7 ± 4,9	55,3 ± 5,4	57,0 ± 2,6	57,0 ± 3,0	*	n.t
Perc. de gordura (%)	20,4 ± 5,8	20,8 ± 6,4	20,7 ± 4,6	22,2 ± 5,4		n.t.g
Massa Magra (kg)	43,3 ± 2,6	43,6 ± 2,4	45,1 ± 2,9	44,3 ± 2,5		n.t.g
Massa Gorda (kg)	11,3 ± 4,0	11,7 ± 4,5	11,8 ± 2,7	13,7 ± 4,5		n.t.g
Leg Press 45° (kg)	150,0 ± 57,1	210,0 ± 82,8	220,0 ± 69,2	253,3 ± 55,0	# / *	
Rosca Direta B.W (kg)	7,2 ± 4,4	11,0 ± 3,1	11,3 ± 4,1	13,3 ± 1,1	# / *	
Supino Vertical (kg)	17,0 ± 4,1	24,5 ± 6,8	22,6 ± 10,2	28,6 ± 6,4	# / *	

10RM = 10 repetições máximas; IMC = índice de massa corporal

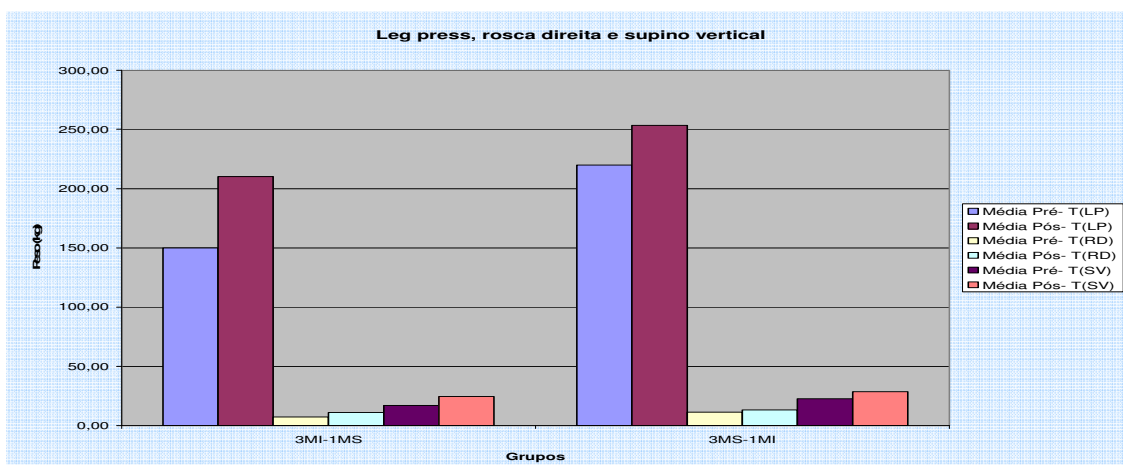
n.t.g = não houve diferenças significativas entre pré e pós treinamento para cada grupo e nem entre grupos

n.t / \* = não houve diferenças entre pré e pós treinamento, mas houve diferenças entre grupos

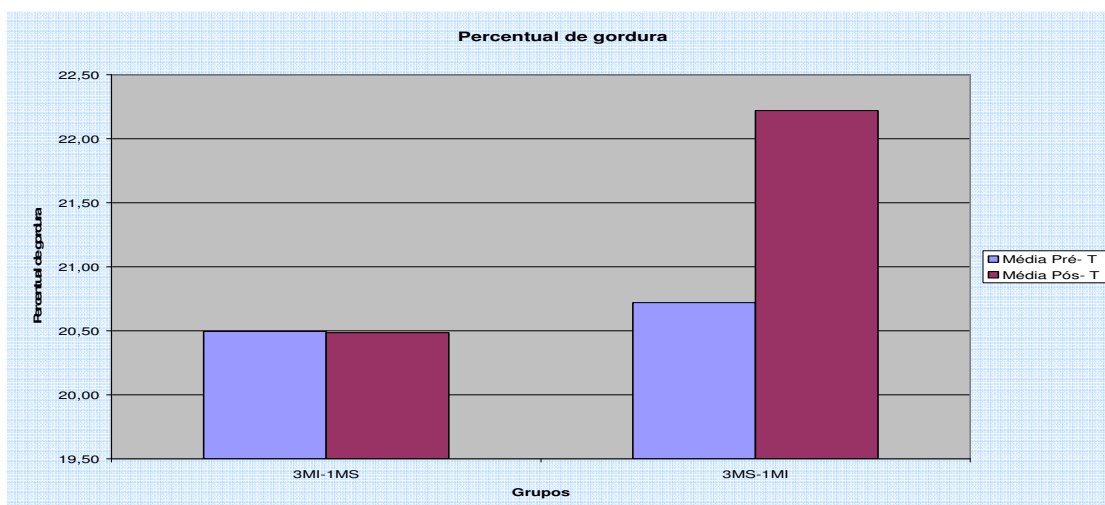
# / \* = há diferenças significativas entre pré e pós treinamento e entre grupos



