

Modificações no índice de massa corporal em mulheres idosas após um programa de reabilitação física*

Changes in body mass index in older women after physical rehabilitation program

Jorge Luiz de Brito-Gomes^{1,3}, Raphael José Perrier-Melo^{1,3}, Ademar Lucena Filho^{3,4}, Marcos André Moura dos Santos^{2,4}, Manoel da Cunha Costa^{1,3,4}, Fernando José de Sá Pereira Guimarães^{3,4}

<http://dx.doi.org/10.11606/issn.2238-6149.v26i1p146-152>

Brito-Gomes JL, Perrier-Melo RJ, Lucena Filho A, Santos MAM, Costa MC, Guimarães FJSP. Modificações no índice de massa corporal em mulheres idosas após um programa de reabilitação física. Rev Ter Ocup Univ São Paulo. 2015 jan./abr.;26(1):146-52

RESUMO: O envelhecimento é um processo complexo, cujas alterações determinam mudanças estruturais e funcionais no corpo humano. Este estudo tem por objetivos: analisar as alterações antropométricas e da composição corporal (massa gorda e massa corporal magra) após a realização de um programa de exercícios em mulheres idosas, e verificar o impacto destas alterações sobre os estratos Índice de Massa Corporal (IMC). Estudou-se 160 mulheres idosas (63,8±2,9 anos) participantes de um programa de atividades físicas sistematizadas durante doze semanas. Foram realizadas medidas antropométricas e da composição corporal antes e após o período de intervenção. O IMC foi utilizado para avaliar adequação do peso corporal e o estado nutricional. Após a intervenção foram observadas reduções significantes na massa corporal total (68,2 ± 9,4 vs 67,2 ± 9,3; p<0,001), massa gorda (23,9 ± 5,3 vs 23,4 ± 5,0; p=<0,001), massa corporal magra (44,3 ± 5,2 vs 43,8 ± 5,3; p<0,001) e no IMC (21,8 ± 3,0 vs 21,4 ± 3,0; p=<0,001). Foram verificadas diferenças significantes entre os estratos do IMC após intervenção (p<0.001). O programa promoveu alterações nos componentes da composição corporal, as quais envolveram reduções da adiposidade corporal e da massa corporal, além de ter contribuído com o controle do IMC em idosas.

DESCRITORES: Idoso; Envelhecimento; Exercício, Índice de massa corporal; Composição corporal.

Brito-Gomes JL, Perrier-Melo RJ, Lucena Filho A, Santos MAM, Costa MC, Guimarães FJSP. Changes in body mass index in older women after physical rehabilitation program. Rev Ter Ocup Univ São Paulo. 2015 jan./abr.;26(1):146-52.

ABSTRACT: The aging is a complex process, where alterations of body composition determine structural and functional changes in the human body. This study aims to analyze the anthropometric and body composition (fat mass and lean body mass) alterations after a physical rehabilitation program in elderly women, and to verify these alterations between status of BMI. The sample consisted of 160 elderly women (63.8 ± 2.9 years) engaged in a program of systematic activities for twelve weeks. Anthropometric and body composition before and after the intervention period were performed. BMI was used to evaluate body composition as well as the nutritional status. After intervention, significant reductions were observed in total body mass (68.2 ± 9.4 vs 67.2 ± 9.3, p < 0.001), fat mass (23.9 ± 5.3 vs 23.4 ± 5.0, p = < 0.001), lean body mass (44.3 ± 5.2 vs 43.8 ± 5.3, p < 0.001) and BMI (21.8 ± 3.0 vs 21.4 ± 3.0, p = < 0.001). Significant differences among BMI strata were observed (p < 0.001). The program brought about changes in body composition components, which involved reduction of body fat and body mass, besides contributing to the control of BMI in elderly.

KEYWORDS: Elderly; Aging; Exercise; Body mass index; Body composition.

* O trabalho faz parte de um projeto de extensão da Universidade de Pernambuco (ESEF/UPE): Programa Exercício e Saúde da Escola Superior de Educação Física.

