

Indicadores de fragilidade e nível de atividade física de idosos

Frailty indicators and physical activity level of the elderly

Janeisa Franck Virtuoso¹; Inês Amanda Streit²; Renato Claudino³; Giovana Zarpellon Mazo⁴

¹Doutora em Ciências do Movimento Humano – Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC. Araranguá, SC – Brasil.

²Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento Humano – Universidade do Estado de Santa Catarina – Udesc. Florianópolis, SC – Brasil.

³Mestre em Ciências do Movimento Humano – Universidade do Estado de Santa Catarina – Udesc, Docente do curso de Graduação em Fisioterapia – Centro Universitário Estácio de Sá, São José, SC – Brasil.

⁴Doutora em Educação Física – Universidade do Estado de Santa Catarina – Udesc, Docente do curso de Graduação em Educação Física – Universidade do Estado de Santa Catarina – Udesc. Florianópolis, SC – Brasil.

Endereço para correspondência

Inês Amanda Streit
R. Pascoal Simone, 358, Coqueiros
88080-350 – Florianópolis – SC [Brasil]
inesamanda@gmail.com

Resumo

Objetivo: Verificar indicadores de fragilidade em idosos, segundo o nível de atividade física. **Método:** Realizou-se estudo descritivo com 229 idosos praticantes de atividade física. Consideraram-se indicadores de fragilidade: idade, número de doenças, ocorrência de quedas, índice de massa corporal, força de preensão manual, força dos membros superiores e inferiores e resistência aeróbia. Efetuaram-se medidas antropométricas e coletaram-se dados por meio de questionários e testes físicos. O nível de atividade física foi mensurado pelo Questionário Internacional de Atividade Física – domínio lazer. Utilizou-se estatística descritiva e inferencial ($p=0,05$). **Resultados:** Os indicadores de fragilidade força de membros inferiores ($X^2=8,280$; $p=0,007$) e ocorrência de quedas ($X^2=4,221$; $p=0,040$) apresentaram associação significativa com o nível de atividade física dos idosos. Observou-se tendência de os idosos pouco ativos serem classificados como “ruins” na força de membros inferiores (81,8%) e de terem ocorrência de queda (66,7%). **Conclusão:** Os idosos pouco ativos fisicamente apresentaram indicadores de fragilidade relacionados à fraca força dos membros inferiores e à ocorrência de quedas.

Descritores: Atividade física; Idoso; Idoso fragilizado.

Abstract

Objective: To verify the frailty indicators in older adults, according to the level of physical activity. **Methods:** A descriptive and cross-sectional study was conducted with 229 older adults, practitioners of physical exercise programs. The frailty indicators collected were age, number of diseases, history of falls, body mass index, grip strength, lower limb strength, upper limb strength and endurance. The anthropometric measurements and the data were collected by questionnaire and physical tests. The International Physical Activity Questionnaire was used to classify the physical activity level. Descriptive and inferential statistics ($p=0.05$) was used. **Results:** Frailty indicators lower limb strength ($X =8.280$, $p=0.007$) and risks of falls ($X =4.221$, $p=0.040$) showed significant association with physical activity level of the elderly. The lesser active elderly were classified as “bad” on lower limb strength (81.8%) and suffered from falls (66.7%). **Conclusion:** The lesser active elderly had frailty indicators related to lower limb strength and falls.

Key words: Frail elderly; Older adults; Physical activity.

Introdução

O termo fragilidade é comumente utilizado por profissionais da geriatria e gerontologia em suas práticas para designar idosos com gradual e progressiva diminuição de controle da homeostase^{1,2}. No entanto, prevalece a falta de consenso quanto à definição desse conceito em sujeitos de idade avançada¹.

