

# ASSOCIAÇÃO ENTRE OS DIFERENTES TESTES DE FORÇA EM IDOSOS PRATICANTES DE EXERCÍCIOS FÍSICOS

**Tania R. B. Benedetti**<sup>1</sup> benedetti@cds.ufsc.br  
**Simone Teresinha Meurer**<sup>1</sup> simonemeurer@yahoo.com.br  
**Lucélia Justino Borges**<sup>1,2</sup> luceliajb@yahoo.com.br  
**Renata da Conceição**<sup>1</sup> renataconceicao@gmail.com  
**Marize Amorim Lopes**<sup>1</sup> marize@floripa.com.br  
**Simone Morini**<sup>1</sup> ef\_simone@yahoo.com.br

doi:10.3900/fpj.9.1.52.p

---

Benedetti TRB, Meurer ST, Borges LJ, Conceição R, Lopes MA, Morini S. Associação entre os diferentes testes de força em idosos praticantes de exercícios. *Fit Perf J*. 2010 jan-mar;9(1):52-57.

---

## RESUMO

**Introdução:** O objetivo deste estudo é verificar a associação entre os testes de força de preensão manual (FPM), membros superiores (FMS) e inferiores (FMI) de idosos praticantes de exercícios físicos. **Materiais e Métodos:** A amostra foi composta de 331 idosos (47 homens e 284 mulheres), entre 60 e 93 anos (média = 70,49; DP = 6,05), participantes do Programa de Atividades Físicas para Terceira Idade do Centro de Desportos da Universidade Federal de Santa Catarina. Todos realizaram as avaliações de força no ano de 2005. A correlação de Spearman foi utilizada para verificar a relação entre as variáveis. O nível de significância adotado foi de  $p < 0,05$ . **Resultados:** Foi identificada correlação significativa entre os testes ( $p < 0,05$ ), porém a relação entre FPM e FMI ( $r = 0,164$ ) e FPM e FMS ( $r = 0,189$ ) mostrou-se baixa. Este fato pode estar relacionado às diferentes fibras musculares envolvidas nos testes e/ou a perda muscular ocorrer de maneira desigual nos diferentes segmentos musculares. Além disso, a força de preensão manual se diferencia por os músculos envolvidos não serem essenciais no suporte do peso corporal e o tipo da contração ser isométrica. **Discussão:** Evidencia-se a necessidade de avaliar a força dos idosos praticantes de exercícios físicos por meio de diferentes métodos.

## PALAVRAS-CHAVE

Força muscular; Avaliação geriátrica; Idosos.

<sup>1</sup> Universidade Federal de Santa Catarina – Centro de Desportos

<sup>2</sup> Universidade Federal de Uberlândia

## ASSOCIATION BETWEEN THE DIFFERENT STRENGTH TESTING IN OLDER PRACTITIONERS OF PHYSICAL EXERCISES

## ABSTRACT

**Introduction:** This study aimed to verify the association between strength testing for upper limbs (FMS), lower limbs (FMI) and hand grip (FPM) in older practitioners of physical exercises. **Materials and Methods:** Participated on this study 331 older adults (47 men and 284 women) aged 60 to 93 (mean age= 70,49; DP= 6,05) participating of the Physical Activity Program for Older Adults of the Sports Center – Federal University of Santa Catarina State. The entire group had strength tested on 2005. Spearman's correlation was applied to verify the correlation between variables. Significance level was set at  $p < 0,05$ . **Results:** A significant correlation was presented among the tests ( $p < 0,05$ ), but the relation between FPM and FMI ( $r = 0,164$ ) and FPM and FMS ( $r = 0,189$ ) was weak. This can be related to the different types of fibers involved in the tests, and/or the muscle loss may occur differently on the different muscle groups. Another fact is that the hand grip strength works with isometric contraction and muscles that are not essential on the body weight support. **Discussion:** It is necessary to evaluate the strength in older practitioners of physical exercises through different methods.

## KEYWORDS

Muscle strength; Geriatric assessment; Aged.