1. Programa Associado de Pós Graduação em Educação Física - UPE/UFPB, Recife, PE, Brasil.

2. Programa de Pós-Graduação em Nutrição, Atividade Física e Plasticidade Fenotípica – CAV/UFPE.

3. Grupo de Pesquisa Avaliação da Performance Humana – ESEF/UPE, Recife, PE, Brasil.

4. Escola Superior de Educação Física, Universidade de Pernambuco, Recife, PE, Brasil.

Endereço para Correspondência: Fernando José de Sá Pereira Guimarães. Rua Arnóbio Marques, nº 310, Campus HUOC/ESEF, Santo Amaro, Recife-PE. CEP: 50100-130. E-mail: fguima60@hotmail.com

INTRODUÇÃO

O envelhecimento é um fenômeno universal, comum a todo o ser humano, que pode levar a alterações sociais, psicológicas, fisiológicas e antropométricas, e que de alguma forma afetam a composição corporal e o desempenho físico desta população¹. No entanto, esse processo de mudanças faz parte da vida, ocorre de forma peculiar em cada indivíduo podendo ser influenciado por fatores genéticos e pelo estilo de vida².

Neste sentido, verifica-se que o envelhecimento é marcado por uma redução do nível de atividade física, diminuição da capacidade funcional, além dos efeitos deletérios do avanço da idade. Neste caso, representada por alterações antropométricas e da composição corporal (ou seja: variações da massa corporal, especialmente a massa gorda e redução da massa muscular), além de alterações na estatura, funções cardiovasculares, respiratórias e neuromusculares^{1,3,4}.

Relativamente às alterações antropométricas observa-se que com o envelhecimento, a estatura e a massa corporal tendem a diminuir, sendo esta redução decorrente do achatamento dos discos intervertebrais e aumento das curvaturas da coluna, em relação à massa corporal verifica-se uma diminuição de acordo com o grupo etário (80 anos e mais)⁵. Já em relação ao Índice de Massa Corporal (IMC), observa-se que este diminui com o avançar da idade, sendo que a redução do IMC pode ser atribuída à redução da massa magra e à quantidade de gordura corporal, que tende a declinar após os 70 anos de idade^{2,6}.

Neste contexto, os estudos realizados em países desenvolvidos, com amostras representativas de indivíduos adultos de ambos os sexos, demonstraram que o IMC correlaciona-se com indicadores antropométricos de gordura não visceral (prega cutânea subescapular e prega cutânea tricipital) e de gordura abdominal ou visceral (circunferência da cintura), além de ter relação direta com a massa de gordura corporal total⁷. No entanto, em idosos, os estudos são inconclusivos, não existindo, portanto, dados suficientes afirmando que essa associação permaneça com o envelhecimento⁷.

Neste cenário, verifica-se que as alterações nas características antropométricas e da composição corporal associada ao aumento da idade, são bastante discutidas na literatura, principalmente no que se refere à diminuição da massa livre de gordura, incremento da adiposidade e perda de massa óssea⁸. Um estudo realizado com 1.016 mulheres, com idade superior a 60 anos, verificou que as mulheres mais idosas apresentam menores valores de massa livre de

gordura, mas principalmente, menores valores de massa gorda, quando comparados aos sujeitos mais jovens⁹.

Por outro lado, existe um consenso na literatura de que prática regular de atividade física (AF) tem sido recomendada por diferentes instituições voltadas a saúde como uma forma de prevenir, atenuar ou mesmo reverter algumas das alterações deletérias em diversos sistemas fisiológicos que ocorrem com o processo de envelhecimento^{10,11}. Este cenário é particularmente importante na população idosa e estratégias de intervenção que incluam a prática de atividade física ao longo dos diferentes períodos da vida são de interesse.