Diante dessa dificuldade, Fried et al.³ apresentaram uma definição operacional desse termo baseada no estudo longitudinal *Cardiovascular Health Study*, que a considera como uma síndrome clínica, em que o indivíduo apresenta redução da massa e força muscular, diminuição da resistência, fadiga, anormalidades no equilíbrio e na marcha e baixo nível de atividade física. Conforme esses autores, três ou mais desses componentes caracterizam o idoso como frágil, enquanto um ou dois os classificam no estado de pré-fragilidade, com risco para desenvolvimento da síndrome³.

Com relação à prevalência, em estudo realizado por Bandeen-Roche et al.⁴, avaliaram-se 1.438 mulheres com idade entre 70 a 79 anos e indicou-se que 55,1% apresentavam características de fragilidade. No âmbito nacional, Santos⁵, em um trabalho efetuado com idosos residentes em Belo Horizonte (MG), determinou que 13,27% dos 113 avaliados eram considerados frágeis. Ainda, dados do Ministério da Saúde⁶ mostram que de 10% a 25% dos brasileiros que vivem na comunidade com idade acima de 65 anos e 46% com 85 anos ou mais são considerados frágeis.

Vermeulen et al.⁷ demonstram que os indicadores prevalentes para a ocorrência de fragilidade nos idosos estão relacionados à dimensão física, como alterações bruscas na velocidade da marcha e a redução das práticas de exercícios físicos regulares. Nessa perspectiva, Spirduso⁸ coloca que as pessoas idosas na categoria fisicamente frágil caminham por uma linha tênue entre vida independente e dependente e, em muitos casos, o nível de função física torna-se determinante para um estilo de vida ativo.

Assim, a diminuição de atividade física pode levar o idoso a um estado de fragilidade e de dependência⁹.

Diante disso, questiona-se sobre os indicadores de fragilidade de idosos praticantes de atividade física, pois a maioria das investigações tem focado seu interesse nos idosos em estado de fragilidade mais avançado^{5,10,11}. As limitações funcionais já instaladas podem, mesmo em idosos praticantes de atividade física, influenciar significativamente no nível de atividade física deles¹².

Considerando os benefícios que a prática de atividade física proporciona aos idosos¹¹, torna-se importante verificar os indicadores de fragilidade nessa população, segundo o nível de atividade física. A identificação precoce de uma pessoa idosa frágil ou suscetível a estar nesta condição proporcionará a elaboração de estratégias de intervenções apropriadas⁷. A fragilidade de sujeitos na terceira idade quando tratada precocemente pode ser reversível e muitas vezes prevenida¹³.

Portanto, objetivou-se neste estudo verificar os indicadores de fragilidade em idosos, segundo o nível de atividade física.

Método

Tipo de estudo

Este estudo é do tipo descritivo, pois procura descrever as características de determinadas populações e as dos fenômenos e relacioná-las¹⁴.

População e amostra

A população desta pesquisa foi composta por 330 idosos, sendo 110 participantes dos projetos de hidroginástica, 90 de natação e 30 de ginástica do programa de extensão Grupo de Estudos da Terceira Idade (GETI) da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC) e 100 praticantes de ginástica no programa Saúde e Lazer do Instituto Federal de Santa Catarina (IF/SC) de Florianópolis (SC).

A amostra foi selecionada de forma intencional, tendo-se como critérios de inclusão: indivíduos idosos (≥ 60 anos de idade) e praticantes de exercícios físicos há no mínimo seis meses nos programas. Foram excluídos aqueles que não compareceram no período determinado para avaliação.

Diante desses critérios, fizeram parte do estudo 229 voluntários de ambos os sexos, sendo 187 mulheres (média de $69,34 \pm 6,31$ anos de idade) e 42 homens (média de $70,79 \pm 6,38$ anos de idade). Destes, 158 eram do GETI/UEDESC, e 71 do IF/SC.

A maioria dos participantes praticava mais de uma modalidade; 44,5% realizavam hidroginástica, 30,1% natação, e 39,3% ginástica. As aulas de exercício físico dos programas tinham duração de 50 minutos e eram efetuadas de duas a três vezes por semana, com intensidade moderada.

