

---

**AUTORES:**

Fabício Eduardo Rossi <sup>1</sup>  
Camila Buonani da Silva <sup>1</sup>  
Juliana Viezel <sup>1</sup>  
José Gerosa Neto <sup>1</sup>  
Rômulo Araujo Fernandes <sup>1</sup>  
Jorge Mota <sup>2</sup>  
Ismael Forte Freitas Junior <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Faculdade de Ciência e Tecnologia  
UNESP – Presidente Prudente, São  
Paulo, Brasil

<sup>2</sup> CIAFEL, Faculdade de Desporto  
Universidade do Porto, Portugal

---

## **Efeitos do treinamento concorrente na composição corporal e taxa metabólica de repouso em mulheres na menopausa.**

**PALAVRAS CHAVE:**

Treinamento concorrente. Composição  
corporal. Menopausa.

---

**RESUMO**

**Objetivo:** O objetivo do presente estudo foi examinar o efeito do treinamento concorrente na composição corporal e na taxa metabólica de repouso de mulheres na menopausa. **Métodos:** Foram avaliadas 33 mulheres na menopausa e divididas em dois grupos: grupo treinamento (TR=20) e grupo controle (CT=13). As variáveis de composição corporal: gordura de tronco (GT), massa gorda total (MG), percentual de gordura corporal (%GC) e massa magra total (MM) foram estimadas pela densitometria radiológica de dupla energia. O protocolo de treinamento teve a duração de oito semanas, sendo aproximadamente 40 minutos de treino resistido e 30 minutos de treino aeróbio. **Resultados:** No que se refere às variáveis: GT (CT= 0.62% e TR= -3.46%), MG (CT= -0.49% e TR= -3.69%), %GC (CT= -0.08% e TR= -3.40%) e MM (CT= -0.49% e TR= 2.16%), houve alterações significativas para o grupo TR quando comparado ao CT. Na TMR houve diferença entre os dois grupos estudados (CT= 14.2 ± 0.5 e TR= 16.2 ± 2.2 kcal). **Conclusão:** O treinamento concorrente foi capaz de promover melhoras significativas sobre a composição corporal entre mulheres na menopausa.

Effects of concurrent training  
on body composition  
and resting metabolic rate  
in postmenopausal women.

**ABSTRACT**

**Background:** The study aimed to verify the effect of the concurrent training on body composition and the resting metabolic rate in menopause women. **Methods:** The sample consisted of 33 women on postmenopause that were divided into two groups: training group (TR=20) and control group (CT=13). The body composition variables: trunk fat (TF), fat mass (FM), fat mass percentage (%FM) and lean mass (LM) have been estimated by the dual energy radiological densitometry. The training protocol consisted of 8 weeks, approximately 40 minutes of resistance training and 30 minutes of aerobic training. **Results:** Regarding the variables: TF (CT= 0,62% e TR= -3.46%), FM (CT= -0.49% e TR= -3.69%), %FM (CT= -0.08% e TR= -3.40%) and LM (CT= -0.49% e TR= 2.16%), there was significant changes for the TR group comparing to CT group. For TMR there was difference between the two groups (CT=  $14.2 \pm 0.5$  e TR=  $16.2 \pm 2.2$  kcal). **Conclusion:** The concurrent training was able to promote significant improves on the body composition in menopause women.

**KEY WORDS:**

Concurrent training. Body composition. Menopause.

## INTRODUÇÃO

Nas mulheres, a agregação dos efeitos do envelhecimento e das alterações hormonais decorrentes da menopausa causa significativas modificações na composição corporal e taxa metabólica de repouso (TMR) <sup>(1, 6, 9, 13)</sup>. Por outro lado, existem estudos que mostraram que a prática regular de exercício resistido e de exercício aeróbio pode atenuar esses efeitos, com redução da gordura total e gordura localizada na região do tronco <sup>(2, 5, 15, 18, 28)</sup>, bem como aumento na massa muscular e da TMR <sup>(26)</sup>.

