



## **20º Congresso de Iniciação Científica**

# **EFEITOS DE UM PROGRAMA DE EXERCÍCIOS FÍSICOS EM FORMA DE CIRCUITO NA CAPACIDADE DE FORÇA MUSCULAR DE MULHERES COM SOBREPESO E OBESIDADE**

### **Autor(es)**

---

MÉRCIA HENRIQUE DO NASCIMENTO DA SILVA

### **Orientador(es)**

---

PAMELA ROBERTA GOMES GONELLI

### **Apoio Financeiro**

---

FAPIC/UNIMEP

### **1. Introdução**

---

A obesidade é um distúrbio nutricional e metabólico definido como excesso de gordura no organismo, sendo mais comum em mulheres do que em homens (COLDITZ et al., 1992), e este aumento de peso corporal se relaciona com a deterioração da saúde, do bem estar e da longevidade (VAN ITALLIE, 1979). Esse distúrbio tem sido considerado um problema de saúde pública, decorrente de alta ingestão energética, e/ou baixo gasto energético (CIOLAC, GUIMARÃES, 2004; RODRIGUES et al., 2008).

O excesso de peso corporal associado ao acúmulo de gordura na região mesentérica, a obesidade abdominal, está associado ao maior risco de doença aterosclerótica. Pessoas com obesidade abdominal em geral apresentam dislipidemia, resistência à insulina e hipertensão arterial, condições que caracterizam a síndrome metabólica (SM) (SPOSITO et al., 2007). O tratamento da SM tem como objetivo inicial a diminuição da massa corporal, com dieta hipocalórica e exercício físico (MOISÉS; CHACRA, 2007).

Existem também inquietações sobre o risco genético da SM, mostrando a hereditariedade do distúrbio, observado entre famílias e gêmeos (SANTOS et al., 2005).

A inatividade física aumenta a presença de múltiplos fatores de risco encontrados na síndrome metabólica, de modo que a prática de exercícios deve ser estimulada para indivíduos saudáveis e portadores de fatores de risco, desde que aptos a realizarem treinamento físico (CIOLAC; GUIMARÃES, 2004).

O treinamento físico é considerado parte do tratamento de doenças em populações especiais como em indivíduos com doenças cardíacas e pulmonares (GODOY et al., 1997).

O treinamento de circuito baseia-se na realização de exercícios com sobrecarga sem intervalo entre diferentes exercícios, sendo que o número de repetições, ou de tempo deve ser de acordo com o nível de aptidão física do praticante (PRESTES et al., 2010).

A triagem dos ingressantes em programas de exercícios físicos é essencial para estratificação de risco dos participantes (AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, 2006) e a avaliação individualizada, antes do início dos exercícios, é importante para a detecção de anormalidades clínicas relevantes, que poderiam colocar em risco a integridade do paciente, se não identificadas (ARAÚJO et al, 2004).

O treinamento de força ajuda a diminuir as demandas cardíacas, durante o desempenho de atividades diárias (SANDOR et al, 2005).

Os exercícios de força podem produzir mudanças na composição corporal, no desempenho motor, na força muscular e na estética corporal (FLECK; KRAEMER, 2006), tornando-se evidente as mudanças antropométricas e de força muscular.

Para o desenvolvimento deste projeto, considera-se fundamental a participação de um estudante de Educação Física em um projeto

que estudará o efeito dos exercícios físicos na força muscular de mulheres com excesso de peso, pois trata-se de doença que atinge um grande número de indivíduos e na qual o exercício é muito importante no tratamento, de modo que o aluno terá uma experiência muito importante para sua formação profissional. O aluno vivenciou a realização de testes de força, testes de 10 RMs, que são utilizados com frequência. Aprendeu a montar treinamentos resistidos e os efeitos desses na capacidade de força muscular. Trabalho aprovado pelo comitê de ética em pesquisa da UNIMEP, sob o protocolo 74/09.

## 2. Objetivos

---

Analisar os efeitos do treinamento em forma de circuito de ação cardiovascular na força muscular de mulheres com sobrepeso e obesidade.