**Gráfico 1** Peso, massa magra e massa gorda ados grupos antes e após o treinamento



**Gráfico 2** Resultados dos testes de 1RM dos exercícios leg press, rosca ditera e supino vertical dos grupos antes e após o treinamento



**Gráfico 3** Percentual de gordura de ambos os grupos antes e após o treinamento

Com relação aos testes submáximos de 10RM foram encontradas diferenças estatisticamente significativa, ou seja, houve aumentos de cargas entre os períodos pré e pós treino para os grupos 3MI-MS e 3MS-1MI e entre grupos para leg press 45° ( $p = 0,060644$ ;  $p = 0,089418$ ), para rosca direta barra w ( $p = 0,053445$ ;  $p = 0,066557$ ) e supino vertical multiarticulado ( $p = 0,40099$ ;  $p = 0,212749$ ).

## DISCUSSÃO

Poucos estudos têm acentuado a importância da dosagem da quantidade de estímulos aplicados ao programa de treinamento de força de atletas e não atletas, por exemplo, González-Badillo, Izquierdo e Gorostiaga (2006) e González-Badillo e Colaboradores (2005) analisaram os efeitos em curto prazo (10 semanas) do volume de treinamento no desempenho de levantadores de peso competitivos, os grupos foram divididos em volume baixo, médio e alto volume de treino, todos treinaram de 4 a 5 vezes por semana com a mesma rotina de treinamento periodizada, executando os mesmos exercícios (3 exercícios) e relativas intensidades com diferenças no número de séries e repetições, os resultados demonstraram uma superioridade na performance do grupo que treinou com volume moderado.

Outras investigações, que analisaram a influência da frequência semanal e o número de séries, parecem apresentar resultados diferentes para amostras de faixas etárias e nível de condicionamento distinto. Por exemplo, Candow e Burke (2007) examinaram a relação de diferentes frequências semanais com a mesma quantidade de séries nos ganhos de massa magra e força em homens e mulheres (23-58 anos) destreinados, os autores chegaram a conclusão que o volume de séries pode ser mais importante que a frequência semanal, diferentemente, Galvão e Taaffe, (2005) e DiFrancisco-Donoghue, Werner e Douris (2007) que concluíram que 1 série por exercício realizado 1 vez por semana ou 2 vezes por semana têm os mesmos aumentos de força para homens e mulheres de 65-79 anos. Portanto, os resultados do presente estudo refletem adaptações crônicas em dois protocolos equalizados no número de séries diárias totais, porém, distintos entre si

para quantidade de séries executadas nos membros superiores e membros inferiores com mesma frequência semanal de 3 vezes por semana.

## Composição Corporal

Analisando os resultados do presente estudo (ver tabela 2; gráfico 1; gráfico 3) visto que não houve controle da ingestão calórica das participantes de ambos os grupos, não foi constatado alterações para peso corporal, massa magra, massa gorda e percentual de gordura entre pré e pós treino que pudessem apontar superioridade de um grupo para com outro. Em concordância com os presentes achados, Kemmler e Colaboradores (2004), compararam os efeitos de programas de séries únicas periodizados com programas de séries múltiplas periodizados nos ganhos de força e composição corporal. Depois de 12 semanas, mulheres razoavelmente treinadas na fase pós-menopausa, não obtiveram mudanças significativas nos ganhos da massa muscular e diminuição de percentual de gordura, ao contrário dos ganhos de força, tendo registros de maiores aumentos àquele grupo que treinou com múltiplas séries. Os autores concluíram que quando se trata de uma amostra com razoável experiência de treinamento não é esperado mudanças na composição corporal em curto prazo de treinamento.