Todavia, embora amplamente discutidos e em menor extensão, sistematicamente investigados, o papel exato do envolvimento em programas de exercícios físicos estruturados sobre a antropometria e composição corporal de mulheres idosas, ainda não estão totalmente esclarecidas. Assim, o presente estudo tem como objetivos: (a) analisar as alterações antropométricas e da composição corporal (massa gorda e massa corporal magra) após a realização de um programa de exercícios em mulheres idosas, (b) e verificar estas alterações entre os estratos do Índice de Massa Corporal.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Amostra

A amostra foi selecionada por conveniência composta por 160 mulheres (63,8±2,9 anos de idade), participantes do Programa Exercício e Saúde da Escola Superior de Educação Física, da Universidade de Pernambuco (ESEF/UPE). Para inclusão no estudo foram estabelecidos os critérios: a) apresentar baixa estratificação de risco (PAR-Q); b) mulheres idosas vinculadas ao programa com frequência de 5 sessões semanais; c) apresentar interesse na participação da pesquisa. Como critérios de exclusão: ter realizado atividade física moderada ou vigorosa nas 12 horas que precederam à avaliação e/ou apresentar algum tipo problema osteomioarticular que impossibilitasse a execução das atividades, diagnóstico de alguma doença autorrelatada, não cumprir 75% das sessões de intervenção. Nenhum dos voluntários submetidos ao programa de atividades e aos testes foi excluído do estudo.

Cada indivíduo compareceu ao laboratório para os seguintes procedimentos: 1) Anamnese e esclarecimentos; 2) avaliação antropométrica e da composição corporal. Um consentimento por escrito, assinado pelo participante do estudo previamente ao início das coletas, e a própria aceitação

das idosas foram requisitos para participação nesta pesquisa. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da instituição de filiação dos autores e seguiu as normas da Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde sobre pesquisa envolvendo seres humanos, protocolo E023/01.

Programa de exercícios

A intervenção consistia em participarem de um programa sistematizado, realizado cinco vezes na semana durante 12 semanas (Tabela 1).

Tabela 1 - Descrição do programa de treinamento

Semana	Sessões de atividade	Duração	Sessão de treino
1ª. a 12ª.	Cinco	60 a 70 minutos	Alongamentos para todos os segmentos corporais (10 -15 min.); exercícios resistidos utilizando faixas e resistores elásticos (10 - 15 min.); exercícios de resistência muscular (10 - 15 min.); exercícios aeróbicos (caminhada entre 50% a 80% do VO ² máximo; 30 min.).

Toda intervenção foi realizada no Centro de Atividades da Escola Superior de Educação Física (ESEF/UPE) e no Laboratório de Avaliação da Performance Humana (LAPH). Às participantes foram orientadas para que não alterassem suas rotinas habituais em relação ao consumo alimentar e não ingressassem em outros programas de atividades físicas. Só fizeram parte das análises as participantes que completaram 75% das sessões. Após a intervenção as voluntárias foram reavaliadas em todas as variáveis analisadas.

Delineamento do estudo

Trata-se de um estudo de intervenção, comparativo de caráter exploratório, o qual foi realizado em um período de doze semanas de investigação (60 sessões de treinamento). Para verificar o efeito da intervenção sobre os parâmetros antropométricos e da composição corporal, foram realizadas avaliações antes e após 12 semanas do programa. As medidas foram obtidas nas mesmas condições, pelo mesmo avaliador, respeitando o mesmo horário do dia. Os dias de testes (pré e pós) não foram contabilizados nas 12 semanas de atividades (Figura 1).