## 3. Desenvolvimento

---

A amostra deste projeto foi composta por 8 indivíduos do sexo feminino, com idade média de  $33,25 \pm 6,65$  anos, com sobrepeso ou obesidade, ou seja, índice de massa corporal maior ou igual a  $25 \text{ kg/m}^2$ . Todas as voluntárias foram recrutadas no Nutricentro e no Campus Taquaral da Universidade Metodista de Piracicaba.

As voluntárias foram convidadas verbalmente a participar deste estudo e, para as que se interessarem, foi feito um esclarecimento sobre os detalhes do seu desenvolvimento, bem como as informações sobre riscos e benefícios que constava no termo de consentimento livre e esclarecido.

Inicialmente, todas as mulheres foram submetidas a uma avaliação da saúde, por meio de questionário adaptado de Cesar, Borin e Pellegrinotti (2010). As voluntárias que apresentarem contra-indicações para a realização de exercícios físicos foram excluídas da amostra.

Foram realizadas medidas de estatura e peso corporal das voluntárias, sendo calculado o IMC pela divisão do peso corporal em quilogramas pela estatura em metros ao quadrado.

As pessoas selecionadas foram submetidas a um teste ergométrico, que consiste em um teste de esforço, que foi realizado em esteira ergométrica Inbrasport® ATL, protocolo de Bruce (WASSERMAN et al., 1999), utilizando sistema computadorizado de ergometria ERGO-S, Dixtal® – São Paulo – Brasil, realizado no início do projeto para identificar pessoas com contra-indicações ao exercício físico, que foram excluídas da amostra.

Para avaliação da força muscular foi realizado teste de 10 RMs, sendo a carga máxima levantada em dez movimentos padronizados com a técnica correta. Ao realizar as dez repetições corretamente, cargas extras eram acrescentadas até o erro da execução. Nesse caso, uma nova tentativa era realizada com peso intermediário entre o último levantamento de sucesso e o de erro, determinando as 10 RM, que deveria ser encontrada em até seis tentativas. Para realização desta técnica foi utilizado halteres e anilhas ou aparelhos (BROWN, WEIR, 2001; McARDLE; KATCH; KATCH, 2008). Para aplicação deste teste realizou-se aquecimento e alongamento, para prevenção de possíveis lesões (FOSS, KETEYIAN, 2000; FLECK, KRAEMER, 2006;).

No início de cada sessão de treinamento foi realizada uma anamnese resumida e medida a pressão arterial e pulso das participantes, para prevenir complicações durante o treinamento.

O programa de treinamento foi na forma de circuito, ou seja, sem descanso entre os exercícios, que serão feitos nas máquinas. No treinamento de circuito as voluntárias realizaram 3 passagens de 15 a 20 repetições por todos os exercícios, sendo que a cada 3 exercícios foi realizado 10 minutos de treino aeróbio, 3 vezes na semana. Durante todas as sessões foram realizados alongamentos balísticos.

Na segunda etapa de treinamento em circuito, as voluntárias realizaram outro circuito, com a mesma frequência semanal, nas sessões o controle das variáveis continuou, houve mudança nos exercícios resistidos e aeróbios.

Era realizado 3 passagens de 12 a 15 repetições por todos os exercícios, sendo que a cada 3 exercícios, se realizava 10 minutos de treino aeróbio intervalado, sendo 2 minutos numa velocidade regular e 1 minuto em uma velocidade maior. No último mês de treinamento em circuito, as voluntárias realizaram outro circuito, novamente com mudanças nos exercícios aeróbios e resistidos. As voluntárias realizaram 3 passagens de 15 a 20 repetições por todos os exercícios, sendo que a cada 3 exercícios, realizava-se 10 minutos de treino aeróbio intervalado, sendo 1 minuto numa velocidade regular e 1 minuto em uma velocidade maior.

