

**ACOMPANHAMENTO DE CURTO PRAZO DE INDICADORES DE OBESIDADE EM IDOSAS
OBESAS FRÁGEIS: EFEITOS DA INTERVENÇÃO COM HIDROGINÁSTICA**

Valter Silva¹,
Victor Danilo Almeida²,
Daniel Rodriguez³,
Janaína Maria Ralo⁴,
Francisco Luciano Pontes Junior⁴,
Antonio Jose Grande¹

RESUMO

O objetivo do estudo foi investigar os efeitos de uma intervenção de curto prazo com hidroginástica sobre indicadores de obesidade em idosas obesas frágeis. Foram avaliadas 18 mulheres obesas (IMC ≥ 30 kg/m²), com idade entre 60 e 75 anos que iniciaram um programa de hidroginástica. O volume de treinamento foi de três vezes por semana e 45 minutos por dia, sendo mantido nesse padrão por seis meses. Houve tendência a melhorias com a intervenção. As alterações mais importantes foram observadas ocorreram durante o 2º trimestre para todas as variáveis (cerca de duas vezes maiores que no 1º trimestre). As correlações com maior importância em termos de associação e significado estatístico foram positivas. Somente quadril e RCQ apresentaram correlação negativa, indicando significativamente ($p < 0,01$). As intervenções de curto prazo com o exercício aquático de hidroginástica tende a produzir melhorias em indicadores de obesidade e pode ser uma alternativa viável para o tratamento da obesidade de idosos frágeis.

Palavras-chave: Idosas frágeis.
Emagrecimento. Obesidade. Exercício terapêutico. Água.

ABSTRACT

Short-term follow-up of indicators of obesity in frail elderly obese: effects of intervention with hydrogymnastic

The aim of this study was to investigate the effects of a short-term intervention with hydrogymnastic on indicators of obesity in frail elderly obese. We evaluated 18 obese women (BMI ≥ 30 kg/m²), aged between 60 and 75 years old, beginners in a program of hydrogymnastic. The training volume was three times per week and 45 minutes per day. This pattern was maintained for six months. There are trends for improvement with the intervention. The most important changes were observed during the 2nd stage for all variables (about twice higher than in the 1st stage). The correlations with major importance in terms of association and statistical significance were positive. Only hip and WHR presented negative correlation ($p < 0.01$). The intervention of short-term with aquatic exercise of hydrogymnastic tends to produce improvements in indicators of obesity and can be a viable alternative for the treatment in frail elderly.

Key words: Frail Elderly. Weight Loss. Obesity. Exercise Therapy. Water.

1-Universidade Federal de São Paulo
2-Faculdade de Educação Física de Sorocaba
3-Universidade São Judas Tadeu
4-Universidade de São Paulo

E-mail:
v.silva@gmail.com
victordanilomil@bol.com.br
d-rodriguez@uol.com.br
janainaralo@gmail.com
lucianopontes@usp.br
grandeto@gmail.com

INTRODUÇÃO

Estudos demográficos da população brasileira evidenciam o estreitamento da base da pirâmide etária, bem como o alargamento do topo, o que reflete o declínio da taxa de fecundidade e o envelhecimento do país.

Entre as décadas de 40 e 60 do século XX, as pirâmides etárias apresentaram distribuições constantes.

Aproximadamente 50% da população tinham menos de 20 anos e menos de 3% tinham mais de 65 anos de idade. A partir desse período a estrutura da pirâmide começou a mudar.

De acordo com os recenseamentos, em 1970, 5,07% da população tinha 60 anos ou mais, aumentando para 6,07% em 1980, 7,30% em 1991 e 8,56% em 2000 (Carvalho e Garcia, 2003).

Projeções futuras mostram que a população idosa brasileira com 65 anos ou mais aumentará a uma velocidade de 2 a 4% ao ano, chegando a quase 20% da população, em 2050 (Carvalho e Rodríguez-Wong, 2008).

O aumento das taxas de doenças crônicas não transmissíveis estão associados à transição demográfica e representam o maior desafio para o desenvolvimento global nas próximas décadas.