A massa livre de gordura constitui o compartimento corporal com maior atividade metabólica e, por essa razão, é considerada um importante determinante do gasto energético, explicando 73% da taxa metabólica de repouso (TMR) e 80% do gasto energético total <sup>(14)</sup>.

Brett et al. <sup>(3)</sup> compararam o efeito do treino concorrente, combinação do treino resistido e aeróbio em uma mesma sessão <sup>(12)</sup>, com o treino de força e aeróbio isolados na composição corporal, taxa metabólica basal, força e capacidade cardiorrespiratória em homens ativos e observaram que o treino concorrente promoveu melhora em todas as variáveis estudadas. Os resultados deste estudo fortalecem a recomendação do *American College of Sports Medicine* <sup>(22)</sup>, que indica a importância do exercício físico para idosos, visando melhora do componente de força e da capacidade cardiovascular.

Adicionalmente, Leveritt et al. <sup>(17)</sup> acrescentam que a razão para que seja realizado o treinamento concorrente é a de que os benefícios tanto do treinamento de força quanto do treinamento aeróbio serão simultaneamente adquiridos.

Nesse sentido, a hipótese do presente estudo foi a de que o treino concorrente promoveria maiores benefícios na composição corporal e na TMR de mulheres na menopausa. Assim, o objetivo do presente estudo foi examinar o efeito de oito semanas de treino concorrente na composição corporal e na taxa metabólica de repouso em mulheres na menopausa.

## MATERIAL E MÉTODOS

### DESENHO DO ESTUDO E PARTICIPANTES

Do ponto de vista ético, o projeto que deu origem ao presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UNESP de Presidente Prudente (Protocolo 64/ 2011). Participaram do presente estudo 33 mulheres com idade média de  $62.3 \pm 6.3$  anos, todas na menopausa, as quais integravam no ano de 2011 um programa de exercício físico, denominado de "Ação e Saúde" que foi promovido e decorreu na Universidade Estadual Paulista (UNESP) — Campus de Presidente Prudente — SP.

A divulgação do projeto foi realizada através de meios de comunicação (jornais, televisão e *internet*) e as mulheres interessadas em participar entraram em contato com os pesquisadores responsáveis. Para serem incluídas no estudo as participantes deveriam atender

aos seguintes critérios: 1) serem do sexo feminino; 2) estarem na menopausa (sem ciclo menstrual por um ano ou mais) <sup>(23)</sup>; 3) terem idade compreendida entre 50 e 79 anos na data da avaliação; 4) terem índice de massa corporal (IMC) < 29.9; 5) apresentarem atestado médico comprovando ausência de limitações físicas ou algum problema de saúde que contra indicasse em absoluto ou de forma relativa a realização das avaliações e a prática de exercício; 6) não terem praticado atividade física estruturada e supervisionada nos seis meses anteriores à data de início do estudo; 7) não estarem em tratamento para reposição hormonal; 8) assinarem por livre vontade o termo de consentimento informado e esclarecido para a participação no estudo.

Uma anamnese para identificar se as voluntárias atendiam aos critérios de inclusão foi aplicada apenas na avaliação inicial.

Foi avaliada a composição corporal e a taxa metabólica de repouso, em dias diferentes. As avaliações iniciais foram realizadas duas semanas antes do início do programa de treino de oito semanas e as avaliações finais ocorreram no final da intervenção. As participantes que acumularam três faltas consecutivas ou quatro faltas durante um mês foram desligadas do programa.

Um total de 197 mulheres entrou em contato com os pesquisadores responsáveis, das quais foram selecionadas 74 para avaliação inicial. Foi realizado sorteio e as participantes foram distribuídas nos seguintes grupos: Treinamento Concorrente (TR) e Grupo Controle (CT).

Não houve qualquer tipo de aconselhamento nutricional e de prescrição de dietas individualizadas.

O grupo TR foi submetido a sessões de treino físico com frequência de três vezes por semana (segundas, quartas e sextas-feiras). Cada sessão de treino tinha duração aproximada de 90 minutos por dia, sendo 40 minutos de treino resistido e 30 minutos de treinamento aeróbico, havendo aquecimento prévio e alongamento no final da sessão de treino. Previamente ao início do protocolo de treinamento houve duas semanas de familiarização, tanto para as atividades aeróbicas como para os exercícios de força.

