

EFEITO DE OITO SEMANAS DE TREINAMENTO COM PESOS EM CIRCUITO SOBRE A FORÇA MUSCULAR E COMPOSIÇÃO CORPORAL EM MULHERES UNIVERSITÁRIAS

Humberto José Cardoso Pianca^{1,2}; Fábio Luiz Cheche Pina^{1,2}; Arli Ramos de Oliveira²;
Emanuel Pérciles Salvador¹; André Luiz Demantova Gurjão¹

¹GPEMNE – CEFD/UEL – PR; ²GEPAF – CEFD/UEL - PR

RESUMO

O propósito do presente estudo foi analisar o efeito de oito semanas de treinamento com pesos em circuito sobre a força muscular e composição corporal em mulheres universitárias. Para tanto, participaram do estudo 10 indivíduos do sexo feminino com idade de $20,0 \pm 1,0$ anos, subdivididas aleatoriamente em dois grupos: treinamento (GT) (n:5) e controle (GC) (n:5). O treinamento com pesos foi realizado em forma de circuito, constituído por uma única programação, realizada em uma frequência semanal de três sessões, em dias alternados, contendo 11 exercícios contemplando os grupos musculares peitoral, costas, ombro, bíceps, tríceps, coxa, perna e abdômen. Os indivíduos realizaram três passagens em cada estação sem intervalo de recuperação (três séries de 15-RM), com exceção dos grupos musculares panturrilha (20-RM) e abdômen (30 a 50 RM). As avaliações foram realizadas em dois momentos distintos: pré e pós-experimento. Foram realizadas medidas antropométricas de massa corporal e estatura. A técnica de espessura de dobras cutâneas foi empregada para avaliação dos componentes da composição corporal. A densidade corporal foi calculada pela equação desenvolvida por Guedes (1985) e a gordura corporal relativa foi estimada pela equação de Siri (1961). O teste de 1-RM foi aplicado nos exercícios supino em banco horizontal e agachamento para estimar a força muscular nos diferentes segmentos corporais. Para analisar os dados foi utilizada ANOVA fatorial 2x2 (grupo x tempo), seguida pelo teste post-hoc de Scheffé para identificação das possíveis diferenças entre os tratamentos, quando $p < 0,05$. Observou-se aumento significativo para o GT na massa corporal magra, massa corporal e índice de massa corporal por outro lado não ocorreram alterações significativas na força muscular e percentual de gordura. Estes achados indicam que oito semanas de treinamento é suficiente para provocar aumentos na massa corporal magra e manter o percentual de gordura, embora, não tenha provocado incrementos significantes na força muscular.

Palavras chave: treinamento com pesos, treinamento em circuito, composição corporal, força muscular, mulheres.

INTRODUÇÃO

Dentre os conhecimentos mais relevantes quando se estuda o condicionamento físico destaca-se a compreensão do comportamento dos componentes da aptidão física (força e resistência muscular, flexibilidade, capacidade cardiorrespiratória, coordenação motora, equilíbrio, velocidade, dentre outros) em diferentes programas de exercícios físicos.

O aprimoramento científico da fisiologia do exercício colaborou em muito para a propagação dos diferentes tipos de treinamentos físicos. Dentre esses, o treinamento com pesos vêm se destacando como uma importante ferramenta para se atingir modificações desejáveis no organismo. Tais modificações são decorrentes de um controle de diversas variáveis que devem ser seguidas para alcançar o objetivo proposto. No treinamento com pesos variáveis como a intensidade, volume, frequência de treinamento, grupo muscular treinado e em especial o modelo de treino empregado são variantes essenciais para o sucesso ou fracasso do indivíduo (KRAEMER & RATAMESS, 2004). Com isso, no decorrer das últimas duas décadas se pode observar na literatura o surgimento de inúmeros sistemas e métodos de treinamento com pesos (GODOY, 1994; RODRIGUES & ROCHA, 1985; STONE, O'BRYANT & GARHAMMER, 1981).