Os dados estão apresentados em média e desvio padrão. Para avaliar as pressuposições para o uso de métodos paramétricos foi utilizado o teste de Shapiro-Wilks. Para comparação das variáveis, antes e após as 12 semanas, foi usado o teste t de Student para amostras dependentes (dados com distribuição paramétrica) e o teste de Wilcoxon (dados com distribuição não paramétrica). O nível de significância utilizado foi de cinco por cento ( $P < 0,05$ ).

#### 4. Resultado e Discussão

---

As oito voluntárias concluíram as 12 semanas do programa de exercícios físicos, todas possuíam circunferência da cintura aumentada. Tiveram o teste ergométrico sem alterações patológicas significativas, estando aptas a participarem dos testes e do programa de exercícios físicos. Não ocorreram intercorrências clínicas durante os testes e o programa de exercícios, evidenciando que a triagem foi eficiente, estando de acordo com os dados encontrados por Ferreira et al. (2006), que evidenciaram a importância da avaliação da saúde para prevenir intercorrências em participantes de programas de exercícios físicos.

Os resultados da antropometria mostram perda de peso e uma diminuição significativa da circunferência da cintura (CC) após as 12 semanas de treinamento, evidenciando a eficiência do treinamento em circuito. O IMC não apresentou diferença significativa. Destas variáveis o IMC apresentou distribuição não paramétrica, desta maneira utilizou o teste de Wilcoxon, as demais variáveis antropométricas apresentaram distribuição normal, o qual resultou da utilização do teste t de Student.

Esses resultados também devem ser atribuídos à dieta que as pacientes estavam realizando, de acordo com a proposta do projeto temático. O IMC não apresenta reduções significativas pode ser atribuído ao tamanho da amostra.

É recomendado o treinamento de no mínimo 3 vezes por semana, quando o trabalho é feito para aumento de força e resistência muscular localizada, que resultam em um aumento significativo da ação muscular voluntária máxima (FLECK; KRAEMER; 2002).

Em 2005, Dias et al através de um estudo realizado com 23 homens e 15 mulheres para avaliar o aumento de força muscular, obtiveram aumento significativo. O programa de treinamento foi realizado durante oito semanas consecutivas, três dias da semana sendo eles em dias alternados, os homens apresentaram força absoluta maior que as mulheres nos ganhos analisados, mas as mulheres obtiveram um ganho maior ao longo do tempo (14,7 vs. 7,6% no agachamento; 17,2 vs. 11,0% no supino em banco horizontal; 20,4 vs. 14,0% na rosca direta de bíceps), os resultados do presente estudo confirmam o aumento de força em mulheres.

Fett et al (2006) desenvolveu um estudo com treinamento em circuito e caminhada, com 43 mulheres com sobrepeso ou obesidade tendo o IMC avaliado de 25 a 57. Foi separado em dois diferentes grupos para o treinamento em circuito a idade foi de  $34 \pm 10$  anos o segundo com idade de  $38 \pm 11$  anos realizaram o treinamento de caminhada, durante dois meses. O estudo mostrou que tanto o treinamento em circuito como a caminhada causou redução da gordura corporal dessas mulheres, mostrando que o treinamento em circuito é eficiente para melhoras do IMC de mulheres com sobrepeso e obesidade.

Garcia et al (2007) desenvolveram um estudo com a participação de 23 mulheres sedentárias ( $72,6 \pm 5,4$  anos), que nunca haviam participado de atividades de caráter esportivo ou programas de atividade física. Entre os elementos estudados da condição física saudável, foi encontrado um aumento significativo nos níveis de força-resistência do membro inferior (17,6%;  $p=0,005$ ) e na flexibilidade do membro superior (63,1%;  $p=0,013$ ).

#### 5. Considerações Finais

---

A partir dos resultados encontrados, pode-se concluir que o treinamento de circuito foi eficiente para mudanças nas variáveis antropométricas e na melhora da capacidade de força muscular.

#### Referências Bibliográficas

---

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. Manual do ACSM para Avaliação da Aptidão Física Relacionada à Saúde. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p. 15-26, 2006.