#### AVALIAÇÃO FUNCIONAL E PROGRAMA DE TREINO

Os exercícios resistidos utilizados no programa foram: *leg press* 45º, cadeira extensora, flexão de joelhos em pé com caneleiras, supino horizontal na barra, remada baixa no cabo, rosca direta na barra, extensão de cotovelo na polia, elevação lateral com halteres e abdominal.

Antes da intervenção foi realizado o teste de uma repetição máxima (1RM) para determinação da carga de treino, no supino horizontal e *leg press* 45º, por envolverem maiores agrupamentos musculares, nos demais exercícios a intensidade do treinamento foi determinada por meio de zona de repetições máximas (RM), ou seja, as séries foram executadas até se atingir a incapacidade para voluntariamente produzir movimentos adicionais completos <sup>(25)</sup>. Nesse sentido, quando as participantes realizavam o treino com as repetições

variando entre 12 a 15 RM, foram sempre estimuladas a realizarem no mínimo 12 e no máximo 15 repetições; no caso de as participantes conseguirem realizar mais de 15 repetições a carga era aumentada para que a zona de treinamento fosse respeitada.

O teste de 1RM consistiu de alongamento para os grupos musculares envolvidos nos exercícios alvo de avaliação e, imediatamente após, um aquecimento composto de uma série de dez repetições em cada exercício sem sobrecarga. Em seguida, o teste foi iniciado aumentando gradativamente a sobrecarga (aumento nunca superior a 10%) até as participantes não serem capazes de realizar o movimento completo. A última carga realizada com movimento completo foi considerada como representativa da força máxima. Foi respeitado um período mínimo de 3 minutos de recuperação entre tentativas, e o número máximo para cada exercício não ultrapassou as três tentativas para encontrar o valor de carga correspondente a 1-RM <sup>(24)</sup>.

A sobrecarga de treino foi ajustada em dois momentos da intervenção, sendo que no 1º momento as participantes realizaram três séries de 12-15 RM (quatro semanas iniciais); no 2º momento realizaram três séries de 10-12 RM (5ª a 8ª semana).

As intensidades do treinamento aeróbio foram estabelecidas de acordo com o limiar anaeróbio (LAN) determinado por meio do protocolo de duplos esforços não exaustivo de Chassain <sup>(4)</sup>, realizado no início do estudo. O treino foi realizado em pista oficial de atletismo, demarcada a cada 50 metros. A intensidade inicial de treino foi a 100% do LAN (1ª a 4ª semana) e após quatro semanas a 110% do LAN (5ª a 8ª semana) determinado na avaliação inicial. A intensidade de exercício foi monitorada por meio do tempo necessário para percorrer cada 400m (uma volta), pela frequência cardíaca, ficando em torno de 70% da frequência cardíaca máxima <sup>(19)</sup> e pela escala subjetiva de esforço <sup>(20)</sup>. Para garantir que a velocidade de treino estivesse correta, profissionais especializados acompanharam cada grupo e monitoraram a velocidade de treino. As participantes foram orientadas a ingerir água e trajar roupa e calçado adequados durante o treinamento.

#### ANTROPOMETRIA E COMPOSIÇÃO CORPORAL

A massa corporal foi aferida com a utilização de uma balança eletrônica da marca Filizola, com capacidade máxima de 180 kg e precisão de 0.1 kg. A estatura foi aferida em estadiômetro fixo da marca Sanny, com precisão em 0.1 cm e extensão de 2.20 m. Para estimativa da massa magra total (MM), massa gorda total (MG), gordura de tronco (GT) e percentual de gordura corporal total (%GC) foi utilizado o aparelho de Absortimetria de Raios-X de Dupla Energia (DEXA) da marca Lunar, modelo DPX-MD, software 4.7.