Ameaçam a qualidade de vida de milhões de pessoas e tem grande impacto econômico para os países, em especial para os de baixa e média renda.

As maiores proporções de agravos à saúde mundial são atribuídas às doenças crônicas não transmissíveis considerando os anos de vida perdidos por incapacidade (doenças crônicas não transmissíveis: 47%; doenças comunicáveis: 41%; lesões: 12%) e o número mortes por ano (doenças crônicas não transmissíveis: 59%; doenças comunicáveis: 32%; lesões: 9%) (Anderson e Chu, 2007)

A obesidade, de acordo com a Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde – CID-10 (OMS, 2006), é uma doença, que está entre as doenças crônicas não transmissíveis que mais preocupam por apresentar quadro pandêmico em todo o mundo – em 2005, cerca de dois bilhões de pessoas, com 15 anos ou mais, sofriam com o sobrepeso (IMC \geq 25.0 kg/m²) e, dentre esses, havia mais de 400 milhões clinicamente obesos (IMC \geq 30.0 kg/m²); em 2015, há

expectativa para três bilhões de pessoas, com 15 anos ou mais, com sobrepeso e, dentre esses, mais de 700 milhões serão clinicamente obesos (OMS, 2006).

Além disso, a obesidade tem caráter multifatorial em seu surgimento e é fator de risco para várias outras doenças crônicas não transmissíveis (Obesity, 2000).

No contexto de prevenção a doenças e controle de fatores de risco à saúde, verifica-se que o exercício aquático é eficiente para provocar efeito hipotensivo pós-exercício (Rodríguez e colaboradores, 2011), melhora da flexibilidade, e capacidade aeróbia de idosos com osteoartrite, (Wang e colaboradores, 2007).

Contudo, foi observado que mulheres obesas tiveram redução de gordura e emagreceram quando faziam exercícios aeróbios aquáticos.

Entretanto, poucos estudos investigaram o controle da obesidade em idosos com exercícios aquáticos.

Assim, considerando que a obesidade é um problema que deve ser controlado, o objetivo do estudo foi investigar os efeitos da intervenção de curto prazo com treinamento aquático de hidroginástica sobre indicadores de obesidade em idosas obesas frágeis.

MATERIAIS E MÉTODOS

A amostra foi composta por 18 mulheres obesas (IMC \geq 30 kg/m²) com idades entre 60 e 75 anos, iniciantes de um programa de hidroginástica. Os critérios de exclusão foram: acometimento cognitivo ou motor, sendo agudo ou crônico que comprometesse a prática de exercícios aquáticos, não-liberação médica para o exercício e a não-adesão ao programa. Como critério de inclusão, as idosas deveriam estar sedentárias, serem frágeis (Kim e Schulz, 2008) e ter o IMC \geq 30 kg/m².

O programa de treinamento seguiu as atuais recomendações de atividade física para idoso (Nelson e colaboradores, 2007) sendo composto de três sessões semanais de 45 minutos. A intensidade das sessões de treinamento

foi controlada para ficarem entre 11 e 13 na escala de Borg a qual consiste em exercício moderado (Carvalho e colaboradores, 2009).

Os procedimentos seguiram os princípios da Declaração de Helsinque (<http://wma.net/en/30publicacions/10polices/b/>).

O estudo foi aprovado pelo Comitê de ética em Pesquisa (14/10) da Universidade Metodista de Piracicaba e todos os participantes assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Os indicadores de obesidade analisados foram o peso, índice de massa corporal (IMC), circunferências de cintura e quadril, relação cintura/quadril (RCQ), índice de conicidade (Índice C) e relação cintura/estatura (RCEst). Posteriormente, deltas percentuais das alterações foram calculados ao longo do tempo. Estes indicadores de obesidade foram coletados em três momentos: no início do primeiro trimestre de intervenção, no início do segundo trimestre de intervenção e após seis meses de intervenção.

Para investigar se as variáveis apresentavam distribuição normal foi utilizado

o teste de Kolmogorov-Smirnov, já para a homogeneidade da variância foi usado o teste de Levene.