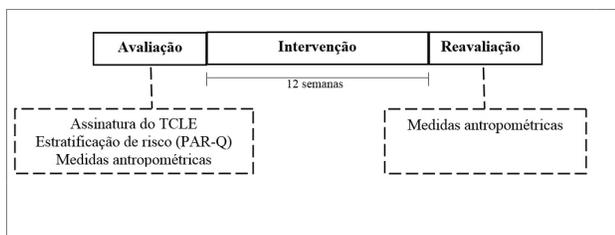


Figura 1 - Desenho Experimental do estudo

Antropometria e composição corporal

Todas as avaliações antropométricas e da composição corporal foram tomadas utilizando técnicas convencionais descritas pelo Isak¹². A massa corporal foi medida em uma balança de plataforma (Filizola®, Brasil), com carga máxima de 150 kg e precisão de 0,1 kg. Os sujeitos deveriam estar descalços e usando um menor número de roupas. Para a medida de estatura foi utilizado estadiômetro de madeira fixado à parede com precisão de 0,1 cm. O índice de massa corporal foi calculado dividindo-se a massa corporal pela estatura ao quadrado [Massa (kg)/Altura²(m)], sendo utilizado como indicador do estado nutricional. Para este estudo, os sujeitos foram classificados segundo os valores do IMC, em que: baixo-peso (IMC <18,5 kg/m²), peso normal (IMC entre 18,5 - 24,9 kg/m²), sobrepeso (IMC > 25 kg/m²), e pré-obeso (IMC 25 – 29.9 kg/m²)¹³.

As medidas de espessura de dobras cutâneas foram obtidas por meio de um adipômetro (Lange®, Cambridge Scientific Instruments, Cambridge, Maryland), com precisão de 1 mm, seguindo os procedimentos descritos previamente¹⁴. As medidas das espessuras das dobras cutâneas tricipital, suprailíaca e coxa foram obtidas por único avaliador, em triplicata, no sentido rotacional, sendo considerada a mediana das três medidas. Para estimativa da densidade corporal, foi utilizada a equação de três dobras cutâneas para mulheres, corrigida pela idade proposta por Jackson e Pollock¹⁴. Em seguida, recorreu-se ao modelo matemático proposto por Siri¹⁵, para estimar a gordura corporal relativa. A massa gorda (MG) foi calculada a partir da relação entre o peso corporal e o percentual de gordura corporal e expressa em quilogramas. A massa corporal

magra (MM) foi calculada a partir da diferença entre a massa corporal e a massa gorda e expressa em quilogramas.

Análise Estatística

Para a realização do estudo, não foi realizado um cálculo amostral a priori. No entanto, a posteriori foi calculado o poder estatístico e todas as análises realizadas apresentaram poder satisfatório. Foram realizados os testes de *Kolmogorov Smirnov* e de *Levene* para testar a normalidade e homogeneidade dos dados, respectivamente. Uma análise exploratória dos dados foi realizada para identificar informações inconsistentes, como também à presença de *outliers*. Os dados da estatística descritiva estão apresentados em média e desvio-padrão (M + DP). Para verificar o efeito do Programa de Treinamento nas variáveis

antropométricas e da composição corporal foi utilizado o teste “*t*” de *Student* para amostras dependentes. Em seguida, para identificar diferenças significativas na contingência entre a classificação dos grupos de acordo com o seu IMC, foi realizado o teste *Qui-quadrado*. Em todas as análises o nível de significância de 5% foi utilizado. Para a análise estatística, utilizou-se o *software* SPSS, versão 17.

RESULTADOS

A Tabela 2 apresenta os resultados das variáveis antropométricas e da composição corporal analisadas das 160 (60,4 ± 7,4 anos) voluntárias avaliadas. A análise realizada em toda amostra demonstrou a existência de diferenças significativas entre o momento pré e pós-intervenção (P<0,001). Como esperado, após o período de atividades não foi verificada qualquer alteração da estatura.

Tabela 2 - Média e desvio padrão das variáveis antropométricas (massa corporal, estatura e IMC) e da composição corporal (massa gorda e massa corporal magra)

Variáveis	Pré-intervenção (n=160)	Pós-intervenção (n=160)	t	p
Estatura (m)	1.55 ± 0.06	1.55 ± 0.06 ^a	-	-
Massa Corporal (kg)	68.2 ± 9.4	67.2 ± 9.3*	5.148	< 0.001
IMC (Kg/m²)	21.8±3.0	21.4± 3.0*	4.136	< 0.001
Massa gorda (kg)	23.9 ± 5.3	23.4 ± 5.0*	5.079	< 0.001
Massa Corporal Magra (kg)	44.3 ± 5.2	43.8 ± 5.3*	4.347	< 0.001

* P<0.05 utilizando o teste *t-student*

^a Comparação não realizada diferença do erro padrão igual a zero.