## ASOCIACIÓN ENTRE LAS PRUEBAS DE RESISTENCIA EN ANCIANOS PRACTICANTES DE EJERCICIOS FÍSICOS

## RESUMEN

**Introducción:** Este estudio tiene como objetivo investigar la asociación entre las pruebas de resistencia de presión manual (FPM), miembros superiores (FMS) e inferiores (FMI) en ancianos practicantes de ejercicios físicos. **Materiales y Métodos:**  $n = 331$  ancianos (47 hombres, 284 mujeres) entre 60 y 93 años (media=70,49; DP= 6,05), participantes en el Programa de Actividades Físicas para la Tercera Edad del Centro de Deportes de la Universidad Federal de Santa Catarina. Todos los participantes fueron sometidos a evaluaciones de fuerza en 2005. El coeficiente de correlación (Spearman) se utilizó para verificar la relación entre las variables. El nivel de significación fue de  $p < 0,05$ . **Resultados:** Se identificó una correlación significativa entre los ensayos ( $p < 0,05$ ), pero la relación entre FPM y FMI ( $r = 0,164$ ); FPM y FMS ( $r = 0,189$ ) fue baja. Esto puede estar relacionado con diferentes fibras musculares que participan en las pruebas y/o se la pérdida de masa muscular se produce de forma desigual en los diferentes segmentos musculares. Además, el ensayo de presión manual difiere por los músculos involucrados que no son esenciales para soportar el peso y el tipo de contracción isométrica. **Discusión:** hay necesidad de evaluar la fuerza de ancianos practicantes de ejercicios físicos a través de diferentes métodos.

## PALABRAS CLAVE

Fuerza muscular; Evaluación geriátrica; Ancianos.

## INTRODUÇÃO

O crescimento da população de idosos é um fenômeno que pode ser observado em todo o mundo<sup>1</sup>, crescendo também a preocupação de melhor atender esta faixa etária. Sendo assim, para minimizar os efeitos do envelhecimento nos sistemas fisiológicos do indivíduo, a atividade física vem sendo recomendada como uma importante e eficiente estratégia para promover o bem-estar e o condicionamento físico e funcional do idoso<sup>2</sup>.

O processo de envelhecimento evidencia mudanças nos níveis antropométricos, neuromuscular, cardiovascular, pulmonar e neural, além da diminuição da agilidade, coordenação, equilíbrio, flexibilidade, mobilidade articular e aumento na rigidez de cartilagem, tendões e ligamentos. Essas mudanças, associadas ao baixo nível de atividade física nos idosos, levam ao declínio da capacidade funcional<sup>3</sup>.

Diversos componentes estão relacionados à capacidade funcional (força, flexibilidade, resistência, agilidade, coordenação, equilíbrio), porém a força muscular parece ser um dos componentes primários, uma vez que se necessita desta para que a melhora dos outros componentes possa ocorrer. Além disso, a força muscular é necessária para a realização das diferentes tarefas físicas desenvolvidas pela população idosa<sup>4</sup>.

Nesse contexto, observa-se que a prevalência de incapacidade e dependência funcional entre os idosos é elevada, estando intimamente associada à redução da massa muscular, a sarcopenia, que ocorre até mesmo em indivíduos saudáveis<sup>5, 6</sup>. Homens e mulheres idosos, com menor nível de atividade física, têm menor massa muscular e maior prevalência de incapacidade física, sendo que a prática regular de

exercícios físicos desde jovem lentifica a perda muscular. A intervenção mais eficaz para prevenção e recuperação da perda muscular, inclusive das fibras do tipo II, são os exercícios de resistência<sup>5,7</sup>.

A fraqueza muscular pode ser destacada ainda por causar prejuízo locomotor e retardar as reações de equilíbrio<sup>8</sup>. Portanto, avaliar a força muscular é importante à medida que permite inferir sobre o risco de quedas e para o delineamento dos programas de exercícios físicos.

A avaliação da força pode ser realizada por diferentes métodos e existem dúvidas sobre qual o método mais eficaz. Alguns estudos indicam que a força de preensão manual é eficiente para prever a força global do organismo<sup>8,9,10</sup>. Todavia, pouco ainda se sabe sobre essa associação, se de fato a força de preensão manual pode ser considerada como indicador global da força do indivíduo, necessitando desse assunto de maior aprofundamento, especialmente entre idosos praticantes de exercícios físicos.

A força de membros inferiores é uma variável fundamental para a realização das atividades cotidianas e, portanto, para a manutenção da mobilidade e da capacidade funcional durante o envelhecimento<sup>11</sup>. O teste de levantar e sentar na cadeira por 30 segundos tem sido recomendado, uma vez observada a correlação moderadamente alta com o teste de 1RM no "leg press" em homens ( $r=0,78$ ) e mulheres ( $r=0,71$ )<sup>12</sup>.