## TAXA METABÓLICA DE REPOUSO (TMR)

As participantes foram previamente informadas quanto aos procedimentos de avaliação e instruídas para observarem jejum de mais de quatro horas no período prévio ao da avaliação assim como não realizarem exercícios físicos intensos e não ingerirem bebidas estimulantes desde o dia anterior. Uma máscara facial de baixo fluxo de 0 até 50 l/ min, modelo C09074-01-99 (marca COSMED, *Pulmonary Function Equipment*, USA) foi utilizada. As participantes permaneceram em decúbito dorsal, em ambiente com temperatura controlada (23-24°C). Para a determinação da TMR foi efetuada a medição das trocas respiratórias durante 30 minutos, sendo que os 10 minutos iniciais foram desprezados para garantir a homogeneidade dos dados. A análise das trocas respiratórias foi realizada pelo sistema QUARK PFT (Cosmed, Roma, Italy) e calculada pela equação de Weir <sup>(27)</sup>, na qual a TMR =  $[(3,941 * O_2) + (1,106 * CO_2)] * 20$  (minutos), onde: O<sub>2</sub> = valor médio consumido (litros/minuto) e CO<sub>2</sub> = valor médio expirado (litros/minuto).

As avaliações de composição corporal e TMR foram realizadas sempre no período da manhã e respeitando jejum de pelo menos quatro horas.

## ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para o tratamento estatístico foi utilizado o teste de Shapiro-Wilk para testar a normalidade do conjunto de dados. A descrição dos dados é reportada pelos valores da média e do desvio-padrão. A diferença absoluta entre os valores dos momentos inicial e final foi calculada e, por fim, os valores médios dessas diferenças absolutas nos grupos CT e TR foram comparados com recurso ao teste T para amostras independentes. Para comparar as alterações em cada grupo em relação à TMR foi utilizado o teste T para amostras empareadas. Todas as análises foram realizadas por meio do *software* estatístico BioEstat (versão 5.0). O nível de significância adotado foi de 5%.

## RESULTADOS

Das 74 mulheres selecionadas para participar do presente estudo, foram excluídas da pesquisa 41 mulheres, as quais abandonaram a intervenção por razões pessoais ou por não seguirem o protocolo de pesquisa proposto. Finalmente, foram selecionadas para análise 33 mulheres, das quais 20 fizeram parte do TR e 13 do CT.

No quadro 1 são apresentados os valores médios encontrados no período pré-intervenção das variáveis da composição corporal e da taxa metabólica de repouso. É possível observar que não houve diferença no momento inicial do estudo para todas as variáveis, exceto para a TMR.

QUADRO 1 — Características gerais da amostra no momento inicial do estudo.

	TR (N=20)	CT (N=13)	p
Idade (anos)	62.2 ± 6.3	62.4 ± 6.5	0.900
Peso (Kg)	61.1 ± 5.9	59.4 ± 8.9	0.922
GT (Kg)	13.6 ± 3.0	13.4 ± 3.6	0.348
MG (Kg)	25.5 ± 5.4	24.0 ± 5.4	0.666
GC (%)	42.1 ± 6.3	40.0 ± 5.3	0.562
MM (KG)	32.6 ± 3.8	33.3 ± 4.9	0.904
TMR (KCAL)	17.1 ± 1.9	15.3 ± 2.3	0.021

GT= gordura de tronco; MG= massa gorda total; %GC= percentual de gordura corporal total; MM= massa magra total; TMR= taxa metabólica de repouso.

A Figura 1 apresenta as alterações ocorridas nas variáveis estudadas após a intervenção nos grupos TR e CT bem como as diferenças entre ambos. No que se refere às variáveis: gordura de tronco (CT= 0.62% e TR= -3.46%), massa gorda corporal total (CT= -0.49% e TR= -3.69%), %MG (CT= -0.08% e TR= -3.40%) e massa magra (CT= -0.49% e TR= 2.16%), houve alterações significativas para o grupo TR quando comparado ao CT. No peso corporal ( $p= 0.917$ ) não houve diferença entre os dois grupos estudados.