A Figura 2 representa graficamente o número de sujeitos em cada estrato do IMC. No início do estudo, 23 idosas foram classificadas como abaixo de peso, 112 peso

normal e 25 acima do peso. Após a intervenção sistematizada o número de sujeitos por categoria mudou para: 27 abaixo de peso, 119 peso normal e 14 acima do peso.

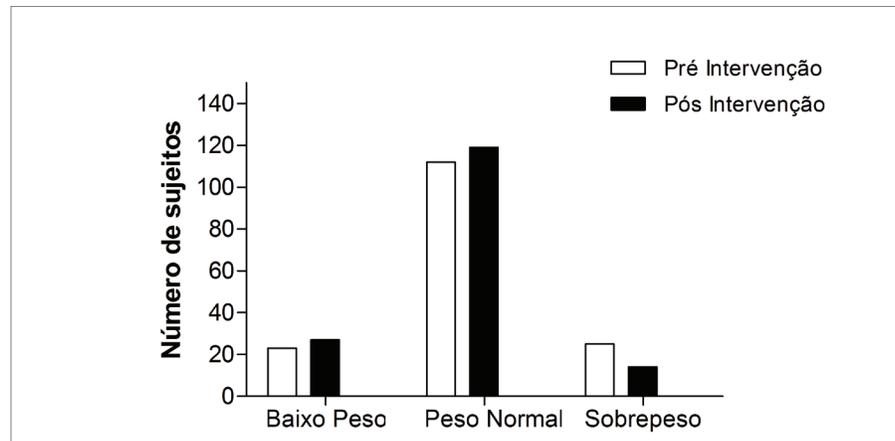


Figura 2 - Distribuição das voluntárias de acordo com a classificação do IMC nos momentos pré e pós-intervenção

Ao realizarmos as análises comparativas entre os grupos, estratificados segundo a classificação do IMC foram identificadas diferenças significativas entre os momentos

pré e pós-intervenção (Tabela 3). Nenhuma das idosas, participantes deste estudo foi classificada dentro do estrato pré-obeso.

Tabela 3 - Comparação entre os grupos estratificados de acordo com o IMC nos períodos pré e pós-intervenção do grupo de mulheres idosas

	Pré intervenção (n %)	Pós intervenção (n %)	p
Baixo Peso	23 (14,4)	27 (16,9)*	0.005
Peso normal	112 (70,0)	119 (74,4)*	< 0.001
Sobrepeso	25 (15,6)	14 (8,7)*	< 0.001
Pré – Obeso	0 (0,0)	0 (0,0)	-

Valores apresentados em frequência absoluta e relativa.

* P<0.05 pré-intervenção vs pós-intervenção.

DISCUSSÃO

O objetivo do presente estudo foi analisar as alterações antropométricas e da composição corporal (massa gorda e massa corporal magra) após a realização de um programa de atividades sistematizadas em mulheres idosas e verificar estas alterações entre os estratos do Índice de Massa Corporal. Os resultados encontrados no presente estudo, demonstraram uma redução do IMC, tanto em toda amostra, como entre os estratos do IMC após 12 semanas de atividades. No entanto, convém destacar que estas alterações ocorreram a partir da redução da massa corporal, representada por uma redução significativa nos componentes da composição corporal (massa gorda e massa corporal magra). Este fato foi verificado pela inexistência de alterações em relação à estatura.

Nossos achados estão de acordo com estudos prévios que tem demonstrado mudanças relacionadas à idade que contribuem para alterações na composição corporal, tais como aumento da massa gorda (MG) e diminuição da massa magra (MM) e perda de altura causada pela compressão dos corpos vertebrais e cifose^{16,17}. No entanto, as alterações observadas no presente estudo ocorreram independentes do avanço da idade, demonstrando o efeito da atividade sistematizada realizada durante 12 semanas. Este fato pode ser explicado, ao menos em parte, pela existência de relações entre os indicadores antropométricos e da composição corporal, que podem explicar a força destas alterações, mesmo em populações idosas^{1,18}.