Já a força muscular dos membros superiores pode ser determinada indiretamente utilizando o teste de força de preensão manual direita e esquerda<sup>13</sup>. Outro teste utilizado para mensurar a força de membros superiores é o teste de resistência de força de membros superiores descrito na bateria da *American Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance (AAHPERD)*<sup>14,15</sup>.

Diante do exposto, o presente estudo objetivou verificar a associação entre os testes de força de preen-

ção manual, membros superiores e inferiores de idosos praticantes de exercícios físicos.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo obteve aprovação do Comitê de Ética para seres humanos da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), processo n°. 050/05. Todos os participantes concordaram em assinar o termo de participação consentida.

O presente estudo tem delineamento transversal. A amostra foi composta por 331 idosos (47 homens e 284 mulheres), com idade entre 60 e 93 anos (média: 70; DP= 6,05 anos), participantes do Programa de Atividades Físicas para Terceira Idade do Centro de Desportos da Universidade Federal de Santa Catarina (CDS/UFSC), nas modalidades dança, ginástica, natação ou hidroginástica.

A amostra foi selecionada de forma intencional, sendo que participaram aqueles idosos que se enquadravam nos seguintes critérios: apresentar idade igual ou superior a 60 anos; ter realizado as avaliações de força de membros superiores (FMS), inferiores (FMI) e preensão manual (FPM) no ano de 2005; ter disponibilidade de participar do estudo e não apresentar limitações físicas para a realização dos testes.

A coleta dos dados foi realizada em dezembro de 2005 nas dependências da UFSC/CDS. Os dados foram coletados por uma equipe previamente treinada, composta por profissionais e acadêmicos do curso de Educação Física da UFSC.

Os instrumentos utilizados para a obtenção dos dados foram o Teste de Levantar e Sentar na Cadeira<sup>12</sup>, Teste de Resistência de Força de Membros Superiores<sup>14,15</sup> e Força de preensão manual direita e esquerda<sup>13</sup>, com a utilização do dinamômetro *Jamar*. Os testes estão detalhados no quadro 1.

**Quadro 1** – Descrição dos testes de força realizados com os idosos

	Teste de FMI	Teste de FMS	Teste de FPM
Objetivo	Avaliar a força e resistência dos membros inferiores.	Avaliar a resistência de força de membros superiores.	Avaliar a força de preensão manual.
Instrumentos	Cronômetro, cadeira com encosto e sem braços, com altura de assento de aproximadamente 43,2 cm.	Halteres 2 kg (mulheres) e 4 kg (homens), cronômetro, cadeira com encosto e sem braços.	Dinamômetro manual (a escala varia de 0 a 90 Kgf.) que é ajustado de acordo com cada mão.
Procedimento	Inicia sentado, então ergue-se e fica totalmente em pé, para retornar à posição sentada.	Sentado, com o halter na mão dominante, o braço estendido e a palma da mão voltada para trás.	Em pé, braço estendido ao longo do corpo, pressionar o aparelho com a máxima força.
Pontuação	A pontuação é obtida pelo número total de execuções corretas num intervalo de 30 segundos.	A pontuação é obtida pelo número total de flexões corretas num intervalo de 30 segundos.	É computado o melhor resultado de duas tentativas com repouso de um minuto.

**Teste FMI** – Levantar e sentar na cadeira de Rikli & Jones<sup>12</sup>; **Teste FMS** – bateria AAHPERD<sup>14,15</sup>. **Teste FPM** direita e esquerda de Johnson e Nelson<sup>13</sup>.

Para a classificação da FPM, utilizou-se a sugestão de estudos prévios, quando valores de FPM iguais ou inferiores a 20 kg relacionam-se, de forma independente, com risco para dependência futura e baixos níveis de saúde<sup>16</sup>.

Os dados foram organizados no programa Excel® e analisados por meio do pacote estatístico SPSS® para Windows, versão 11.5. Estatística descritiva foi realizada para a elaboração do perfil sócio-demográfico da amostra e para classificação percentual do teste de resistência de FMS, FMI e FPM.

A normalidade dos dados foi verificada por meio do teste de Kolmogorov-Smirnov. Para todas as variáveis, os dados foram não-normais ( $p < 0,001$ ). Desta forma, a correlação de Spearman foi utilizada para verificar a correlação entre as variáveis, e o nível de significância de  $p < 0,05$  foi adotado para todas as análises.