## Teste de 10RM

Apesar de haver diferenças iniciais no teste de 10RM entre os grupos 3MI-1MS e 3MS-1MI (ver tabela 2, gráfico 2), ambos os grupos obtiveram aumentos estatisticamente significativo, porém, os maiores aumentos nos valores das médias nas fases pré e pós treino para o teste de 10RM, dão superioridade ao grupo que treinou 3MI-1MS nos aparelhos Leg Press 45°, rosca direta barra w e supino vertical multicarticulado. Isto é, o grupo 3MI-1MS realizou um total de 36 séries semanais para membros inferiores (12 séries por dia), e um total de 12 séries semanais para membros superiores (4 séries por dia). Corroborando com estes achados, Kelly e colaboradores (2007) concluíram que executando programas 3 séries de extensão de joelhos de forma isocinética são superiores em aumentar a força da musculatura do quadríceps que 1

série. Em contrapartida, os achados de Paulsen, Myklestad e Raastad (2003) e Ronnestad e Colaboradores (2007) concluíram que 3 séries para os exercícios de pernas são superiores aos protocolos de série única em homens iniciantes, mas não encontraram diferenças nos ganhos de força para membros superiores para os dois grupos. Para Humburg e Colaboradores (2007) com um grupo amostral de homens e mulheres destreinados e Schlumberger, Stec e Schmidtbleicher (2001) analisando mulheres com experiência em treinamento de força, identificaram que os protocolos de séries múltiplas são mais eficientes para membros inferiores e superiores em ambos os casos.

Alguns estudos têm relatado superioridade de modelos de programas de séries múltiplas periodizados com programas não periodizados de série única nas fases iniciais de adaptação ao treinamento para indivíduos destreinados, esclarecendo a necessidade de variação de volume e intensidade a curto, médio e longo prazo (Marx e colaboradores, 2001; Kraemer e Colaboradores, 2000). Em resposta a estes autores, Hass e Colaboradores (1999), alegam que quando se trata de comparar indivíduos com experiência de 4 anos de treinamento com pesos, os protocolos de série única ainda favorecem aumentos de força e massa muscular sem diferenças significativas para os protocolos de séries múltiplas. Para estes autores o aumento no volume a partir da 13ª semana não conduz a maiores aprimoramentos na força.

Procurando uma resposta para os maiores aumentos nos ganhos de força nos aparelhos rosca direta barra w e supino vertical multiarticulado no grupo 3MI-1MS que treinou apenas 1 série para cada um dos quatro aparelhos de membros superiores, pode-se dizer, que os resultados se devem à combinação e distribuição de intensidades diferenciadas por dia propiciando um ambiente neural mais favorável ao longo das semanas de treinamento. Favorecendo este aspecto, em estudo conduzido por Campos e Colaboradores (2002) examinaram os efeitos da especificidade do treinamento em zonas de repetições máximas nos ganhos de força e hipertrofia muscular, dividindo os grupos de homens destreinados em baixo (3-5 repetições), intermediário (9-11 repetições) e alto (20-28 repetições). Os autores concluíram

que os grupos que treinaram nas zonas de baixas e intermediárias repetições tiveram semelhantes aumentos nos ganhos de força e hipertrofia muscular.

Deste ponto de vista, explicando os menores aumentos nos ganhos de força no grupo 3MS-1MI, foram realizadas, predominantemente, para segunda, quartas e sextas-feiras um conjunto total para cada exercício de 30-36, 18-24 e de 12-18 repetições, respectivamente.

### CONCLUSÕES

Em conclusão, pode-se relatar que os resultados do presente trabalho para peso corporal, percentual de gordura, massa magra e massa gorda não sofreram alterações significativas para ambos os grupos, realizando apenas treinamento de força com frequência de 3 vezes por semana durante um período de 12 semanas. Levanta-se a hipótese, que se fazia necessário uma interferência no controle da ingestão calórica para os grupos ao longo do estudo e de uma análise sanguínea mais detalhada de fatores que acusam em qual estado metabólico se encontra o organismo.

Entretanto, as alterações nos níveis de força para os testes de 10RM expressaram-se de forma mais acentuada no decorrer do estudo. Ambos os grupos aumentaram seus valores para leg press 45°, rosca direta barra w e supino vertical entre os períodos pré e pós treino, ressaltando que já existiam diferenças entre grupos para valores no pré treino. O grupo 3MI-1MS obteve maiores aumentos para os testes de 10RM comparado ao grupo 3MS-1MI. Com estes achados, pode-se dizer que para membros inferiores os protocolos de séries múltiplas foram superiores aos protocolos de série única e que para membros superiores os protocolos de séries múltiplas ainda continuam efetivos em proporcionar aumentos de força durante 12 semanas em mulheres treinadas recreacionalmente. Os resultados demonstram aplicação prática na área de prescrição, avaliação, orientação e monitoramento de exercícios físicos.