Após a verificação de normalidade e homogeneidade, foi conduzida uma análise de variância (ANOVA) de medidas repetidas para testar a hipótese de alterações dos indicadores de obesidade pelo treinamento de hidroginástica e para comparar os deltas percentuais entre os períodos (1º e 2º trimestre), para averiguar maiores alterações em determinado período. Quando encontradas diferenças significativas pelas ANOVAs, o post-hoc de Newman-Keuls foi usado para identificar onde estavam localizadas as diferenças.

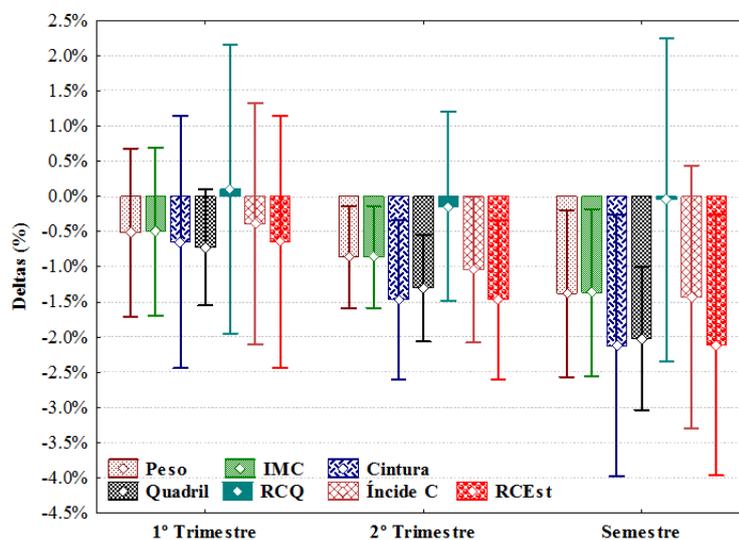
A correlação de Pearson foi usada para analisar as associações entre os deltas obtidos para o semestre. O nível de significância considerado em todas as análises foi de $p \leq 0,05$.

RESULTADOS

Tabela 1 - Alterações dos indicadores de obesidade ao longo de seis meses de treinamento de hidroginástica.

	Início	3 meses	6 meses
Peso (kg)	77,07 ± 10,27	76,66 ± 10,17	75,96 ± 9,81
IMC (kg/m²)	30,73 ± 3,86	30,55 ± 3,69	30,28 ± 3,64
Cintura (cm)	97,22 ± 10,56	96,56 ± 10,80	95,11 ± 10,63
Quadril (cm)	113,22 ± 7,54	112,39 ± 7,46	110,89 ± 6,99
RCQ	0,86 ± 0,06	0,86 ± 0,06	0,86 ± 0,06
Índice C	1,28 ± 0,09	1,27 ± 0,08	1,26 ± 0,09
RCEst	0,61 ± 0,07	0,61 ± 0,07	0,60 ± 0,07

Figura 1 - Comparação entre os deltas do 1º e 2º trimestre, efeito do treinamento de hidroginástica ao longo do semestre. Resultados apresentados por média e intervalo de confiança de 95%.



As alterações ao longo dos seis meses de treinamento com hidroginástica são apresentadas na Tabela 1. Foi observada tendência para a redução para quase todas as variáveis ao longo do tempo, entretanto, as alterações observadas não apresentaram significância estatística ($p>0,05$). A única variável que ao longo do tempo não apresentou tendência à redução, foi a RCQ.

São apresentadas na Figura 1, as comparações das alterações (deltas percentuais) ocorridas nos indicadores de obesidade no 1º trimestre e o 2º trimestre do treinamento de hidroginástica, bem como as alterações ocorridas ao longo dos seis meses de intervenção. Verificou-se que as maiores modificações (sem significado estatístico) nos indicadores de obesidade ocorreram durante o 2º trimestre – 1,68 vezes mais para peso, 1,72 vezes mais para o IMC, 1,80 vezes mais para o quadril, 2,25 vezes mais para a cintura, 2,27 vezes mais para a RCEst e 2,66 vezes mais para o Índice C. Apenas RCQ não apresentou alterações em nenhum dos trimestres.

