

# FORÇA MUSCULAR E COMPOSIÇÃO CORPORAL DE MULHERES NA PÓS-MENOPAUSA: EFEITOS DO TREINAMENTO CONCORRENTE

VALÉRIA BONGANHA<sup>1,2</sup>; CLAUDINEI FERREIRA DOS SANTOS<sup>1,2</sup>; JOSÉ ROCHA<sup>3</sup>; MARA PATRÍCIA TRAINA CHACON-MIKAHIL<sup>2,4</sup>; VERA APARECIDA MADRUGA<sup>2,4</sup>

<sup>1</sup> Programa de Pós-Graduação FEF/UNICAMP.

<sup>2</sup> Laboratório de Fisiologia do Exercício – FISEX,

<sup>3</sup> Faculdade de Ciências Médicas – Universidade Estadual de Campinas,

<sup>4</sup> Faculdade de Educação Física - Universidade Estadual de Campinas.

Recebido: 23/12/2008

Re-submissão: 16/02/2009

18/02/2009

Aceito: 19/02/2009

## RESUMO

A menopausa é um período de transição caracterizado por diversas mudanças na composição corporal, incluindo perda de massa magra e aumento e redistribuição da adiposidade. O objetivo deste estudo foi analisar os efeitos do treinamento concorrente (TC), aeróbio e com pesos, sobre indicadores de força muscular e composição corporal em mulheres na pós-menopausa. Participaram 18 mulheres menopausadas, com e sem terapia de reposição hormonal (TRH) e clinicamente saudáveis. Foram subdivididas em dois grupos: com TRH (n=8, idade =50,12 ± 3,8), e sem TRH (n=10, idade=56,3 ± 7,4). O TC teve duração de 10 semanas, com frequência semanal de três dias e duração média de 60 min/sessão. Para o treinamento com pesos foram propostos nove exercícios para os principais grupamentos musculares e para o treino aeróbio, caminhadas e corridas com duração de 30 min. O treino aeróbio foi sempre realizado após o treinamento com pesos. Análise de variância (ANOVA) foi empregada para as comparações entre os grupos, para analisar os efeitos do treinamento e o post hoc de Scheffé para comparações múltiplas. Os resultados encontrados mostraram que o TC foi eficiente para melhorias principalmente nos indicadores de força, porém não encontramos diferenças significantes para os componentes da composição corporal. Ambos os grupos mostraram respostas semelhantes quanto ao efeito do TC. Dessa forma, concluímos que se faz necessário mais estudos utilizando ou não a TRH, para verificar seus benefícios ou prejuízos para a saúde da mulher.

**PALAVRAS-CHAVE:** menopausa, treinamento concorrente, terapia de reposição hormonal.

## ABSTRACT

### MUSCLE STRENGTH AND BODY COMPOSITION IN POSTMENOPAUSAL WOMEN: EFFECTS OF CONCURRENT TRAINING

The menopause is a transitional period characterized by several changes in body composition, including lean mass loss and increase and redistribution of fat. The purpose of this study was to analyze the effects of concurrent training (CT), aerobic and strength on indicators neuromuscular and body composition indicators in postmenopausal women. Participated 18 clinically healthy menopausal women with and without Hormone Replacement Therapy (HRT). They were divided into two groups: with HRT (n = 8, age = 50.12 ± 3.8), and without HRT (n = 10, age = 56.3 ± 7.4). The TC lasts 10 weeks, three days a week and mean duration of 60 min per session. For the strength training were proposed nine exercises for the major muscle groups and for the aerobic training was done walks and running for about 30 minutes. The aerobic training was always done after strength training. Analysis of variance (ANOVA) was used for comparison between groups, to analyze the effects of the training. It was used the post hoc of Scheffé for multiple comparisons. The results showed the efficiency of the CT mainly to improvements in strength indicators, but did not find significant differences in the body composition components. Both groups showed similar responses to the TC. So more studies are needed to a better knowledge about the importance of using HRT, as its benefits or harms to the women health.

**KEY-WORDS:** menopause, concurrent training, hormonal replacement therapy.

## INTRODUÇÃO

A menopausa é o fim do período reprodutivo da vida da mulher. Essa fase é marcada por diversas alterações no organismo feminino, dentre elas, fisiológicas, somáticas e psicológicas.