Instrumentos

Na caracterização da amostra, foi utilizada uma ficha diagnóstica que continha as seguintes informações: idade, estado civil, escolaridade, ocupação atual e renda familiar. Nessa ficha também foram identificados o número de doenças e a ocorrência de quedas no último ano.

Para determinar o Índice de Massa Corporal (IMC), foram mensuradas a massa corporal por meio de uma balança digital Plenna Wind MEA 07710 e a estatura pelo estadiômetro WCS 217 cm com plataforma da marca Cardiomed. O IMC foi obtido a partir da divisão da massa corporal em quilogramas, pela estatura em metros elevada ao quadrado (kg/m^2).

As aptidões físicas como a força de membros superiores e inferiores e resistência aeróbia foram avaliadas utilizando-se a bateria de testes Senior Fitness Test (SFT) que é específica para idosos, de fácil aplicação e baixo custo operacional, além de ser validada para a população idosa¹⁵. Já a força de preensão manual foi mensurada por meio do teste de força máxima de preensão

manual realizado por meio de um dinamômetro Hydraulic Hand Dynamometer, modelo Sh5001 da Saehan Corporation.

O nível de atividade física foi verificado por meio do Domínio 4 (tempo gasto na realização de Atividades Físicas de Recreação, Esporte, Exercícios e de Lazer) do Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ) versão longa¹⁶.

Aspectos éticos

Esta pesquisa foi conduzida dentro dos padrões exigidos pela Resolução n.º 466/12 do Conselho Nacional de Saúde do Brasil e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisas em Seres Humanos da Universidade do Estado de Santa Catarina (UEDESC), sob o protocolo número 185/07.

Antes da aplicação das avaliações, os idosos que concordaram em participar da pesquisa, assinaram o termo de consentimento em duas vias, ficando uma via de posse do idoso e a outra do pesquisador, não havendo conflitos de interesses por partes dos pesquisadores desta investigação.

Coleta de dados

Inicialmente, realizou-se um contato pessoal com os idosos do GETI/UEDESC e IF/SC, explicou-se o objetivo do trabalho, o sigilo da identificação e solicitou-se a participação na pesquisa. Em seguida, foi agendada a data, o horário e o local para aplicação dos instrumentos do estudo.

Os dados foram coletados por alunos do CEFID/UEDESC previamente treinados, sendo as avaliações realizadas no local onde eram realizadas as atividades físicas. Inicialmente, foi aplicada a ficha diagnóstica em forma de entrevista individual e o IPAQ. Em seguida, realizaram-se as medidas antropométricas, os testes de aptidão física para idosos Senior Fitness Test (SFT), conforme seu protocolo¹⁵, e o teste de força de preensão manual.



Variáveis do estudo

As variáveis elencadas para identificar os indicadores de fragilidade nos idosos praticantes de atividades físicas deste trabalho foram: idade, número de doenças, ocorrência de quedas, índice de massa corporal, força de preensão manual direita e esquerda, força de membros inferiores e superiores e resistência aeróbia. Essas variáveis foram mencionadas como critérios de fragilidade em estudos anteriores^{3,17}, sendo aqui classificadas como variáveis independentes. O nível de atividade física dos idosos foi considerado como variável dependente.

Tratamento dos dados

Os resultados da força de membros inferiores e superiores e resistência aeróbia foram classificados em cinco níveis (muito fraco, fraco, regular, bom e muito bom), segundo o sexo e a faixa etária, de acordo com a recomendação de Rikli e Jones¹⁵. Para este estudo agruparam-se as categorias “muito fraco”, “fraco” e “regular” em “ruim”, e as categorias “muito bom” e “bom” em “bom”.

O nível de atividade física dos idosos foi classificado em pouco e muito ativo fisicamente, conforme as recomendações dos citados autores¹⁵ para benefícios à saúde, sendo consideradas pessoas muito ativas as que realizam 150 minutos por semana (30 minutos por dia/5 dias da semana) de atividade física com intensidade moderada e/ou vigorosa, e pouco ativas as que fazem menos do que esse tempo.