ARAÚJO, C.G.S.; CARVALHO, T.; CASTRO, C.L.B.; COSTA, R.V.; MORAES, R.S.; OLIVEIRA FILHO, J.A. Normatização dos equipamentos e técnicas da reabilitação cardiovascular supervisionada. Arquivos Brasileiros de Cardiologia. v. 83, n. 5, p. 448-52, 2004.

CESAR, M.C.; BORIN, J.P.; PELLEGRINOTTI, I.L. Educação Física e Treinamento Esportivo. In: Ademir De Marco (Org.). Educação Física: Cultura e Sociedade. 4a ed. Campinas: Papirus, p. 25-46, 2010.

CIOLAC, E.G.; GUIMARÃES, G.V. Exercício físico e síndrome metabólica. Revista Brasileira de Medicina do Esporte. v. 10, n. 4, p. 319-324, 2004.

COLDITZ, G.A.; MANSON, J.E.; STAMPFER, M.J.; ROSNER, B.; WILLETT, W.C.; SPEIZER, F.E.; Diet and risk of clinical diabetes in women. American Journal of Clinical Nutrition. v. 55, n. 5, p. 1018-23, 1992.

DIAS, R.M.R. et al Impacto de oito semanas de treinamento com pesos sobre a força muscular em homens e mulheres. Rev Bras Med

Esporte, v.11, n. 4, p 224-228, 2005.

FERREIRA, P.L. et al. Avaliação da Saúde, Fatores de Risco e Estado Nutricional de Crianças e Adultos Freqüentadores de um Programa de Natação. Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde. v.11, n.3, p 23-31, 2006.

FETT, C.A, et al. Composi o corporal e somat tipo de mulheres com sobrepeso e obesas pr  e pós-treinamento em circuito ou caminhada. Revista Brasileira de Medicina do Esporte, v.12, n.1, p.45-50, 2006.

FLECK, S.J; KRAEMER, W.J. Fundamentos do treinamento de força muscular. Porto Alegre: Artmed, 2  ed, 2002.

FLECK, S.J., KRAEMER, W.J. Fundamentos do treinamento de força muscular. 3a ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

FOSS, M. L.; KETEVIAN, S. J. Bases fisiológicas do exercício e do esporte. 6 a. ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 2000.

GODOY, M. (org.) et al. I Consenso Nacional de Reabilita o Cardiovascular (fase cr nica ). Arquivos Brasileiros de Cardiologia. v.69, n.4, p.267-291, 1997.

GUIMARÃES, G. V.; CIOLAC, E. G. Síndrome metabólica: abordagem do educador físico. Rev. Soc. Cardiologia do Estado de São Paulo, vol. 14, n. 4, Julho/Agosto, 2004.

GRECO, G. Treino de força, criança e adolescentes. Revista digital. Buenos Aires, ano 15, n. 149, 2010.

McARDLE W.D.; KATCH F.I.; KATCH V.L. Fisiologia do Exercício. Energia, Nutri o e Desempenho Humano. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 6a ed., 2008.

MOISÉS R.M.S.; CHACRA, A. R. Síndrome Metabólica. In: BORGES, D.R.; ROTHSCHILD, H.A. (editores). Atualiza o terapêutica. 23a ed., p. 334-336, 2007.

RODRIGUES, A. E.; MAROSTEGAN, P. F.; MANCINI, M. C.; DALCANALE, L.; MELO, M. E.; CERCATO, C.; HALPERN, A. Análise da taxa metabólica de Repouso avaliada por calorimetria indireta em mulheres obesas com alta e baixa ingestão calórica. Arquivos Brasileiros de Endocrinologia Metab., 2008; 52/1.

SANDOR, B.; SIMÃO, R. Treinamento de força. Liberdade: São Paulo, Phorte, 2005.

SANTOS, R.; NUNES, A.; RIBEIRO, J. C.; SANTOS, P.; DUARTE, J. A. R.; MOTA, J. Obesidade, síndrome metabólica e atividade física: estudo exploratório realizado com adultos de ambos os sexos, da Ilha de S. Miguel, Região Aut noma dos açores, Portugal. Rev. bras. Educ. F s. Esp., São Paulo, v.19, n.4, p.317-28, out./dez. 2005.