Após a menopausa ocorrem diversas alterações como as endócrinas causadas pelo declínio da atividade ovariana, as biológicas ocorridas em consequência da diminuição da fertilidade, as clínicas devido a alterações do ciclo menstrual<sup>1,2</sup>.

As implicações da ausência dos hormônios femininos são muitas, devido às suas funções no organismo feminino. Existem receptores de estrogênios no sistema nervoso central e nos tecidos ósseos, controlam a saúde global da mulher, já que participa da síntese de proteínas, da distribuição da gordura corporal, do controle do colesterol e da preservação do cálcio nos ossos<sup>3,4</sup>.

Nesta fase as mulheres são mais susceptíveis a aquisição de doenças cardiovasculares, como a doença arterial coronariana pela deficiência de estrógenos<sup>5</sup>. Há diminuição do dispêndio energético diário e do metabolismo de repouso, e maior incidência de cânceres<sup>6,7,8</sup>.

A modificação mais evidente na mulher, com o aumento da idade cronológica, é a mudança nas dimensões corporais, há diminuição na massa livre de gordura (sarcopenia), aumento da adiposidade e a diminuição da densidade mineral óssea<sup>6,9,10,11</sup>.

A sarcopenia, associada às alterações osteomusculares são significativas para a qualidade de vida e independência na fase de envelhecimento, pois acarretam déficit no andar e na mobilidade dificultando a realização de tarefas comuns do cotidiano<sup>12</sup>.

O treinamento concorrente (TC) possui numa mesma sessão de treino os exercícios de treinamento com pesos (TP) e de treinamento aeróbico (TA). O TC demonstra os mesmos benefícios dos treinamentos realizados isoladamente, embora em menor magnitude<sup>13</sup>.

Há uma necessidade de encontrar maneiras de minimizar as perdas fisiológicas nas mulheres decorrentes do processo de envelhecimento e da menopausa, seja com estratégias de intervenção ou medidas de prevenção.

A prescrição de terapia de reposição hormonal (TRH) na pós-menopausa se deve aos benefícios cardiovasculares dos estrogênios. Dentre eles, destacam-se a melhora no perfil lipídico, proteção quan-

to ao aumento de peso, diminuição da adiposidade, preservação da massa óssea e bem-estar geral<sup>14,15,16</sup>.

Em contrapartida aos benefícios da TRH, ainda não há consenso sobre sua indicação, devido à maior incidência de cânceres em usuárias, principalmente após cinco anos contínuos de uso da terapia.

Desta maneira, o objetivo desse estudo foi analisar os efeitos do TC sobre indicadores de força muscular, composição corporal e flexibilidade em mulheres na pós-menopausa com TRH (GCT) e sem TRH (GST).

## MÉTODOS

### Sujeitos

A pesquisa foi divulgada por meio eletrônico e televisivo, na região de Campinas para encontrar voluntárias que pudessem participar do programa. Inscreveram-se inicialmente aproximadamente 120 candidatas. Houve uma pré-seleção, onde foram selecionadas 55 voluntárias que se enquadravam dentro dos critérios iniciais de inclusão. Destas nove voluntárias desistiram de participar do programa por motivos pessoais, 27 voluntárias atendiam aos critérios de exclusão e somente 18 prosseguiram até o final da pesquisa.

As voluntárias foram divididas em subgrupos, grupo sem uso de terapia (GST n=10) e grupo com uso de terapia (GCT n=8). O GCT fazia uso de terapia de estrogênio, isolado e/ou conjugado com progesterona, a pelo menos 12 meses.

Como critérios de inclusão, as voluntárias deveriam ser não ativas fisicamente, e estar na pós-menopausa (mínimo de 12 meses sem menstruação).

Os critérios de exclusão foram: doença cardíaca, diabetes, problemas osteomusculares severos, qualquer patologia que colocassem em risco a saúde das voluntárias e uso de qualquer medicação que pudesse interferir nas respostas fisiológicas dos testes.

Todas as voluntárias, após serem conscientizadas sobre a proposta do estudo, assinaram consentimento livre e esclarecido. Para serem incluídas na pesquisa as voluntárias deveriam ter participação mínima de 75% do programa.

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UNICAMP de acordo com as normas da Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde sobre pesquisa envolvendo seres humanos sob o protocolo nº 248/2004.

## Antropometria e Composição Corporal

A massa corporal foi mensurada numa balança de plataforma, tipo Filizolla, e a medida da estatura foi obtida em um estadiômetro de madeira, de acordo com os procedimentos descritos por Gordon, Chumlea, Roche<sup>17</sup>.