Os deltas apresentaram correlações muito fortes e significativas entre peso e IMC

(variabilidade comum de 99.99%), cintura e índice de conicidade (variabilidade de 90.90%), cintura e relação cintura estatura (variabilidade comum de 99.995), relação cintura quadril e índice de conicidade (variabilidade comum de 88.10%) e índice de conicidade e relação cintura estatura (variabilidade comum de 89.97%).

Os deltas apresentaram correlações fortes e significativas entre cintura e relação cintura quadril (variabilidade comum de 79.76%) e entre relação cintura quadril e relação cintura estatura (variabilidade comum de 79.72%).

Os deltas apresentaram correlações moderadas entre peso e quadril (variabilidade comum de 36.73%), IMC e quadril (variabilidade comum de 36.96%) e quadril e relação cintura quadril (variabilidade comum de 35.52%).

Entre IMC e quadril a correlação observada foi negativa, ou seja, quanto maior o quadril menor o RCQ. Nas demais variáveis as correlações observadas foram fracas ou muito fracas e sem significado estatístico (Tabela 2).

Tabela 2 - Associação entre os deltas para semestre.

	Peso	IMC	Cintura	Quadril	RCQ	Índice C	RCEst
Peso	---	0,99*	0,17	0,61*	-0,14	-0,15	0,17
IMC	---	---	0,16	0,61*	-0,14	-0,16	0,17
Cintura	---	---	---	-0,17	0,89*	0,95*	0,99*
Quadril	---	---	---	---	-0,60*	-0,36	-0,17
RCQ	---	---	---	---	---	0,94*	0,89*
Índice C	---	---	---	---	---	---	0,95*
RCEst	---	---	---	---	---	---	---

DISCUSSÃO

A manifestação do fenômeno do envelhecimento ao longo da vida é variável entre os indivíduos da mesma espécie e entre indivíduos de espécies diferentes, pela interação, em especial, entre genoma e ambiente, resultando assim, em maior ou menor velocidade do processo.

Esta constatação deu origem ao desenvolvimento de inúmeras definições de envelhecimento biológico que, apesar de divergirem na orientação teórica subjacente, comungam a noção de perda de funcionalidade progressiva com a idade, com o consequente aumento da susceptibilidade e

incidência de doenças, aumentando a probabilidade de morte (Mota, Figueiredo e Duarte, 2004).

Entre os fatores modificados com o envelhecimento está a gordura corporal. Evidências epidemiológicas mostram, por exemplo, que a prevalência de sobrepeso pode aumentar em até 4,87 vezes, comparando mulheres jovens (entre 20 e 30 anos) com mulheres idosas (60 anos ou mais), 6,85 vezes para a obesidade abdominal e 1,31 vezes para gordura relativa ao peso (Silva e Almeida, 2009).

No Brasil, de acordo com as mais recentes estimativas (Brasil, 2008), 44,2% da população adulta, cerca de 81 milhões de

peessoas, estão com sobrepeso/obesidade, gerando custos diretos de 4,3% do orçamento na área de saúde do país, equivalente a US\$ 36 milhões de dólares (Sichieri, Nascimento e Coutinho, 2007).

The Obesity Society (Allison e colaboradores, 2008) definiu conceitualmente a obesidade como sendo o acúmulo excessivo de gordura corporal, podendo ser pela gordura corporal total, por um determinado depósito de gordura ou mesmo em função da morfologia dos adipócitos. O IMC $\geq 30,0$ kg/m² é uma definição operacional para a obesidade útil para muitos contextos, mas não deve ser utilizado como uma definição conceitual.

A obesidade denota o excesso de gordura corporal em uma quantidade suficientemente grande para causar redução na saúde ou longevidade. Esta redução na saúde não será perceptível em todos os casos de acordo com a definição operacional utilizada, mas há o risco da obesidade reduzir a saúde no futuro.