Porém, parece haver uma divergência entre os pesquisadores da área, principalmente no que diz respeito à qual seria o treinamento mais efetivo para o desencadeamento de alterações orgânicas. Todavia, acredita-se que o treinamento com pesos possa produzir resultados positivos sobre os parâmetros morfofuncionais de indivíduos de diversas faixas etárias, de ambos os sexos e diferentes

níveis de aptidão física, nos quais a literatura tem mostrado se beneficiar com a prática do treinamento com pesos (AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, 2002; GALVÃO & TAAFFE, 2004).

Apesar de encontrarmos vários estudos que apontam o potencial dos exercícios com pesos para a estimulação de mudanças na composição corporal e força muscular poucas são as informações disponíveis na literatura sobre os possíveis efeitos do treinamento com pesos na forma de circuito sobre esses indicadores. Tais informações podem ser valiosas para a prescrição de exercícios que visam à promoção da saúde bem como a melhoria do desempenho físico.

Sendo assim, o propósito do presente estudo foi verificar as possíveis alterações na força muscular e na composição corporal após oito semanas de treinamento com pesos na forma de circuito em adultos jovens, do sexo feminino, com experiência prévia nesse tipo de treinamento.

INDIVÍDUOS E MÉTODOS

Descrição e Seleção da Amostra

Para participar desse estudo foram selecionados 10 indivíduos jovens, universitárias do sexo feminino, na faixa etária de $20,0 \pm 1,0$ anos. Como pré-requisito para inclusão no experimento foram considerados: não ser fumante, não ser etilista, não fazer uso de esteróides anabólicos, ou similares, não estar fazendo uso de qualquer tipo de suplementação nutricional e não possuir histórico de doenças metabólicas.

A amostra foi dividida aleatoriamente em dois grupos. O primeiro grupo (n:5) foi submetido exclusivamente à prática de um programa sistematizado de treinamento em circuito, sendo denominado de grupo treinamento (GT). Como pré-requisito para inclusão nesse grupo os indivíduos deveriam estar envolvidos com prática de exercícios com pesos há pelo menos oito semanas. O segundo grupo (n:5), por sua vez, foi composto por sujeitos que não realizaram nenhum programa sistematizado de exercícios físicos durante o período de duração do estudo, sendo utilizado, portanto, como grupo controle (GC).

Durante o período experimental, os sujeitos de ambos os grupos foram orientados a manterem seus hábitos alimentares normais.

Antropometria

A massa corporal foi obtida em uma balança digital da marca URANO PS-180 com precisão de 100 gramas e a estatura foi determinada em um estadiômetro de madeira com precisão de um milímetro, de acordo com os procedimentos descritos por GORDON, CHUMLEA e ROCHE (1988).

O índice de massa corporal (IMC) foi calculado por meio do quociente massa corporal/estatura², sendo a massa corporal expresso em quilogramas (kg) e a estatura em metros (m).

Composição Corporal

Para avaliação da composição corporal foi utilizada a técnica de espessura de dobras cutâneas. Para tanto, as seguintes espessuras de dobras cutâneas foram medidas: subescapular, suprailíaca e coxa. Tais medidas foram feitas com um compasso da marca Cescorf, com pressão constante de 10 g/mm² e precisão de 0,1 mm de acordo com os procedimentos descritos por GUEDES (1994). O percentual de gordura foi estimado pela fórmula de SIRI (1961), a partir da equação específica de GUEDES (1985) para cálculo da densidade corporal.

Força Muscular

A força muscular foi determinada por meio do teste de uma repetição máxima (1-RM) em dois exercícios, envolvendo os segmentos do tronco e membros inferiores. A ordem de execução dos exercícios testados foi a seguinte: supino em banco horizontal (*bench press*) e agachamento (*squat*), respectivamente. O intervalo entre os exercícios foi de no mínimo cinco minutos. Esses exercícios foram escolhidos por serem bastante populares nos treinamentos com pesos de indivíduos com diferentes níveis de treinabilidade.