A composição corporal foi determinada pela técnica de dobras cutâneas (DC), mensuradas nos pontos anatômicos: abdômen, supra-íliaca, subescapular, tricipital, bicipital, coxa e perna. Todas as medidas foram realizadas no hemisfério direito, mediante a utilização do adipômetro da marca *Lange*<sup>®</sup>. A soma das 7 DC está representada por:  $\sum 7 DC$ .

Assim como as DC, a circunferência da cintura foi aferida de acordo com os métodos descritos por Heyward e Stolarczyk<sup>18</sup>.

A gordura corporal relativa (% gordura) foi determinada pela fórmula de Siri (1961) a partir da estimativa da densidade corporal pela equação de Jackson e Pollock<sup>19</sup>.

### Teste de uma repetição máxima (1-RM)

Os indicadores de força muscular foram determinados pelo teste de uma repetição máxima (1-RM). O teste foi aplicado em três exercícios: supino em banco horizontal, leg press horizontal e rosca direta, respectivamente<sup>20</sup>. A carga registrada como 1-RM, foi aquela na qual a voluntária completasse somente uma repetição. O intervalo entre as tentativas foi de três min, não ultrapassando três tentativas, o intervalo de transição entre os exercícios foi de três a cinco min.

### Avaliação da Flexibilidade

Para avaliação da flexibilidade do tronco foi realizado teste de medida angular através do *fleximeter*, de acordo com as técnicas sugeridas por Achour Jr.<sup>21</sup>, e teste de medida linear no Banco de Wells.

### Protocolos de Treinamento Concorrente

As sessões de treino foram realizadas em ordem fixa: o TA era realizado após o TP, com duração aproximada de 60 min/sessão.

Seguindo as recomendações do ACSM<sup>22</sup>, o TP foi prescrito com três séries de 12 a 15 repetições máximas para membros superiores e tronco e três séries de 15 a 20 repetições máximas para membros inferiores, com pausa de um min. entre as séries. As cargas de treinamento eram ajustadas semanalmente para que a intensidade inicial fosse mantida, respeitando a zona alvo de repetições proposta inicialmente.

Os exercícios realizados foram: 1) mesa extensora; 2) supino guiado; 3) mesa flexora; 4) puxada atrás; 5) leg press horizontal; 6) elevação lateral; 7) rosca direta; 8) extensão de tríceps com barra w; 9) abdominais e 10) panturrilha, obedecendo a ordem dos maiores para os menores grupos musculares, alternados por segmentos.

Foram realizados exercícios de alongamentos estáticos, no início e final de cada sessão.

As partes da sessão de treinamento referentes ao TA foram caminhadas e trotes leves, em pista de atletismo de 400 metros, com duração fixa de 30 minutos. Houve aumento gradual da distância percorrida.

### Tratamento Estatístico

Para a análise dos dados foi utilizado o pacote estatístico STATISTICA<sup>™</sup>. A normalidade da amostra foi verificada através do teste de Shapiro-Wilk's. Para a comparação entre as modificações percentuais das variáveis em cada grupo, foi utilizado o teste *t* para amostras independentes. Análise de variância (ANOVA) para medidas para comparações entre os grupos nos diferentes momentos. Nas variáveis em que as condições iniciais dos grupos se diferiam estatisticamente, análise de covariância (ANCOVA) foi utilizada, com as medidas da linha de base sendo adotadas como co-variáveis. O teste post hoc de *SCHEFFÉ*, para comparações múltiplas, foi empregado para identificar as diferenças nas variáveis em que os valores de F encontrados foram superiores ao critério de significância estatística estabelecido ( $p < 0,05$ ).

## RESULTADOS

A **Tabela 1** apresenta as características iniciais da amostra, de ambos os grupos.

A **Tabela 2** mostra as características dos indicadores da composição corporal de ambos os grupos, no momento inicial e final do programa.

A **Tabela 3** mostra os valores encontrados para os dois grupos nos três testes e no somatório dos testes de 1-RM. Ambos os grupos aumentaram significativamente os valores alcançados em relação ao momento inicial.

Os valores dos testes de flexibilidade (linear e angular), em ambos os grupos e momentos, estão na **Tabela 4**. Ambos os grupos apresentaram aumentos significantes somente para o teste linear realizado no Banco de Wells.

**Tabela 1**

Características iniciais da amostra.