De acordo com a classificação estatística internacional de doenças e problemas relacionados à saúde – CID-10 (OMS, 2007), a obesidade é uma doença, classificada sob os códigos E65 a E68. Esta proposta, contudo, não contempla o sedentarismo, fator causal desta enfermidade, apesar de propostas como a The Obesity Society considerarem (Allison e colaboradores, 2008).

O conceito do acúmulo excessivo de gordura como doença ganhou força com a confirmação de que as células adiposas não são mais tidas apenas como estruturas de proteção e sustentação, mas como um verdadeiro órgão dotado de intensa atividade endócrina, parácrina, autócrina e metabólica (Allison e colaboradores, 2008; Zahorska-Markiewicz, 2006).

Apesar deste conceito parecer relativamente novo, em 1987, SIITERI já identificava o tecido adiposo como produtor de hormônios.

As adipocinas, fatores secretados pelo tecido adiposo, representam o elo entre a obesidade, doenças crônicas não transmissíveis e morte prematura. Dentre elas destacam-se o fator de necrose tumoral-alfa (TNF- α – lipolítico, estimula a ingestão energética e reduz a sensibilidade à insulina), a interleucina-6 (IL-6 – pró-inflamatória, lipolítico, reduz a sensibilidade à insulina), o

inibidor de plasminogênio-1 (PAI-1 – inibe a ativação do plasminogênio, bloqueia a fibrinólise), a Leptina (sinaliza ao SNC sobre os estoques corporais de energia, regulação dos sistemas imune, respiratório e reprodutivo), a resistina (aumenta a resistência à insulina), o estrógeno (produzido pela ação da aromatase, sendo a principal fonte estrogênica em homens e mulheres após a menopausa), entre outras (Allison e colaboradores, 2008; Siiteri, 1987).

As idosas pesquisadas neste estudo iniciaram o tratamento com exercício aquático de hidroginástica com todos os indicativos de obesidade acima dos pontos de corte propostos para brasileiras (IMC ≥ 26 kg/m²; cintura ≥ 83 cm; RCQ $\geq 0,83$; índice C $\geq 1,18$; RCEst $\geq 0,53$) (Pitanga e Lessa, 2004; Pitanga e Lessa, 2006).

Posteriormente, foi demonstrado a partir destes pontos de corte que o risco coronariano para as idosas poderia aumentar em até 1,99 vezes para o IMC, 2,50 vezes para a cintura, 3,36 vezes para a RCQ e 3,53 vezes para o índice C (Pitanga e Lessa, 2007).

Embora as reduções nos indicadores de obesidade para o presente estudo não tenham sido significativas em termos estatísticos ao longo do semestre, foi observado efeito adaptativo.

No segundo trimestre de treinamento o peso, IMC, circunferência de cintura, circunferência de quadril, e RCEst apresentaram duas vezes mais redução comparado ao primeiro trimestre. O índice C apresentou redução três vezes maior no segundo trimestre em relação ao primeiro.

Tipicamente, o envelhecimento é marcado por declínios nos processos orgânicos que podem ter significados funcionais importantes sobre as funções musculares, cardiovasculares, pulmonares, capacidades físicas, metabólicas e composição corporal, com conseqüente aumento da susceptibilidade e incidência de doenças, aumentando a probabilidade de morte prematura (Mota e colaboradores, 2004; American College of Sports Medicine e colaboradores, 2009). além disso, a treinabilidade de idosos é menor, quando comparados aos mais jovens American College of Sports Medicine e colaboradores, 2009).

O significado clínico deste fato, é que as respostas ao treinamento podem ser mais

lentas ou de menor magnitude, porém, com grande importância para conservar ou aprimorar a condição de saúde do idoso.

Fato importante a ser destacado é que a RCQ, apresentado em outros estudos como o mais sensível e específico para discriminar o risco coronariano (Pitanga e Lessa, 2005), bem como o sendo o indicador de obesidade que impõem o maior risco coronariano (Pitanga e Lessa, 2007), não se alterou ao logo da intervenção com exercício de hidroginástica. Indicando, portanto, incapacidade de identificar modificações do estado da obesidade e conseqüentemente, de maneira contrária ao indicado pelos indicadores de obesidade analisados, que o risco imposto pela obesidade não se alterou ao longo da intervenção.