SPOSITO, A.C. et al. IV Diretriz brasileira sobre dislipidemias e preven o da aterosclerose do Departamento de Aterosclerose da Sociedade brasileira de Cardiologia. Arquivos Brasileiros de Cardiologia. v. 88, Suppl I, 1-19, 2007.

VAN ITALLIE, T.B. Obesity: adverse effects on health and longevity. American Journal of Clinical Nutrition. v.32, n.12 (Suppl), p.2723-33, 1979.

WASSERMAN K. et al. Principles of Exercise Testing and Interpretation. 3a ed., Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 1999.

## Anexos

Grupo muscular	Circuito 1	Circuito 2	Circuito 3
Peitoral	Peck Deck	Supino máquina	Crucifixo inclinado
Quadr�iceps femoral	Leg Press 45�	Cadeira extensora	Agachamento na bola
Reto do Abdome	Contra�o Abdominal no Pulley	Contra�o Abdominal	Contra�o Abdominal Infra
AERÓBIO 10'	ESTEIRA	ESTEIRA	ESTEIRA
Tr�iceps braquial	Polia Superior	Tr�iceps testa com halteres	Cavalinho com halteres
Posteriores da Coxa	Mesa Flexora	Stiff	Mesa flexora
Grande Dorsal	Puxada no Pulley	Puxada anterior no Pulley	Puxada anterior no Pulley
AERÓBIO 10'	BICICLETA ERGOMÉTRICA	BICICLETA ERGOMÉTRICA	BICICLETA ERGOMÉTRICA
B�iceps braquia	Rosca Scott	Rosca m artelo	Rosca concentrada
S�leo	Extensão de tornozelos sentados	Extensão de tornozelos com caneleira	Extensão de tornozelos sentado
Delt�ide	Eleva�o lateral	Desenvolvimento com halteres	Flexão horizontal de ombros com halteres
AERÓBIO 10'	CAMINHADA	ESTEIRA	ESTEIRA

Quadro 1. Exercícios dos Mesociclos de Treinamento.

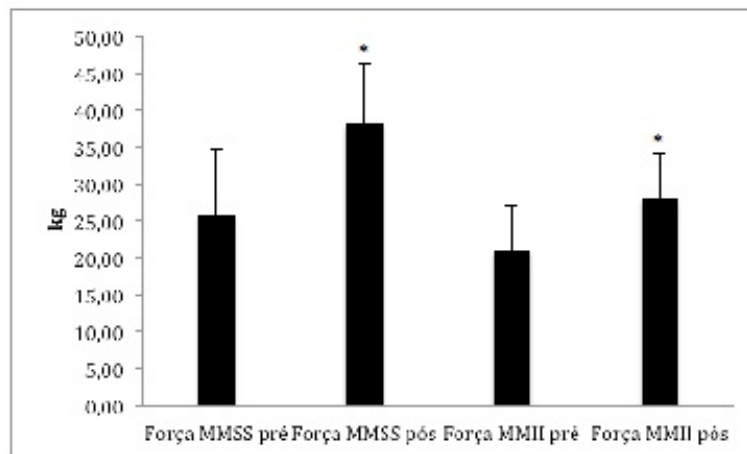


Figura 1. Resultados pré e pós obtidos nos testes de força muscular. MMSS (membros superiores), MMII (membros inferiores). \* $p < 0,05$ .

**TABELA 1.** Média, desvio padrão e análise estatística da antropometria das voluntárias ( $n = 8$ ), antes e após o programa de exercícios físicos em circuito.

Variável	Antes	Após
Massa Corporal (kg)	$87,53 \pm 13,12$	$85,60 \pm 13,54^*$
Índice de Massa Corporal (kg/m <sup>2</sup> )	$32,85 \pm 5,08$	$32,24 \pm 5,32$
Circunferência da cintura (cm)	$100,19 \pm 12,66$	$97,44 \pm 12,37^{**}$

\*  $P = 0,05$  ; \*\*  $P = 0,01$