Cada um dos dois exercícios foi precedido por uma série de aquecimento (6 a 10 repetições), com aproximadamente 50% da carga estimada para a primeira tentativa no teste de 1-RM. A testagem

foi iniciada dois minutos após o aquecimento. Os indivíduos foram orientados para tentarem completar duas repetições. Caso fossem completadas duas repetições na primeira tentativa, ou mesmo se não for completada sequer uma repetição, uma segunda tentativa era executada após um intervalo de recuperação de três a cinco minutos com uma carga superior (primeira possibilidade) ou inferior (segunda possibilidade) àquela empregada na tentativa anterior. Tal procedimento foi repetido novamente em uma terceira e derradeira tentativa, caso ainda não se tivesse determinado a carga referente a uma única repetição máxima. Portanto, a carga registrada como 1-RM foi aquela na qual foi possível ao indivíduo completar somente uma única repetição máxima (CLARKE, 1973).

Vale ressaltar que a forma e a técnica de execução de cada exercício foi padronizada e continuamente monitorada na tentativa de garantir a eficiência do teste.

Protocolo de Treinamento

O protocolo de treinamento teve duração de oito semanas consecutivas, sendo empregado o sistema de treinamento em circuito, visando aumento na força muscular e massa corporal magra.

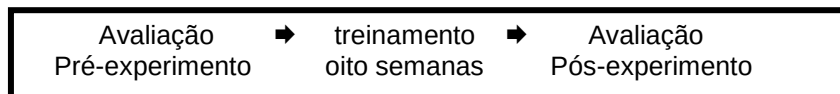
O protocolo foi composto por uma única programação que foi executada em três sessões semanais, em dias alternados. Este protocolo obedeceu a uma montagem alternada por segmento, contendo 11 exercícios, para os grupos musculares peitoral (supino em banco horizontal, abdução-adução de ombro com aparelho específico “voador”), costas (puxada frente com polia alta, remada sentada com polia baixa), ombros (elevação lateral), bíceps (rosca direta com barra), tríceps (extensão de cotovelo no pulley), coxa (leg-press, mesa flexora), panturrilha (flexão plantar no leg-press), abdômen (ântero-flexão de tronco em decúbito dorsal).

O programa de treinamento foi estruturado com três passagens nos 11 exercícios que compõem o circuito, no qual obedeceu a seguinte ordem: (supino em banco horizontal, leg-press, puxada frente com polia alta, mesa flexora, abdução e adução com aparelho específico “voador”, flexão plantar no leg-press, remada sentada com polia baixa, ântero-flexão de tronco em decúbito dorsal, elevação lateral, rosca direta com barra e extensão de cotovelo no pulley). Foi realizada uma série a cada passagem no circuito, visto que, os exercícios foram executados um após o outro perfazendo 15 repetições máximas (RM). As exceções foram para os grupos musculares panturrilha (20-RM) e abdômen (30 a 50-RM). Não houve intervalo entre os exercícios, apenas o tempo de se deslocar para o próximo aparelho.

As cargas foram reajustadas periodicamente para a manutenção da intensidade inicial de treinamento, para que os exercícios fossem realizados com o número de repetições pré-determinadas.

Delineamento Experimental

O protocolo de treinamento foi aplicado por um período de oito semanas consecutivas. Todas as medidas foram realizadas em dois momentos distintos, ou seja, antes e após as oito semanas de duração do estudo, como demonstrado no diagrama abaixo.



Tratamento Estatístico

Análise de variância (ANOVA) fatorial 2 X 2 foi utilizado para as comparações entre os grupos (GT versus GC) nos diferentes períodos de tempo (pré versus pós). O teste *post hoc* de Scheffé, para comparações múltiplas, foi adotado para a identificação das diferenças específicas nas variáveis em que os valores de F encontrados foram superiores ao critério de significância estatística estabelecido ($p < 0,05$). Os dados foram tratados através do programa Statistica versão 5.0.