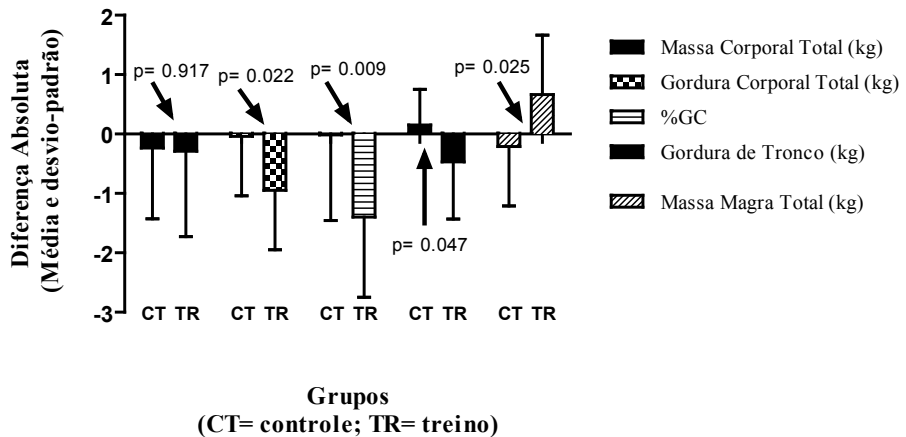


FIGURA 1 — Diferença absoluta nas variáveis estudadas após oito semanas.

No quadro 2 estão apresentadas as alterações na TMR, tanto intra-grupos, bem como na diferença entre eles no momento pré e pós-intervenção. Pode-se observar que, embora os grupos apresentassem diferença no momento inicial do estudo, não houve redução significativa no grupo TR. Já o grupo CT apresentou redução significativa e com diferença estatística em relação ao grupo TR após o estudo.

QUADRO 2 — Valores de média e desvio padrão da taxa metabólica de repouso nos grupos TR e CT no momento inicial e final do estudo e diferença entre eles em ambos os momentos.

Grupos	PRÉ	PÓS	p
Treino	17.1 ± 1.9	16.2 ± 2.2	0.050
Controle	15.3 ± 0.4	14.2 ± 0.5	0.004
p	0.021	0.016	

## DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

Em relação à composição corporal, o grupo TR apresentou melhora nas variáveis estudadas, quando comparado ao CT. Os resultados obtidos no presente estudo corroboram com o trabalho de Nadai<sup>(21)</sup>, no qual o treinamento aeróbio associado ao treinamento com pesos foi eficaz na redução da adiposidade geral e aumento da massa muscular. Por outro lado, deve-se levar em consideração que o tempo de intervenção foi curto (oito semanas) e, assim, melhores resultados poderiam eventualmente ser alcançados com intervenções mais longas. Uma justificativa para tal ponto de vista é baseada nos resultados do estudo de Friedenreich et al.<sup>(11)</sup>, no qual se expuseram mulheres na menopausa a 12 meses de treinamento aeróbio e se identificou que o grupo exercitado teve uma redução de gordura corporal (-2.4 kg [IC95%: -2.8; -1.9]) e %GC (-2.0 [IC95%: -2.4; -1.5]), reduções estas que foram maiores do que as observadas em nosso estudo com treinamento concorrente (gordura corporal: -0.95 e %GC: -1.38). Assim, o efeito deste tipo de intervenção sobre a composição corporal de mulheres é promissor e deve ser explorado em intervenções com maior tempo de duração.

O grupo TR, além de ter melhorado em todas as variáveis de composição corporal, não apresentou redução significativa na TMR como observado no grupo CT após oito semanas de treinamento (quadro 2), o que pode ser explicado pelo aumento de massa corporal magra no grupo submetido à intervenção e diminuição no CT<sup>(14)</sup>. Quando comparados os grupos após o estudo (quadro 2), foi observada uma diferença estatística entre eles, fato que fortalece a importância do treinamento para essa população, pois o aumento da massa muscular pode ter contribuído para evitar uma redução ainda maior na TMR. Similar



aos nossos achados, o estudo de Dionne et al. <sup>(8)</sup> verificou que seis meses de treinamento resistido foi efetivo para redução da massa gorda e aumento da massa magra, porém, não obteve o mesmo êxito em promover mudanças significativas na TMR.