O IMC é um índice universalmente aceito para categorizar indivíduos em seus diferentes em relação ao peso e a estatura¹⁹. Apesar de sua aplicabilidade e simplicidade

técnica na avaliação do estado nutricional de adultos, este índice apresenta limitações, como qualquer outro indicador antropométrico, quando utilizado em pessoas idosas^{20,21}. No entanto, o IMC é um índice amplamente empregado em estudos com indivíduos idosos²². Neste contexto, um dos pontos que destacamos no presente estudo foi o fato de ocorrerem modificações nas classificações IMC após o período de intervenção, o que demonstra a importância do envolvimento em programas de atividades sistematizadas independentes da idade. Neste sentido, o Ministério da Saúde, segundo a Vigilância Alimentar e Nutricional²³, preconiza um IMC com valores de 22 a 26,9 kg.m⁻², para a população idosa (acima de 60 anos). No presente estudo, foi verificado que a maioria das nossas voluntárias apresentou após a intervenção, um IMC (21,46 ± 3,02 kg.m⁻²) dentro da média normativa para o país e valores recomendados mundialmente. Este fato foi verificado, pelo aumento no número de mulheres classificadas como baixo peso e peso normal, e uma diminuição nas mulheres com sobrepeso, havendo, portanto, uma melhora no perfil de classificação de peso nos diferentes estratos, esta fato pode ser explicado pela possível contribuição da atividade sistematizada para a manutenção ou perda de peso, pois o exercício físico promove o aumento do gasto calórico.

Foi interessante observar que esta forma de intervenção demonstrou reduções não apenas na massa corporal, mas também em seus componentes (massa gorda e massa corporal magra). Deste modo, essas alterações foram suficientes para causar modificações na classificação do IMC entre as voluntárias do estudo, demonstrando que este tipo de intervenção pode modular ou mesmo regular o peso corporal. Resultados semelhantes foram observados

em um estudo realizado por Assumpção et al.²⁴, ao analisar o efeito de uma intervenção de 12 semanas sobre a composição corporal e aptidão física de mulheres idosas (65.5±3.6 anos). Foi verificado que o treinamento físico em idosas proporcionou alterações no IMC e percentual de gordura²⁴. Neste sentido, Matsudo et al.²⁵, destaca que o envolvimento em atividades físicas pode ser uma ferramenta que proporcione melhor qualidade de vida, por apresentar eficiência no controle de peso e da gordura corporal durante o envelhecimento.

Mais recentemente, Cabral et al.²⁶, ao analisar o efeito de um programa de treinamento em idosas (55±5.1 anos de idade), verificaram que após 3 meses de intervenção com três sessões semanais, proporcionou diminuição significativa no percentual de gordura, apresentando Δ 6,9%, sem alterações sobre o IMC²⁶. No estudo de Jiménez et al.²⁷, ao analisar o efeito de um programa de múltiplos exercícios (resistência aeróbia, treinamento de força, coordenação e equilíbrio) em idosas (60 a 80 anos de idade), durante 29 semanas com duas sessões semanais, não encontraram modificações na classificação do IMC. Por outro lado, esta forma de intervenção também provocou uma redução da massa corporal magra.

A diferença entre os programas de treinamento utilizados nos diferentes estudos que investigam os efeitos dos exercícios sobre os indicadores antropométricos e a composição corporal em idosos dificulta e limita, ao menos em parte, as comparações e ilações que possam

ser realizadas. Neste sentido, novos estudos devem ser realizados visando o esclarecimento das condições de duração e intensidade de exercícios que favoreçam o controle do IMC e da composição corporal.

Esta pesquisa apresenta limitações, o programa de atividades não foi planejado de acordo com a individualidade biológica das participantes, uma vez que as aulas eram coletivas; não foram utilizados indicadores de intensidade do esforço como a frequência cardíaca, o consumo de oxigênio e a percepção subjetiva do esforço. Outro aspecto é que foi aplicado o mesmo programa durante todo o período, entretanto, é possível que a modificação do programa no decorrer do treinamento, com exercícios progressivos (aumento na intensidade, frequência e duração), possibilite resultados de maior magnitude. Todavia, acreditamos e sugerimos que a resposta encontrada tem relevância para as participantes deste estudo como forma de controle das variáveis estudadas. O somatório desses aspectos certamente resulta na promoção da saúde de mulheres idosas.