Variáveis	GCT	GST
Idade (anos)	50,1 ± 3,8	56,3 ± 7,4
Massa Corporal (kg)	63,3 ± 10,3	73,6 ± 18,0
Estatura (m)	1,58 ± 0,0	1,60 ± 0,0
Menopausa (anos)	3,2 ± 1,9	10,1 ± 10,8

**Tabela 2**

Valores médios e desvios-padrão dos indicadores da composição corporal.

Variáveis	GST (n = 10)	GCT (n = 08)	Efeitos	F	p
<b>Massa Corporal (kg)</b>			<b>ANOVA</b>		
Pré	74,45 ± 15,93	63,35 ± 10,31	Grupo	3,03	0,10
Pós	75,21 ± 15,98	63,6 ± 10,13	Tempo	3,14	0,09
Δ%	1,02	0,45	Grupo vs Tempo	0,80	0,38
<b>IMC (kg/m<sup>2</sup>)</b>			<b>ANOVA</b>		
Pré	28,92 ± 5,21	25,59 ± 3,75	Grupo	2,92	0,10
Pós	29,22 ± 5,30	25,68 ± 3,62	Tempo	3,18	0,09
Δ%	1,02	0,45	Grupo vs Tempo	0,84	0,37
<b>Σ 7 DC (mm)</b>			<b>ANOVA</b>		
Pré	220,51 ± 70,58	210,02 ± 42,67	Grupo	0,06	0,80
Pós	224,55 ± 68,11	227,92 ± 43,25	Tempo	6,53	<0,03
Δ%	1,22	10,71	Grupo vs Tempo	3,05	0,99
<b>% gordura</b>			<b>ANOVA</b>		
Pré	33,21 ± 8,37	35,02 ± 4,13	Grupo	0,29	0,59
Pós	34,50 ± 7,96	37,22 ± 3,89	Tempo	3,58	0,07
Δ%	1,05	8,78	Grupo vs Tempo	2,07	0,169
<b>Massa Magra (kg)</b>			<b>ANCOVA</b>		
Pré	48,92 ± 8,06	41,00 ± 6,22	Grupo	7,25	<0,02
Pós	48,49 ± 7,96	39,75 ± 5,65*	Tempo	3,46	0,08
Δ%	0,39	-3,54**	Grupo vs Tempo	3,96	0,06
<b>Massa Gorda (kg)</b>			<b>ANOVA</b>		
Pré	25,52 ± 10,10	22,34 ± 5,65	Grupo	0,91	0,35
Pós	26,72 ± 9,97	23,84 ± 5,32	Tempo	5,47	<0,04
Δ%	2,30	9,30	Grupo vs Tempo	0,98	0,33
<b>Circ. Cintura (cm)</b>			<b>ANOVA</b>		
Pré	84,31 ± 11,05	78,75 ± 9,49	Grupo	3,06	0,09
Pós	83,82 ± 8,73	79,25 ± 9,69	Tempo	0,01	0,91
Δ%	-0,08	0,62	Grupo vs Tempo	0,16	0,68

\* representa diferença significativa entre os momentos inicial e final.

\*\* representa diferença significativa no percentual de modificação.

**Tabela 3**

Valores médios e desvios-padrão dos indicadores de força máxima (1-RM).

Exercícios (kg)	GST (n = 10)	GCT (n = 8)	Efeitos	F	p
<b>Supino</b>			<b>ANOVA</b>		
Pré	33,54 ± 5,90	29,00 ± 7,13	Grupo	1,7	0,20
Pós	42,63 ± 7,79*	39,00 ± 6,76*	Tempo	64,3	<0,00
Δ%	29,78	38,96	Grupo vs Tempo	0,04	0,83
<b>Leg press</b>			<b>ANOVA</b>		
Pré	143,81 ± 22,21	126,62 ± 8,78	Grupo	4,90	0,04
Pós	171,63 ± 13,28*	156,37 ± 19,42*	Tempo	41,47	<0,00
Δ%	22,57	23,96	Grupo vs Tempo	0,00	0,92
<b>Rosca Direta</b>			<b>ANOVA</b>		
Pré	21,80 ± 5,04	18,87 ± 2,10	Grupo	4,79	<0,05
Pós	24,00 ± 3,31*	21,00 ± 3,70*	Tempo	5,02	<0,04
Δ%	10,27	11,03	Grupo vs Tempo	0,06	0,80
<b>Somatório</b>			<b>ANOVA</b>		
Pré	199,27 ± 28,94	174,50 ± 13,06	Grupo	0,83	0,37
Pós	238,27 ± 18,90*	216,37 ± 25,76*	Tempo	61,53	<0,00
Δ%	22,11	24,19	Grupo vs Tempo	0,02	0,86

\* representa diferença significativa encontrada entre os momentos dentro de cada grupo (p &lt; 0,05).