Embora se tenha avançado muito na compreensão de como o exercício físico pode proporcionar adaptações morfológicas e fisiológicas em alguns tecidos, muito pouco se sabe ainda sobre as características do consumo de oxigênio desses tecidos <sup>(10, 16)</sup>. Deve ficar claro que o efeito do exercício sobre a TMR ainda não é totalmente claro e que resultados conflitantes são encontrados na literatura <sup>(10)</sup>. Além dos fatores hormonais, o avanço da idade, a redução da massa corporal, principalmente da massa magra <sup>(6)</sup>, são fatores que devem ser considerados ao analisar os achados referentes à TMR do presente estudo.

É preciso acrescentar que, apesar de o consumo de oxigênio do tecido muscular estriado ser muito superior ao do tecido adiposo branco, não se deve deixar de considerar que ele ainda existe no tecido adiposo <sup>(16)</sup>, o qual por sua vez foi reduzido após o protocolo de exercício proposto. Além disso, no que se refere ao consumo de oxigênio, existe significativa diferença entre tecido adiposo visceral e subcutâneo (maior consumo no visceral, o qual foi reduzido também neste estudo) <sup>(16)</sup>.

Algumas limitações precisam ser mencionadas. Em relação ao treinamento concorrente, são escassas as investigações que utilizaram população semelhante ao do presente estudo, dificultando as comparações dos resultados aqui obtidos, além disso, o tempo de intervenção pode ter sido insuficiente para promover maiores alterações na composição corporal e taxa metabólica de repouso. Adicionalmente, a análise da TMR poderia ser feita de acordo com a faixa etária (décadas de vida), pois o processo de envelhecimento tem influência importante sobre a composição corporal e o gasto energético em repouso. Nesse sentido, sugerem-se estudos que utilizem esse tipo de intervenção por um período de tempo mais longo e que analisem a influência da idade.

Em conclusão, com os resultados obtidos é possível concluir que o treinamento concorrente foi capaz de promover melhoras significativas sobre a composição corporal entre mulheres na menopausa.

## **AGRADECIMENTOS**

Os autores agradecem ao CNPq pela bolsa concedida ao pós-graduando Fabrício Eduardo Rossi.