Este estudo não apresentou conflito de interesses.

## RESULTADOS

Dentre as características sócio-demográficas, os maiores percentuais foram da faixa etária de 60-69 anos (46,5%); casados (50,5%) e com ensino fundamental incompleto (36%).

Na Tabela 1 podem ser visualizados valores dos testes de força realizados com os idosos.

**Tabela 1** – Média e Desvio Padrão (DP), valores mínimos e máximos do idosos nos testes de Força de Membros Superiores (FMS), FMI (Força de Membros Inferiores), PMD (Preensão Manual Direita) e PME (Preensão Manual Esquerda)

	Média	DP	Mínimo	Máximo
FMS	24,20*	4,08	13	40
FMI	17,09*	2,76	10	26
PMD	25,17**	6,78	10	55
PME	25,10**	6,96	11	55

\* Número de repetições; \*\* Kgf.

A realizar a classificação desses valores de acordo com valores normativos, observou-se que os resultados foram positivos, sendo que a maior parte da amostra teve a FMI (73,4%) e a FMS (63,7%) classificadas em Bom/Muito bom. A FPM, tanto direita (72,2%) quanto esquerda (71,3%) mostra que a maior parte do grupo não tem risco à fragilidade.

Foi realizada a correlação entre os testes aplicados, sendo que os valores encontrados podem ser visualizados na Tabela 2.

**Tabela 2** – Correlação entre os diferentes testes de força em idosos praticantes de atividade física

	FMS	p-valor	FMI	p-valor	PMD	p-valor
FMI	0,453	<0,001	1		0,164	0,003
PMD	0,189	0,001	0,164	0,003	1	
PME	0,187	0,001	0,166	0,002	0,852	<0,001

FMS: Força Membros Superiores, FMI: Força Membros Inferiores, PMD: Preensão Manual Direita, PME: Preensão Manual Esquerda.

Observando os resultados apresentados na Tabela 2, pode-se identificar que existe correlação significativa entre todos os testes que avaliam a força dos idosos ( $p < 0,05$ ). Ao analisar o valor da relação entre as variáveis, identifica-se que estas são classificadas como baixa (FPM com FMI e FMS), média (FMI e FMS) e alta (PMD e PME)<sup>17</sup>.

## DISCUSSÃO

O presente estudo objetivou verificar a associação entre os testes de FPM, FMI e FMS de idosos praticantes de exercícios físicos.

Considerando que esses idosos eram praticantes de exercícios físicos, sugere-se que a prática interferiu positivamente no desempenho desses testes. Isto já vem sendo afirmado por outros estudos, seja na manutenção da FPM com dois anos de exercícios<sup>18</sup>, na manutenção da FMS com exercícios aeróbicos durante quatro anos<sup>19</sup>, e mesmo com apenas oito semanas de exercícios foi comprovada melhora na força<sup>20</sup>.

Verificou-se que a maior parte dos participantes desse estudo não tem risco de fragilidade. Este fato também pode ser resultado da prática de exercícios físicos, que contribui positivamente, de duas formas, na prevenção da fragilidade: a) aumentando a densidade mineral óssea e b) aumentando a força muscular, o que reduz potencialmente o risco de quedas<sup>21</sup>. Outras pesquisas obtiveram resultados positivos na melhora da fragilidade com a execução de exercícios físicos<sup>22, 23</sup>.

A FPM vem sendo utilizada como medidor de força global<sup>9, 8, 10</sup>. No presente estudo, foi identificada correlação entre FPM com a FMI e FMS; todavia, essa relação foi baixa, podendo ser apontadas algumas explicações.

Diferentes fibras musculares compõem cada grupo muscular avaliado. As fibras musculares lentas e as rápidas apresentam diferenças nas suas propriedades mecânicas em relação à produção de força e na velocidade de encurtamento<sup>24</sup>, sendo que as fibras do tipo II apresentam maior produção de torque e potência

em altas velocidades de contração do que as fibras do tipo I<sup>25</sup>. Sendo assim, os testes de FMI<sup>12</sup> e FMS<sup>14, 15</sup> solicitam mais as fibras do tipo II, o que explica o fato de a correlação entre estes testes ser média. Já no teste de FPM direita e esquerda<sup>13</sup> verifica-se que as fibras do tipo I predominam, explicando a razão da alta correlação identificada entre essas variáveis. Os diferentes tipos de fibras musculares envolvidos nos diferentes testes explicam a razão da baixa correlação entre os testes de FPM com os de FMS e FMI.