### REFERÊNCIAS

- 1- ACSM, Position stand: Progression Models in resistance training for healthy adults. *Med. Sci. Sports. Exerc.* 34:364-380. 2002.

2- Berger, R.A: Response to “Berger in retrospect: effect of varied weight training programmes on strength”. *Br. J. Sports Med.* 37; 372-373. 2003.

3- Campos, G.E.R; 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 Adaptation in response to three different resistance training regimens: specificity of repetition maximum training zones. *Eu. J. Appl Physiol* 88: 50-60. 2002.

4- Candow, D.G; Burke, D.G. Effect of Short-Term Equal-Volume Resistance Training With Different Workout Frequency on Muscle Mass and Strength in Untrained Men and Women. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(1), 204-207. 2007.

5- Carpinelli, R.N. Berger in retrospect: effect of varied weight training programmes on strength. *Br. J. Sport Med.* 36: 319-324. 2002

6- Carpinelli, R.N. Science versus Opinion. *Br. J. Sport Med.* 38; 240-242. 2004.

7- De Bock, K; Richter, E.A; Russell, A.P; Eijnde, B.O; Dreane, W; Ramaekers, M; Koninckx, E; Leger, B; Verhaeghe, J; Hespel, P. Exercise in the fasted state facilitates fibre type-specific intramyocellular lipid breakdown and stimulates glycogen resynthesis in humans. *J. Physiol.* 5642, pp 649-660. 2005.

8- DiFrancisco – Donoghue, J.; Werner, W; Douris, P. C. Comparison of once-weekly and twice-weekly strength training in older adults. *Br. J. Sport Med.* 41; 19-22. 2007.

9- Folland, J.P; Irish, C.S; Roberts, J.P.C; Tarr, J.E; John, D.A. Fatigue is not a necessary stimulus for strength gains during resistance training. *Br. J. Sport Med.* 36: 3701-374. 2002.

10- Galvão, D.A.; Traffe, D.R. Resistance Exercise Dosage in Older Adults: Single-Versus Multiset effects on Physical Performance and Body Composition. *Journal American Geriatrics Society.* 53:2090-2097. 2005

11- Gentil, Paulo. Base Científicas do Treinamento de Hipertrofia/ Paulo Gentil. – Rio de Janeiro; 2ª edição: Sprint, 2006.

12- Gentil, P; Oliveira, E.; Rocha Jr, V.A.; Carmo, J.; Botaro, M. Effects do Exercise Order on Upper-Body Muscle Activation and Exercise Performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(4), 1082-1086. 2007.

13- Gonzáles – Badillo, J.J.; Gorostiaga, E.M.; Arellano, R.; Izquierdo, M. Moderate Resistance Training Volume Produces More Favorable Strength Gains than High or Low Volumes During a Short-Term Training Cycle. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 19(3), 689-697. 2005

14- Gonzáles – Badillo, J.J.; Izquierdo, M.; Gorostiaga, E.M. Moderate Volume of High Relative Training Intensity produces greater strength gain compared with Low or High Volumes in Competitive Weightlifters. *Journal and Strength on Conditioning Research*, 20(1), 73-81. 2006.

15- Hass, C.J.; Garzarella, L.; De Hoyos, D.; Pollack, M.L. Single versus multiple sets in long-term recreational weightlifters. *Med. Sci. Sports. Exerc.* 235-242. 1999.

16- Humburg, H.; Baars, H.; Schoder, J.; Reer, R.; Braumann, K.M. 1-Set vs. 3 Set Resistance Training: A Crossover Study. *Journal and Strength on Conditioning Research*, 578-582. 2007(2).

17- Izquierdo, M.; Ibanez, J.; González-Badillo, J.J.; Hakkinen, K.; Ratmess, N.A.; Kraemer, W.J.; French, D.N.; Eslava, J.; Altadill, A.; Asiain, X.; Gorostiaga, E.M. Differential effects of strength training leading to failure versus not to failure on hormonal response, strength, and muscle power gains. *J. Appl. Physiol* 100:1647-1656. 2006.

18- Jackson, A.S.; Pollack, M.L.; Ward, A. Generalized equations for predicting body density of women. *Med. Sci. Sports Exerc.* 12(3):175-81. 1980.