CONCLUSÕES

O programa atividades sistematizadas promoveu alterações nos componentes da composição corporal, as quais envolveram reduções da adiposidade corporal e da massa corporal, além de ter contribuído com o controle do IMC em idosas. Foi sugerida a participação contínua e regular em programas de exercícios.

REFERÊNCIAS

1. Matsudo SM, Matsudo VKR, Barros Neto TL. Impacto do envelhecimento nas variáveis antropométricas, neuromotoras e metabólicas da aptidão física. Rev Bras Ciên Mov. 2000;8(4):21-32. Disponível em: <http://portalrevistas.ucb.br/index.php/RBCM/article/viewFile/372/424>.
2. Sousa LGO, Júnior CRB, Sant'Ana MC, Moura MA. Estudo transversal de variáveis antropométricas e da aptidão física de mulheres idosas do Recife-PE. REMEFE-Rev Mackenzie Educ Fís Esporte. 2011;9(2):121-33. Disponível em: <http://editorarevistas.mackenzie.br/index.php/remef/article/viewFile/3485/2866>.
3. Bonganha V, Conceição MS, Chacon-Mikahil MPT, Madruga VA. Response of the resting metabolic rate after 16 weeks of resistance training in postmenopausal women. Rev Bras Med Esporte. 2011;17(5):350-3. <http://dx.doi.org/10.1590/S1517-86922011000500011>.
4. Bonganha V, Conceição MS, Santos CF, Chacon-Mikahil MPT, Madruga VA. Resting metabolic rate and body composition in postmenopausal women. Arq Bras Endocrinol Metab. 2009;53(6):755-9. <http://dx.doi.org/10.1590/S0004-27302009000600010>.
5. Menezes TN, Marucci MFN. Antropometria de idosos residentes em instituições geriátricas. Fortaleza, CE. Rev Saúde Pública. 2005;39(2):169-75. <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-89102005000200005>.
6. Martínez Roldán C, Veiga Herreros P, Cobo Sanz JM, Carbajal Azcona A. Evaluación del estado nutricional de un grupo de adultos mayores de 50 años mediante parámetros dietéticos y de composición corporal. Nutr Hosp. 2011;26:1081-90. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=309228876024>.
7. Navarro AM. Uso de medidas antropométricas para estimar gordura corporal em adultos. Nutrire: Rev Soc Bras Alim Nutr. = J. Braz Soc. Food Nutr., São Paulo, SP2000;19(único):31-47. Disponível em: <http://www>.