Pesquisas vêm centrando-se no sentido de explorar a relação da FPM com as limitações funcionais, o que também vem mostrando resultados diferenciados<sup>26, 27</sup>. Poucos estudos investigaram a validade da associação entre forças de diferentes segmentos corporais e métodos avaliativos. Na associação entre FPM e tarefas que exigiam o esforço muscular dos membros inferiores, tais como levantar, caminhar e subir degraus, houve associações significantes<sup>28</sup>; porém o mesmo não foi confirmado por outro estudo, em que a FPM foi a única medida que não se relacionou com a predição de limitações funcionais<sup>29</sup> ou apresentou relação apenas com as limitações funcionais de membros superiores<sup>29</sup>. Mais uma vez, a necessidade de avaliação dos diferentes segmentos corporais fica evidenciada.

Assim, os resultados identificados com a amostra pesquisada corroboram Bassey<sup>30</sup>, que considera que a FPM não é suficiente para medir a força total, devido às desvantagens conhecidas: a) os músculos avaliados não são essenciais para tarefas que envolvem o suporte do peso corporal; b) as associações entre a FPM e a força de diferentes grupamentos musculares são, geralmente, fracas ou, no máximo, moderadas; c) contrações estáticas raramente são necessárias às atividades do cotidiano.

Além disso, os resultados podem ter associação com a perda diferenciada de força entre os grupos musculares<sup>9, 29, 31</sup>, vindo a confirmar a importância de avaliar a força de idosos por meio de mais de uma medida.

Deve-se, ainda, lembrar que os idosos participantes do estudo eram praticantes de exercícios físicos e os resultados podem ter sofrido interferência do trabalho desenvolvido nas aulas, uma vez que não foram levadas em consideração as especificidades do programa desenvolvido.

Com a realização deste estudo, pode-se identificar resultados positivos na avaliação de FMS, FMI e FPM de idosos praticantes de exercícios físicos. Todavia, a correlação entre estas forças mostrou-se baixa ou média, sendo a FPM insuficiente para diagnosticar a força global do indivíduo idoso.

Sugere-se que outros estudos sejam realizados com esta mesma finalidade, em um grupo mais homogêneo, no intuito de proporcionar maior conhecimento sobre a força em idosos, a fim de prevenir a fragilidade e promover a saúde.