19- Kelly, S.B.; Brown, L.E.; Coburn, J.W.; Zinder, S.M.; Gardner, L.M.; Nguyen, D. The Effect of Single Versus Multiple Sets on



# 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)

Strength. Journal and Strength on Conditioning Research, 21(4) 1003-1006. 2007.

20- Kemmler, W. K; Lauber, D; Engelke, K; Weineck, J. Effects of Single-Vs. Multiple-Set Resistance Training on Maximum Striength and Body Composition in Trained Postmenopausal Women. Journal and Strength on Conditioning Research, 18(4), 689-708. 2004.

21- Kraemer, W. J; Ratamess, N.; Fry, A. C; Triplett-McBride T; Kosiris, L. P; Baver, J. A; Lynch, J. M; Fleck, S. J. Influence of Resistance Training Volume and Periodization on Physiological and Performance Adaptations in Collegiate Women Tennis Players. Am. J. Sport Med. 28; 626-633. 2000.

22- Kraemer, W. J; Ninol, B. C; Ratamess, N. A; Gothshalk, L. A; Volek, J. S; Fleck, S. J; Newton, R. U; Hakkinen, K. Changes in Muscle Hypertrophy in Women With Periodized Resistance Training. Med. Sci. Sports Exerc. 697-708. 2003.

23- Lima, F. V; Chagas, M. H; Corradi, E. F. F; Sila, G. F; Souza, B. B; Moreira Jr, L. A, Análise de dois Treinamentos com diferentes durações de pausa entre séries baseadas em normativas previstas para hipertrofia muscular em indivíduos treinados. Rev. Bras. Méd. Esporte-Vol. 12, nº 4 – Jul/Ago, 2006.

24- Marx, J. O; Ratamess, N. A; Ninol, B. C; Gotshalk, L. A; Volek, J. S; Doht, K; Bush, J. a;Gómez, A. L; Mazzetti, S. A; Fleck, S. J; Hakkinen, K; Newton, R. U; Kraemer, W. J. Low-Volume circuit versus high-volume periodized resistance training in women. Med. Sci. Sports Exerc. Vol. 33, nº 4, pp: 635-643, 2001.

25- Monteiro, W; Simão, R; Farinatti, P. Manipulation of exercise order and its unfluence on the number of repetitions and effort subjective perception in trained women. Rev. Bras. Méd. Esporte-Vol. 11, nº 2 – Mar/Abr, 2005.

26- Munn, J; Herbert, R. D; Hancock, M. J; Gan Devia, S. C; Resistance Training for Strength: Effect of Number of Sets and Contraction Speed. Med. Sci. Sports Exerc. 1622-1626. 2005.

27- Otto, R. M; Carpinelli, R. N. A Critical Analysis of the Single Versus Multiple Set Debate. Journal of Exercise Physiology. Vol.9, nº 1, 32-57. 2006.

28- Paulsen, G; Mykkestad, D; Raastad, T. The Influence of Volume of Exercise on Early Adaptation to Strength Training. Journal and Strength on Conditioning Research, 17(1), 115-120.2003

29- Peterson, M. D; Rhea, M. R; Alvar, B. Maximizing Strength Development in Athlets: Amet-analysis to determine the dose-response relationship. Journal and Strength on Conditioning Research, 18(2), 377-382.2004.

30- Ronnestad, B. R; Egeland, W; Kvamme, N. H; Refsnes, P. E; Kadi, F; Raastad, T. Dissimilar effects of-one and three set strength training on strength and muscle gains in upper and lower body in untrained subjects. Journal and Strength on Conditioning Research, 21(1), 157-163.2007.

31- Schlumberger, A; Stec, J; Schmidtbleicher, D. Single – Vs. Multiple – Set Strength Training in Women. Journal and Strength on Conditioning Research, 15(3), 284-289. 2001.

32- Silva, R. P; Novaes, J. Oliveira, R. J; Gentil, P. Wagner, D; Bottaro, M. High – Volocity resistance exercise protocols in older women: Effects on cardiovascular response. Journal of Sports Science and Medicine. 6, 560-567. 2007.

33- Winett, Richard A. Meta-Analysis do not support performance of multiple Sets or High Volume Resistance Training. Journal of Exercise Physiology. Vol. 7, nº 4, 10-20. 2004.

Recebido para publicação em 18/10/2008  
Aceito em 14/01/2009