RESULTADOS

Na TABELA 1 são apresentados as características gerais dos grupos treinamento (GT) e grupo controle (GT) no início do estudo. Nenhuma diferença estatisticamente significativa foi encontrada na comparação entre os grupos, indicando relativa homogeneidade entre os mesmos.

TABELA 1. Valores de média e desvio padrão das características gerais da amostra no início do estudo.

Variáveis	GT (n:5)	GC (n:5)	P
Idade (anos)	20,0 ± 1,0	20,0 ± 1,0	0,52
Massa Corporal (kg)	60,2 ± 4,4	64,7 ± 12,7	0,90
Estatura (cm)	166,4 ± 7,5	165,8 ± 6,2	0,48
Índice de Massa Corporal (kg/m ²)	21,9 ± 3,5	23,4 ± 3,3	0,30

Na TABELA 2 são apresentadas às características físicas gerais no momento pré e pós-experimento dos grupos GT e GC. Diferenças significativas intra-grupo foram observadas do momento pré para o pós-experimento somente para o GT apresentando aumento significativo na massa corporal, índice de massa corporal e massa corporal magra (MCM). Quando a comparação foi realizada inter-grupos não foram observadas diferenças significativas, contudo o GT apresentou uma tendência de aumento na MCM ($p=0,05$), ao passo que o GC demonstrou tendência de redução na MCM ($p=0,05$).

Não foram observadas diferenças significativas, tanto intra-grupos nos momentos pré e pós-experimento, quanto entre os grupos após o período experimental nas variáveis percentual de gordura (%G) e massa gorda (MG). Apesar de não serem estatisticamente significativas pode-se observar uma leve redução no %G para o GT, com concomitante leve aumento no %G.

TABELA 2. Média e desvio-padrão nas variáveis massa corporal, índice de massa corporal, % gordura, massa gorda e massa corporal magra para os grupos treinamento e controle nos momentos pré e pós-experimento.

Variáveis	GT (n:5)	GC (n:5)
Massa corporal (kg)		
Pré	60,2±4,4	64,7±12,7
Pós	61,1±4,9*	64,5±13,6
Δ%	+ 1,4	- 0,4
Índice de massa corporal (kg/m²)		
Pré	21,8±2,9	23,4±3,3
Pós	22,2±3,1*	23,8±3,3
Δ%	+ 1,5	+ 3,6
% gordura		
Pré	24,7±4,1	29,2±4,7
Pós	24,3±4,3	29,7±4,1
Δ%	- 1,8	+ 2,0
Massa gorda (kg)		
Pré	15,0±3,4	19,3±6,8
Pós	15,0±4,0	19,5±6,8
Δ%	- 0,4	+ 1,6
Massa corporal magra (kg)		
Pré	45,2±2,4	45,3±6,2
Pós	46,1±2,3*	45,0±7,1
Δ%	+ 2,0	- 1,0

*Diferença significativa intra-grupo ($p<0,05$).

As mudanças ocorridas nos níveis de força muscular no teste de 1-RM no exercício supino em banco horizontal e agachamento são apresentadas na TABELA 3. Não foram observadas diferenças estatisticamente significativas para ambos os grupos quando da comparação intra-grupos do momento pré para o pós-experimento, contudo, houve uma tendência estatística de aumento para o GT no teste de 1-RM para o exercício supino em banco horizontal ($p=0,06$). Logo, com relação à comparação entre os grupos observou-se diferença significativa no exercício agachamento a favor do GT com relação ao GC, no exercício supino em banco horizontal houve uma tendência de diferença significativa para o GT ($p=0,07$). Apesar de não ocorrerem diferenças significativas intra-grupo, pode-se observar aumentos na carga levantada nos dois exercícios testes para o GT, e concomitante redução para o GC.

TABELA 3. Valores de média e desvio-padrão dos indicadores de força muscular de adultos jovens do sexo feminino nos dois momentos do estudo.