1. Aubertin-Leheudre M, Lord C, Labonte M, Khalil A, Dionne IJ (2008). Relationship between sarcopenia and fracture risks in obese postmenopausal women. *J Women Aging 20* (3-4): 297-308.
2. Bouchard DR, Soucy L, Senechal M, Dionne IJ, Brochu M (2009). Impact of resistance training with or without caloric restriction on physical capacity in obese older women. *Menopause 16* (1): 66-72.
3. Brett A, Dolezal, Jeffrey AP (1998). Concurrent resistance and endurance training influence basal metabolic rate in nondieting individuals. *J Appl Physiol 85*: 695-700.
4. Chassain, A (1986). Methode d appreciation objective de la tolerance de l' organism á l effort: application á la mesure des puissances de la frequence cardiaque et de la lactatemie. *Sci. Sports 1*: 41-4.
5. Choquette S, Riesco E, Cormier E, Dion T, Aubertin-Leheudre M, Dionne IJ (2011). Effects of soya isoflavones and exercise on body composition and clinical risk factors of cardiovascular diseases in overweight postmenopausal women: a 6-month double-blind controlled trial. *Br J Nutr. 105* (8): 1199-209.
6. Day DS, Gozansky WS, Van Pelt RE, Schwartz RS, Kohrt WM (2005). Sex hormone suppression reduces resting energy expenditure and [beta]-adrenergic support of resting energy expenditure. *J Clin Endocrinol Metab. 90* (6): 3312-
7. de Mello Meirelles C, Gomes P (2004). Acute effects of resistance exercise on energy expenditure: revisiting the impact of training variables. *Rev Bras Med Esporte 10*: 131-138
8. Dionne IJ, Melancon MO, Brochu M, Ades PA, Poelthman ET (2004). Age-related differences in metabolic adaptations following resistance training in women. *Exp Gerontol. 39* (1): 133-8.
9. Donato GB, Fuchs SC, Oppermann K, Bastos C, Spritzer PM (2006). Association between menopause status and central adiposity measured at different cutoffs of waist circumference and waist-to-hip ratio. *Menopause 13* (2): 280-5.
10. Foreaux G, Pinto KMC, Dâmaso A (2006). Efeito do consumo excessivo de oxigênio após exercício e da taxa metabólica de repouso no gasto energético. *Rev Bras Med Esporte 12* (6): 393-8
11. Friedenreich CM, Woolcott CG, McTiernan A et al (2011). Adiposity changes after a 1-year aerobic exercise intervention among postmenopausal women: a randomized controlled trial. *Int J Obes 35*: 427-435.
12. Gomes RV, Aoki M (2005). Suplementação de creatina anula o efeito adverso do exercício de endurance sobre o subsequente desempenho de força. *Rev Bras Med Esporte 11* (2): 131A4.
13. Hunter GR, McCarthy JP, Bamman MM (2004). Effects of resistance training on older adults. *Sports Med 34* (5): 329-48.
14. Kamimura MA, Avesani CM, Draibe SA, Cuppari L (2008). Gasto energético de repouso em pacientes com doença renal crônica. *Rev Nutr 21* (1): 75-84.
15. Katzmarzyk PT, Church TS, Craig CL, Bouchard C (2009). Sitting time and mortality from all causes, cardiovascular disease, and cancer. *Med Sci Sports Exerc 41* (5): 998-1005.
16. Kraunsøe R, Boushel R, Hansen CN, Schjerling P, Qvortrup K, Stockel M, et al (2010). Mitochondrial respiration in subcutaneous and visceral adipose tissue from patients with morbid obesity. *J Physiol 15*: 588(Pt 12): 2023-32.
18. Maesta N, Nahas EA, Nahas-Neto J, Orsatti FL, Fernandes CE, Traiman P, et al (2007). Effects of soy protein and resistance exercise on body composition and blood lipids in postmenopausal women. *Maturitas 20*; 56 (4): 350-8.
19. McArdle WD, Katch FI, Katch VL (2008). *Fisiologia do Exercício – Energia, Nutrição e Desempenho Humano*. 6ª edição. Rio de Janeiro. Editora Guanabara Koogan.
20. Nakamura F, Moreira A, Aoki M (2010). Monitoramento da carga de treinamento: a percepção subjetiva do esforço da sessão é um método confiável? *Rev Educ Fis/UEM 21* (1): 1-11.

21. Nadai A, Porto M, Araujo Junior JA, Rocha R, Rodrigues APC, Morelli MYG et al (2002). Efeito do tipo de treinamento físico (aeróbio e misto) sobre a composição corporal, glicemia e colesterolemia de mulheres em menopausa com ou sem terapia de reposição hormonal. *Rev Bras Ativ Fís Saúde* 2: 13-22.
22. Nelson ME, Rejeski WJ, Blair SN, Duncan PW, Judge JO, King AC, et al (2007). Physical activity and public health in older adults: recommendation from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Circulation Aug 116* (9): 1094-105.
23. Organización Mundial De La Salud (1996). *Investigaciones sobre la menopausia en los años noventa*. Ginebra: Organización Mundial de la Salud.
24. Raso V, Matsudo SMM, Matsudo VKR (2001). A força muscular de mulheres idosas decresce principalmente após oito semanas de interrupção de um programa de exercícios com pesos livres. *Rev Bras Med Esporte* 7 (6): 177-86.
25. Silva CM, Gurjão ALD, Ferreira L, Gobbi LTB, Gobbi S (2006). Efeito do treinamento com pesos, prescrito por zona de repetições máximas, na força muscular e composição corporal em idosas. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum* 8 (4): 39-45.
26. Trevisan MC, Burini RC (2007). Metabolismo energético de mulheres pós-menopausadas submetidas a programa de treinamento com pesos (Hipertrofia). *Rev Bras Med Esporte* 13 (2): 133-7.
27. Weir JB (1949). New methods for calculating metabolic rate with especial references to protein metabolism. *J Physiol* 62: 20-7.