**Tabela 4**

Valores médios e desvios-padrão dos testes de flexibilidade.

Variáveis	GST (n = 10)	GCT (n = 8)	Efeitos	F	p
<b>Flexão tronco (°)</b>			<b>ANOVA</b>		
Pré	113,80 ± 19,41	115,63 ± 16,35	Grupo	0.246	0.626
Pós	114,30 ± 16,68	120,00 ± 13,89	Tempo	0.883	0.361
Δ%	1,42	4,33	Grupo vs Tempo	0.558	0.465
<b>Wells (cm)</b>			<b>ANOVA</b>		
Pré	21,70 ± 10,48	26,25 ± 8,10	Grupo	1.18	0.292
Pós	24,90 ± 8,88*	29,63 ± 8,80*	Tempo	12.73	<0.003
Δ%	27,15	15,10	Grupo vs Tempo	0.009	0.925

Obs. \* representa diferença significativa encontrada entre os momentos dentro de cada grupo (p &lt; 0,05).

## DISCUSSÃO

A diferença existente entre os grupos nas capacidades avaliadas pode ser devida ao uso da TRH, já que é descrito que sua prescrição promove benefícios cardiovasculares, melhora no perfil lipídico, proteção quanto ao aumento de peso, diminuição da tendência de acúmulo de gordura corporal, preservação da massa óssea<sup>14,15,16</sup>.

Entretanto, é interessante observar que, após a intervenção, ambos os grupos se apresentaram em condições homogêneas em relação aos benefícios do exercício ( $\Delta\%$ ). Quanto à massa corporal, IMC,  $\Sigma$  7 DC e % de gordura corporal, tanto o GCT quanto o GST não sofreram alterações significativas. Já em relação à massa magra o GCT teve seu  $\Delta\%$ , diminuído significativamente, o que não ocorreu com o GST, que manteve seus valores praticamente inalterados entre os momentos. Aparentemente a TRH, juntamente com o TC não foi suficiente para alterar a velocidade de perda de massa magra para esta população.

Com o envelhecimento há uma diminuição do dispêndio energético diário e do metabolismo basal contribuindo para mudanças na composição corporal, tanto quanto, ou até superior às alterações hormonais que acompanham a menopausa. O curto período de tempo aliado a estes fatores podem ter contribuído para o efeito não significativo do TC nas alterações da composição corporal<sup>8</sup>.

Podemos notar que ocorreu aumento dos níveis de força muscular independente de aumentos significativos na massa magra, esse fato pode ter uma explicação baseada pelas adaptações neurais em consequência do TP<sup>23</sup>.

A literatura apresenta indicações da TRH para o retardo da diminuição da massa magra e conseqüentemente da força muscular<sup>14,24</sup>, entretanto encontramos no GST valores superiores nos indicadores de força muscular em relação ao GCT, nos momentos inicial e final, embora não significantes.

Resultados semelhantes foram encontrados comprovando os efeitos do TC sobre a força máxima em homens após 16 semanas de treinamento<sup>25</sup>.

O estudo de Barbosa et al.<sup>26</sup> analisou os efeitos de 10 semanas de TP sobre a força muscular de idosas, os resultados mostraram que para todos os grupos musculares treinados, foram encontra-

dos aumentos significativos na força muscular, demonstrando a eficácia do TP.

Poucos estudos de TC foram encontrados na literatura, e foram realizados em outras populações e com metodologias diferentes, o que torna uma tarefa difícil comparar os resultados do presente estudos com outros anteriormente realizados.

O estudo de Rossato<sup>27</sup> realizados em mulheres na perimenopausa, também não encontrou diminuição no percentual de gordura total e aumento significativo de massa magra, após 20 semanas de TC, ainda que o tempo de treinamento tenha sido superior ao programa desse estudo.

O teste linear de flexibilidade apresenta menor precisão e pode sofrer influências, como por exemplo, da força abdominal, entretanto o TC pode influenciar positivamente os níveis de flexibilidade desta população. Outros estudos com TC e TP se mostraram eficientes para o aumento da flexibilidade em adultos inativos fisicamente<sup>25</sup>.