Variáveis	GT (n:5)	GC (n:5)
Supino em banco horizontal (kg)		
Pré	34±7	32±4
Pós	36±8	31±2
Δ%	+ 7,4	- 1,5
Agachamento* (kg)		
Pré	80±15	87±18
Pós	87±21	82±14
Δ%	+ 7,9	- 5,0

*Diferença significativa inter-grupo ($p<0,05$).

CONCLUSÃO

O treinamento com pesos têm sido um dos principais estímulos para aumentar a força muscular e proporcionar alterações na composição corporal. Contudo, a magnitude com que estas alterações ocorrem depende de inúmeros fatores, além do treinamento propriamente dito, tais como, período de duração do estudo, diferentes protocolos de treinamento empregados, diferentes instrumentos de avaliação dos níveis de força muscular e da composição corporal, a intensidade e o volume de treinamento empregado, a utilização de grupos amostrais heterogêneos, grande variação no nível de treinabilidade prévia e diferentes sexos e a faixas etárias estudadas, dentre outros.

Entretanto, os diversos estudos dispostos na literatura apontam a eficiência do treinamento com pesos sobre os parâmetros neuromusculares e morfológicos, demonstrando alterações na força muscular e na composição corporal.

Os achados do presente estudo indicam que o treinamento com pesos em circuito pode repercutir favoravelmente na composição corporal, contudo, nenhuma alteração significativa foi encontrada nos indicadores de força muscular.

Portanto, estes resultados permitem concluir que oito semanas de treinamento com pesos em circuito é suficiente para aumentar a massa corporal magra e manter o percentual de gordura, embora, este período de treinamento não tenha provocado incrementos significativos na força muscular.

Por fim, sugere-se que estudos futuros sejam realizados com período de treinamento mais longos, controle dietético e maior número de participantes como sujeitos, para que se possa verificar com maior clareza os benefícios que o protocolo de treinamento com pesos em circuito pode propiciar a mulheres jovens.

REFERÊNCIAS

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. Position stand: Progression models in resistance training for healthy adults. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Hagerstown, v.34, n.2, p.364-380, 2002.

CLARKE, D.H. Adaptations in strength and muscular endurance resulting from exercise. In: WILMORE, J.H., ed. **Exercise and Sports Sciences Reviews**. New York: Academic Press, 1973.

GALVÃO, D.A.; TAAFFE, D.R. Single- vs. Multiple-set resistance training: recent developments in the controversy. **The Journal of Strength and Conditioning Research**, Colorado Springs, v.18, n.3, p.660-667, 2004.

GODOY, E.S. **Musculação: fitness**. Rio de Janeiro: Sprint, 1994.

GORDON, C.C.; CHUMLEA, W.C.; ROCHE, A.F. Stature, recumbent length, weight. In: LOHMAN, T.G.; ROCHE, A.F.; MARTORELL, R. (Eds) **Anthropometric standardizing reference manual**. Champaign, Illinois, Human Kinetics Books, 1988, p.3-8.

GUEDES, D.P. **Estudo da gordura corporal através da mensuração dos valores de densidade corporal e da espessura de dobras cutâneas em universitários**. 1985. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.

GUEDES, D.P. **Composição corporal: princípios, técnicas e aplicações**. 2.ed. Londrina: APEF, 1994.

KRAEMER, W.J.; RATAMESS, N.A.. Fundamentals of resistance training: progression and exercise prescription. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Hagerstown, v.36, n.4, p.674-688, 2004.

RODRIGUES, C.E.C. & ROCHA, P.E.C.P. **Musculação: teoria e prática**. Rio de Janeiro: Sprint, 1985.

SIRI, W.E. Body composition from fluid spaces and density. In: BROZEK, J. & HENSCHER, A. (Eds). **Techniques for measuring body composition**. Washington, DC: National Academy of Science, 1961. p. 223-244.

STONE, M.H.; O'BRYANT, H. & GARHAMMER, J. A hypothetical model for strength training. **Journal of Sports medicine and Physical Fitness**, v.21, n.4, p.342-351, 1981.