- revistanutrire.org.br/files/v19-20n%C3%BAnico/v19-20nunicoa03.pdf.
8. Assunção WAC, Prado WL, Oliveira LMFT, Falcão APST, Costa MC, Guimarães FJSP. Abdominal fat behavior in women with advancing age. Rev Educ Fis UEM. 2013;24(2):287-94. <http://dx.doi.org/10.4025/reveducfis.v24.2.13425>.
 9. Krause MP, Buzzachera CF, Hallage T, Santos E, Silva S. Alterações morfológicas relacionadas à idade em mulheres idosas. Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum. 2006;8(2):73-7. <http://dx.doi.org/10.5007/1980-0037.2011v13n1p8>.
 10. Gallo LH, Gobbi S, Gonçalves R, Jambassi Filho JC, Prado AKG, Ceccato M, et al. Alongamento no Programa de Atividade Física para Terceira Idade (PROFIT): promovendo a melhora da capacidade funcional em idosas. Rev Ter Ocup Univer São Paulo. 2012;23(1). <http://dx.doi.org/10.11606/issn.2238-6149.v23i1p1-6>.
 11. Bastos HL, Neto JB, Olher RR, de Lira VF, Neves RLR, Asano RY. Atividades da vida diária (AVDs) em forma de circuito diminui a pressão arterial de repouso em idosas. Braz J Biomotricity. 2013;7(2).
 12. Stuart TOA, Marfell-Jones LCM, Stewart A, Marfell-Jones M. International standards for anthropometric assessment. Local: International Society for the Advancement of Kinanthropometry; 2012.
 13. Consultation W. Obesity: preventing and managing the global epidemic. World Health Organization technical report series. Geneve: WHO; 2000;894.
 14. Jackson AS, Pollock ML. Generalized equations for predicting body density of men. Br J Nutr. 1978 Nov;40(3):497-504. PubMed PMID: 718832.
 15. Siri WE. Body composition from fluid spaces and density: analysis of methods. 1961. Nutrition. 1993 Sep-Oct;9(5):480-91; discussion , 92. PubMed PMID: 8286893.
 16. Bocalini DS, Lima LS, de Andrade S, Madureira A, Rica RL, dos Santos RN, et al. Effects of circuit-based exercise programs on the body composition of elderly obese women. Clin Interv Aging. 2012;7:551.
 17. Hughes VA, Roubenoff R, Wood M, Frontera WR, Evans WJ, Singh MAF. Anthropometric assessment of 10-y changes in body composition in the elderly. Am J Clin Nutr. 2004;80(2):475-82.
 18. de Almeida Gomes M, Rech CR, de Araújo Gomes MB, dos Santos DL. Correlação entre índices antropométricos e distribuição de gordura corporal em mulheres idosas. Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum. 2006;8(3):16-22.
 19. Organization. CWH. Obesity: preventing and managing the global epidemic. World Health Organization technical report series. 2000. p.894. Available from: http://www.who.int/nutrition/publications/obesity/WHO_TRS_894/en/.
 20. Freitas EV, Py L, Neri AL, Cançado FAX, Doll J, Gorzoni ML. Tratado de geriatria e gerontologia. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2006.
 21. Aguiar JB, Paredes PFM, Gurgel LA. Análise da efetividade de um programa de hidroginástica sobre o equilíbrio, o risco de quedas e o IMC de mulheres idosas. Rev Bras Atividade Fis Saúde. 2012;15(2):115-9. Disponível em: <http://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/RBAFS/article/viewFile/707/706>.
 22. Barreto SM, Passos V, Lima-Costa MFF. Obesity and underweight among Brazilian elderly: the Bambuí Health and Aging Study. Cad Saúde Publica. 2003;19(2):605-12. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-311X2003000200027>.
 23. Fagundes AA, et al. Vigilância alimentar e nutricional - SISVAN: orientações básicas para a coleta, processamento, análise de dados e informação em serviços de saúde. Brasília: Ministério da /saúde; 2004. (Série A Normas e manuais técnicos). Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/orientacoes_basicas_sisvan.pdf.
 24. Assumpção CO, Prestes J, Leite RD, Urtado CB, Neto JB, Pellegrinotti ÍL. Efeito do treinamento força periodizado sobre a composição corporal e aptidão física em mulheres idosas. Rev Educ Fis UEM. 2008;19(4):581-90. doi: 10.4025/reveducfis.v19i4.4014.
 25. Matsudo SM, Marin RV, Ferreira MT, Araújo TL, Matsudo V. Estudo longitudinal-tracking de 4 anos-da aptidão física de mulheres da maioridade fisicamente ativas. Rev Bras Ciênc Mov. 2004;12(3):47-52. Disponível em: <http://portalrevistas.ucb.br/index.php/RBCM/article/viewFile/573/597>.
 26. Cabral ACA, Magalhães ÍKM, Borba-Pinheiro CJ, Rocha-Júnior ORMB, Figueiredo NMA, Dantas EHM. Body composition and functional autonomy of older adult women after a resistance training program. J Res Fundam Care Online. 2014;6(1):74-85. <http://dx.doi.org/10.9789/2175-5361.2014.v6i1.74-85>.
 27. Jiménez M, Párraga J, Lozano E. Incidencia de un programa de entrenamiento en mujeres mayores de 60 años. Rev Int Med Cienc Act Fis Deporte/International J Med Science Phys Activ Sport. 2013;13(50):217-33. <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista50/artincidencia352.pdf>.

Recebido para publicação: 26/02/2014

Aceito para publicação: 09/11/2014