De uma maneira geral, podemos reforçar que o programa de 10 semanas de TC mostrou-se eficiente na melhoria das condições físicas iniciais das voluntárias. Os resultados nos mostram evidências de que a TRH, na ausência do exercício, protege as mulheres da perda de massa magra e auxilia na manutenção da massa corporal, pois o GCT apresentou valores de massa corporal inferiores desde o início do programa. Porém após a intervenção com exercícios regulares, a TRH parece não ter efeito adicional sobre as respostas fisiológicas das voluntárias que faziam uso da terapia.

Com relação aos indicadores de força muscular, encontramos melhoras significativas em todos os testes realizados, demonstrando a eficiência do TC, bem como uma resposta adaptativa do sistema muscular, perante a um curto período de intervenção. Ainda nos indicadores de força muscular os resultados não apresentaram diferenças significativas entre os GCT e GST na tentativa de comprovar alguma possível influência da TRH, visto que ambos os grupos mostraram obter ganhos semelhantes com o TC.

É preciso saber as reais vantagens da utilização da TRH para que os riscos não excedam os benefícios. A TRH não deve ser indicada apenas para prevenir doenças crônicas, já que vários estudos<sup>2,7,11,14</sup> encontraram aumento significativo

no aparecimento de algumas patologias em usuárias da TRH.

Com isso sugere-se a realização de pesquisas com um grupo de estudo maior além de um período maior de treinamento. Também sugere-se o controle de variáveis intervenientes que neste estudo não foram controladas, mas que são conhecidamente responsáveis pela modificação dos componentes corporais, como a suplementação vitamínica e os aspectos nutricionais.

## REFERÊNCIAS

1. Green JS, Stanforth PR, Gagnon J, et al. Menopause, estrogen, and training effects on exercise hemodynamics: the Heritage study. *Med Sci Sports Exerc* 2002; 34(1): 74-82.
2. Wang Y, Jacobs EJ, Teras LR, et al. Lack of evidence for effect modification by estrogen of association between body mass index and colorectal cancer risk among postmenopausal women. *Cancer Causes Control*, 2007.
3. Delaney MF. Strategies for the prevention and treatment of osteoporosis during early postmenopause. *Am J Obst Gynecol* 2006; 194: S12-23.
4. Hurley BF, Roth SM. Strength training in the elderly. *Sports Med* 2000; 30(4): 249-268.
5. Christodoulakos GE, Lambrinouadaki IV, Botsis DC. The cardiovascular effects of selective estrogen receptor modulators. *Acad Sci* 2006; 1092: 374-384.
6. Trevisan MC, Burini RC. Metabolismo de repouso de mulheres pós-menopausadas submetidas a programa de treinamento com pesos (hipertrofia). *Rev Bras Med Esporte* 2007; 13(2): 133-137.
7. Haddock BL, Marshak HPH, Mason JJ, Blix G. The effect of hormone replacement therapy and exercise on cardiovascular disease risk factors in postmenopausal women. *Sports Med* 2000; 29(1): 39-49.
8. Sternfeld B, Bhat AK, Wang H, Sharp T, Quesenberry CP. Menopause, physical activity, and body composition/fat distribution in midlife women. *Med Sci Sports Exerc* 2005; 37(7): 1195-1202.
9. Silva CM, Gurjão ALD, Ferreira L, Gobbi LTB, Gobbi S. Efeito do treinamento com pesos, prescrito por zona alvo de repetições máximas, na força muscular e composição corporal em idosas. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum* 2006; 8(4): 39-45.
10. Jovine MS, Buchalla CS, Santarém EMS, Santarém JM, Aldrighi JM. Efeito do treinamento resistido sobre a osteoporose, após a menopausa: estudo de atualização. *Rev Bras Epidemiol* 2006; 9(4): 493-505.
11. Callejon DR, Franceschini S, Montes MA, Tolo MT. Hormone replacement therapy and hemostasis: effects in brazilian postmenopausal women. *Maturitas* 2005; 52(3): 249-255.
12. Baumgartner RN, Koehler KM, Gallagher D, et al. Epidemiology of sarcopenia among the elderly in New Mexico. *Am J Epidemiol* 1998; 147(8): 755-763.
13. Leveritt M, Abernethy PJ, Barry BK, Logan PA. Concurrent strength and endurance training. A review. *Sports Med* 1999; 28(6): 413-427.
14. Doherty JA, Cushing-Haugen KL, Saltzman BS, et al. Long-term use of postmenopausal estrogen and progestin hormone therapies and the risk of endometrial cancer. *Am J Obstet Gynecol* 2007; 197: 197.
15. Sarti CD, Chiantera A, Graziottin A, et al. Hormone therapy and sleep quality in women around menopause. *Menopause*, 2005; 12(5):545-551.
16. Feigelson HS, Jonas CR, Teras LR, Thun MJ, Calle EE. Weight gain, body mass index, hormone replacement therapy, and postmenopausal breast