Este fenômeno pode ser explicado por dois fatores apresentados nos resultados deste estudo: 1º) as circunferências de cintura e de quadril apresentaram a mesma proporção de alterações ao longo do estudo e como a RCQ é produto da razão entre circunferência de cintura por quadril, este indicativo de obesidade não foi capaz de identificar as alterações ocorridas; 2º) houve correlação moderada, negativa e significativa ($p < 0,01$) entre os deltas de quadril e RCQ, indicando que as idosas reduziam a circunferência do quadril ao longo do estudo, aumentavam a RCQ, mesmo havendo correlação forte, positiva e significativa ($p < 0,01$) entre os deltas da cintura e a RCQ.

CONCLUSÃO

Apesar desta intervenção não ter apresentado melhoras significativas em termos estatísticos, deve ser considerado que as participantes do estudo eram idosas, sedentárias e obesas, portanto, com prováveis declínios orgânicos consideráveis. Somente a RCQ, considerado em outros estudos como o melhor discriminador de risco coronariano, não demonstrou capacidade de identificar as alterações observadas em todos os indicadores de obesidade analisados. Diante das evidências apresentadas no presente estudo, consideramos que a intervenção de curto prazo com o exercício aquático de hidroginástica tende a produzir melhoras em indicadores de obesidade e pode ser uma alternativa viável para o tratamento da obesidade. Estes resultados podem ser

potencializados em intervenções de longo prazo e especialmente se for aplicada por equipes multiprofissionais.

AGRADECIMENTOS

Valter Silva e Antônio José Grande agradecem a bolsa de estudos da CAPES.

REFERÊNCIAS

- 1-Allison, D.B.; Downey, M.; Atkinson, R.L.; Billington, C.J.; Bray, G.A.; Eckel, R.H.; e colaboradores. Obesity as a disease: a white paper on evidence and arguments commissioned by the Council of The Obesity Society. *Obesity*, Vol. 16, Núm. 16, p. 1161-1177, 2008.
- 2-American College of Sports Medicine, Chodzko-Zajko, W. J.; Proctor, D. N.; Fiatarone Singh, M. A.; Minson, C. T.; Nigg, C. R.; e colaboradores. American College of Sports Medicine position stand. Exercise and physical activity for older adults. *Medicine Science and Sports Exercise*, Vol. 41, Núm. 7, p. 1510-30, 2009.
- 3-Anderson, G. F.; & Chu, E. Expanding priorities--confronting chronic disease in countries with low income. *New England Journal of Medicine*, v. 356, n. 3, p. 209-1, 2007.
- 4-Brasil. Ministério da Saúde. VIGITEL Brasil 2008: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico / Ministério da Saúde, Secretária de Vigilância em Saúde, Secretária de Gestão Estratégica e Participativa. – Brasília: Ministério da Saúde, 2009. Disponível em: http://189.28.128.100/dab/docs/publicacoes/geral/publicacao_vigitel_2009.pdf
- 5-Carvalho, J. A. M.; Garcia, R. A. O envelhecimento da população brasileira: um enfoque demográfico. *Cad Saúde Pública*, Vol. 19, Núm. 3, p. 725-733, 2003.
- 6-Carvalho, J. A. M.; Rodríguez-Wong, L. L. A transição da estrutura etária da população brasileira na primeira metade do século XXI. *Cad Saúde Pública*, Vol. 24, Núm. 3: 597-605, 2008.
- 7-Carvalho, V. O.; Bocchi, E. A.; Guimarães, G. V. The Borg scale as an important tool of self-monitoring and self-regulation of exercise prescription in heart failure patients during hydrotherapy. A randomized blinded controlled trial. *Circulation Journal*, Vol. 73, Núm.10, p. 1871-6, 2009.

Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício

ISSN 1981-9900 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

www.ibpex.com.br / www.rbpfex.com.br

8-Kim, Y.; Schulz, R. Family Caregivers' Strains: Comparative Analysis of Cancer Caregiving with Dementia, Diabetes, and Frail Elderly Caregiving. *Journal of Aging and Health*, Vol. 20, Núm.5, p. 483-503, 2008.

9-Mota, M. P.; Figueiredo, P. A.; Duarte, J.A. Teorias biológicas do envelhecimento. *Rev Port Cien Desp*, Vol. 4, Núm. 1, p. 81-110, 2004.

10-Nelson, M. E.; Rejeski, W. J.; Blair, S. N.; Duncan, P. W.; Judge, J. O., King, A. C., e colaboradores. Physical activity and public health in older adults: recommendation from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Circulation*, Vol. 116, Núm. 9, p. 1094-105, 2007.

11-Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation. *World Health Organization Technical Report Series*, 894: i-xii, 1-253, 2000.

12-Pitanga, F. J. G.; Lessa, I. Anthropometric indexes of obesity as an instrument of screening for high coronary risk in adults in the city of Salvador – Bahia. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, Vol. 85, Núm. 1, p. 26-31, 2005.

13- Pitanga, F. J. G.; Lessa, I. Sensibilidade e especificidade do índice de conicidade como discriminador do risco coronariano de adultos em Salvador, Brasil *Revista Brasileira de Epidemiologia*, Vol. 7, Núm. 3, p. 259-269, 2004.

14-Pitanga, F. J. G.; Lessa, I. Razão cintura-estatura como discriminador do risco coronariano de adultos. *Revista da Associação Médica Brasileira*, Vol. 52, Núm. 3, p. 157-6, 2006.

15- Pitanga, F. J. G.; Lessa, I. Associação entre indicadores antropométricos de obesidade e risco coronariano em adultos na cidade de Salvador, Bahia, Brasil. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, Vol. 10, Núm. 2, p. 239-48, 2007.

16-Rodriguez, D.; Silva, V.; Prestes, J.; Rica, R. L.; Serra, A.J.; Bocalini, D. S.; Pontes, F. L. JR. Hypotensive response after water-walking and land-walking exercise sessions in healthy trained and untrained women. *International Journal of General Medicine*, Vol. 4, p. 549-554, 2011.

17-Sichieri, R.; Nascimento, S.; Coutinho, W. The burden of hospitalization due to overweight and obesity in Brazil. *Cadernos de Saúde Pública*, Vol. 23, Núm. 7, p. 1721-1727, 2007.

18-Siiteri, P. K. Adipose tissue as a source of hormones. *American Journal of Clinical Nutrition*, Vol. 45, Núm.1, p. 277-282, 1987.

19-Silva, V.; Almeida, P. B. L. Overweight, abdominal obesity and the excessive fat relating to the body mass of the Members of YMCA. *FIEP Bulletin*, Vol. 79, p. 83-87, 2009.

20-Wang, T. J.; Belza, B.; Thompson, F. E.; Whitney, J. D.; Bennett, K. Effects of aquatic exercise on flexibility, strength and aerobic fitness in adults with osteoarthritis of the hip or knee. *Journal of Advanced Nursing*, Vol. 57, Núm. 2, p. 141-152, 2007.

21-World Health Organization (WHO). Obesity and Overweight Fact Sheet Nº 311. Geneva: WHO, 2006. Disponível em: URL: <http://who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/index.html>.

22-World Health Organization (WHO). International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems. 10th revision. Current version. Version for 2007. Chapter IV. E65-E68. Obesity and other hiperalimentation, 2007. Disponível em: URL: <http://www.who.int/classifications/icd/en/>.

23-Zahorska-Markiewicz, B. Metabolic effects associated with adipose tissue distribution. *Advances in Medical Science*, Vol. 51, p. 111-114, 2006.

24-Zhang, Y.; Proenca, R.; Maffei, M.; Barone, M.; Leopold, L.; Friedman, J. M. Positional cloning of the mouse obese gene and its human homologue. *Nature*, Vol. 372, Núm. 6505, p. 425-32, 1994.

Recebido para publicação em 28/05/2012
Aceito em 13/10/2012