## REFERÊNCIAS

1. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. População brasileira envelhece em ritmo acelerado. *Projeção da População do Brasil*, 2008.
2. Mazo GZ, Cardoso AS, Dias RG, Simas AR, Luft CB. Análise longitudinal da força de membros superiores de pessoas da terceira idade. *Rev Dig Efdeportes*. 2008;13(125). <<http://www.efdeportes.com/efd125/forca-de-membros-superiores-de-pessoas-da-terceira-idade.htm>>. Acesso em 25 de agosto de 2009.
3. Hayflick L. *Como e por que envelhecemos*. Rio de Janeiro: Campus, 2 ed, 1997.
4. Barbosa AR, Souza JMP, Lebrão ML, Marucci MFN. Relação entre estado nutricional e força de preensão manual em idosos do município de São Paulo, Brasil: dados da pesquisa Sabe. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum*. 2006;8(1):37-44.
5. Silva TAA, Junior AF, Pinheiro, MM, Szejnfeld VL. Sarcopenia associada ao envelhecimento: aspectos etiológicos e opções terapêuticas. *Rev Bras Reumatol*. 2006;46(6):391-7.
6. Raso V. A adiposidade corporal e a idade prejudicam a capacidade funcional para realizar as atividades da vida diária de mulheres acima de 47 anos. *Rev Bras Med Esporte*. 2002;8(6):225-34.
7. Chodzko-Zajko WJ, Proctor DN, Singh MAF, Minson CT, Nigg CR, Salem GJ, Skinner JS. Exercise and physical activity for older adults. *Med Sci Sports Exerc*. 2009;41(7):1510-30.
8. Rebelatto JR, Castro AP, Chan A. Quedas em idosos institucionalizados: características gerais, fatores determinantes e relações com a força de preensão manual. *Acta ortop bras*. 2007;15(3):151-4.
9. Geraldles AAR, Oliveira ARM, Albuquerque RB, Carvalho JM, Farinatti PT. A força de preensão manual é boa preditora do desempenho funcional de idosos frágeis: um estudo correlacional múltiplo. *Rev Bras Med Esporte*. 2008;14(1):12-6.
10. Durward BR, Baer GD, Rower PJ. *Movimento funcional humano: mensuração e análise*. São Paulo: Manole, 1 ed, 2001.
11. Matsudo S, Matsudo V, Barros Neto T, Araujo T. Evolução do perfil neuromotor e capacidade funcional de mulheres fisicamente ativas de acordo com a idade cronológica. *Rev Bras Med Esporte*. 2003;9(6) 365-76.
12. Rikli RE, Jones CJ. Development and validation of functional fitness test for community-residing older adults. *J Aging Phys Act*. 1999;7:129-61.
13. Johnson BL, Nelson JK. *Practical measurements for evaluation in physical education*. Minnesota: Burgess Publishing Company, 1979.
14. Clark BA. Tests for fitness in older adults: AAHPERD Fitness Task Force. *Am J Health Educ*. 1989;60(3):66-71.
15. Osness WH, Andrian M, Clark B, Hoeger W, Raab D, Wiswell R. *Functional fitness assessment for adults over 60 years*. Reston: American Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance, 1990.
16. Jylha M, Guralnik JM, Balfour J, Fried LP. Walking difficulty, walking speed, and age as predictors of self-rated health: The Women's Health and Aging Study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2001;56:609-17.
17. Sigmound, R. *Estatística não-paramétrica*. 5. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2004.
18. Rebelatto JR, Calvo JI, Orejuela JR, Portillo JC. Influência de um programa de atividade física de longa duração sobre a força muscular manual e a flexibilidade corporal de mulheres idosas. *Rev Bras Fisioter*. 2006;10(1):127-32.

19. Matsudo SM, Marin RV, Ferreira MT, Araújo TL. Estudo longitudinal – tracking de quatro anos – da aptidão física de mulheres da maioria fisicamente ativas. *R Bras Ci e Mov. Brasília.* 2004;12(3):47-52.
20. Faria L, Marinho C. Atividade física, saúde e qualidade de vida na terceira idade. *Revista Portuguesa de Psicossomática.* 2004;6(1):93-104.
21. Hendersen KN, White CP, Eisman JA. The roles of exercise and fall reduction in the prevention of osteoporosis. *Endocrinol Metabol Clin.* 1998;27:369-87.
22. Rikli RE, McManis BG. Effects of exercise on bone mineral content in post-menopausal women. *Res Q Exerc Sport.* 1990;61:243-9.
23. Tavares AC, Sacchelli T. Avaliação da atividade funcional em idosos submetidos a cinesioterapia em solo. *Rev Neurocienc.* 2009;17(1):19-23.
24. Weineck J. *Treinamento ideal.* São Paulo: Manole, 9 ed, 1999.
25. Bottinelli R, Pellegrino MA, Canepari R, Reggiani C. Specific contributions of various muscle fiber types to human muscle performance: an in vitro study. *J Electromyogr Kinesiol.* 1999;9(2):87-95.
26. Rantanen T, Guralnik JM, Foley D, Masaki R, Leveille S, Curb JD, White L. Midlife hand grip strength as a predictor of old age disability. *JAMA.* 1999;281(6):558-60.
27. Giampaoli S, Ferruci L, Cecchi F, Lo Noce C, Poce A, Dima F, Santaquilanni A, Fenicia M, Menotti A. Hand-grip strength predicts incident disability in non-disable older men. *Age ageing.* 1999;28:283-8.
28. Rantanen T, Era P, Heikkinen E. Maximal isometric and mobility among 75-year-old men and women. *Age Aging.* 1994;23(2):132-3.
29. Onder G, Penninx BWJJ, Lapuerta P, Fried LP, Ostir GV, Guralnik JM, Pahor M. Change in physical performance over time in older women: the womens health and aging study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2002;57:289-93.
30. Bassey EJ. Longitudinal changes in selected physical capabilities: muscle strength, flexibility and body size. *Age ageing.* 1998;27(3):12-6.
31. Spirduso WW. *Physical dimensions of aging.* Champaign: Human Kinetics, 1995.

**Recebido: 31/09/09 – Aceito:19/12/09**