## CONCLUSÃO

O programa de TC proposto mostrou-se eficaz na prevenção e amenização das perdas decorrentes da menopausa, que estão associadas ao processo de envelhecimento, não apontando diferenças entre os GCT e GST, sobre indicadores de força muscular, composição corporal após a intervenção do TC.

- cancer in a large prospective study. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prevention* 2004; 13: 220-224.
17. Gordon CC, Chumlea WC, Roche AF, Stature, recumbent length, weight. In: LOHMAN, T.G. et al., (Ed.) *Anthropom Stand Ref Manual*. Champaign, Illinois: Human Kinetics Books, 1988.
  18. Heyward, VH, Stolarczyk LM. *Avaliação da composição corporal aplicada*. São Paulo: Manole, 2000.
  19. Jackson AS, Pollock ML. Generalized equations for predicting body density of women. *Med Sci Sports Exerc* 1980; 12(3): 175-182.
  20. Clarke DH. Adaptations in strength and muscular endurance resulting from exercise. In: WILMORE, JH (Ed.) *Exer Sports Sci Rev*. New York, Academic Press, 1973.
  21. Achour JA. *Manual de instruções: Avaliando a flexibilidade*. Londrina: Midiograf, 1997.
  22. ACSM. *Manual de pesquisa das diretrizes do ACSM para os testes de esforço e sua prescrição*. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A, 2003.
  23. Häkkinen K. Neuromuscular and hormonal adaptations during strength and power training. *J Sports Med Physical Fitness* 1989; 29(1): 9-26.
  24. Teixeira PJ, Going SB, Houtkooper LB, Metcalfe LL. Resistance training in postmenopausal women with and without hormone therapy. *Med Sci Sports Exerc* 2003; 35(4): 555-562.
  25. Fatouros IG, Taxildaris K, Tokmakidis SP, et al. The effects of strength training, cardiovascular training and their combination on flexibility of inactive older adults. *Int J Sports Med* 2002; 23: 112-119.
  26. Barbosa AR, Santarém JM, Jacob Filho WJ, Marucci MF. Effects resistance training on the sit-and-reach test in elderly women. *J Strength Cond Res* 2002; 16 (1): 14-18.
  27. Rossato M, Binotto MA, Roth H, et al. Efeito de um treinamento combinado de força e endurance sobre componentes corporais de mulheres na fase de perimenopausa. *Rev Port Ciên Desp* 2007; 7(1): 92-99.
  28. Rhodes EC, Martin AD, Taunton JE, et al. Effects of one year of resistance training on the relation between muscular strength and bone density in elderly women. *Br J Sports* 2000; 34:18-22.
  29. Greendale GA, Huang MH, Wang Y, et al. Sport and home physical activity are independently associated with bone density. *Med Sci Sports Exerc* 2003; 35(3): 506-512.

### CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES PARA O TEXTO:

Valéria Bonganha autora responsável pelo planejamento, execução e elaboração da pesquisa e do manuscrito; Claudinei Ferreira dos Santos participação nos protocolos de treino e avaliações, e elaboração do manuscrito; José Rocha médico responsável pela avaliação clínica das voluntárias, item indispensável para a realização da pesquisa; Mara Patrícia Traina Chacon-Mikahil co-orientadora da pesquisa, auxiliou no andamento da pesquisa e contribuiu na elaboração do manuscrito; Vera Aparecida Madruga, orientadora da pesquisa, auxiliou em todo o processo.

### FINANCIAMENTO:

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq.

#### CORRESPONDÊNCIA

Av. Érico Veríssimo, 701  
CEP: 13083-851 - Campinas - SP.  
Caixa Postal 6134  
E-mail: valeriabonganha@hotmail.com