Os dados foram organizados no programa Microsoft Excel® e analisados no programa estatístico Statistical Package for Social Sciences (SPSS), versão 20.0 para Windows. As variáveis nominais foram: grupo etário (acima e abaixo de 80 anos), presença de doenças (sim e não), ocorrência de queda (sim e não), índice de massa corporal (IMC) – baixo peso, peso normal e excesso de peso, conforme classificação da OMS¹⁸ –, e as aptidões físicas (força dos membros inferiores, força de membros superiores e resistência aeróbia) foram categorizadas em “bom” e “ruim”.

O tratamento estatístico descritivo foi realizado mediante frequência simples e relativa, média, mediana, desvio-padrão e amplitude interquartilica. Para análise inferencial, utilizou-se o teste U de Mann-Whitney para comparar as variáveis numéricas (número de doenças e preensão manual) com o nível de atividade física, e o teste Qui-quadrado para associar as variáveis categóricas (grupo etário, IMC, ocorrência de quedas, força dos membros inferiores, força de membros superiores e resistência aeróbia). Adotou-se um nível de significância de 5%.

Resultados

Foram pesquisados 229 idosos, sendo 187 mulheres (81,6%), e 42 homens (18,4%). A média de idade dos participantes foi $69,39 \pm 6,24$ anos, e não apresentou diferença significativa entre sexos ($U= 3545,5; p=0,187$). Quanto ao nível de atividade física, 77,3% eram muito ativos, e 22,7% pouco ativos, apesar de serem praticantes de atividade física.

Em relação às características sociodemográficas da amostra, a maioria era viúva (59,8%), tinha ensino fundamental incompleto (27,9%), era aposentada/pensionista (61,1%) e tinha renda mensal familiar acima de seis salários mínimos (32,8%).

Na Tabela 1, observa-se que a mediana foi igual a dois no número de doenças e de 24,0 kg/f de força de preensão manual direita e de 22,0 kg/f da esquerda. A maior parte dos idosos tinha idade abaixo de 80 anos (93,0%), encontrava-se com sobrepeso (78,9%), não relatou quedas no último ano (77,7%), apresentou a classificação “ruim” na força de membros superiores (74,4%), na força de membros inferiores (72,6%) e na resistência aeróbica (66,4%).

Quanto aos indicadores de fragilidade (número de doenças, força de preensão manual direita e esquerda, idade, índice de massa corporal, força dos membros superiores e resistência aeróbia) não foi observada diferença significativa entre o nível de atividade física dos idosos ($p>0,05$) (Tabela 1).

Tabela 1: Associação/comparação dos indicadores de fragilidade segundo o nível de atividade física dos idosos (n= 229)

Características	Muito Ativo Md (IQ)	Pouco Ativo Md (IQ)	Total Md (IQ)	U	p
Número de doenças	2,00 (3,0)	1,00 (2,0)	2,00 (2,0)	4057,5	0,187
Força de preensão manual _(dir)	24,00 (7,3)	24,00 (8,2)	24,00 (8,0)	4281,0	0,748
Força de preensão manual _(esq)	22,00 (6,0)	22,00 (8,6)	22,00 (7,7)	4389,5	0,957
	f (%)	f (%)	f (%)	X ²	p
Idade					
Abaixo de 80 anos	49 (23,0)	164 (77,0)	213 (93,0)		
Acima de 80 anos	3 (18,8)	13 (81,3)	16 (7,0)	0,153	0,487
Índice de massa corporal					
Baixo peso	0 (0,0)	6 (100,0)	6 (2,6)		
Peso normal	9 (21,4)	33 (78,6)	42 (18,5)		
Sobrepeso	43 (24,0)	136 (76,0)	179 (78,9)	1,961	0,375
Ocorrência quedas					
Sim	17 (33,3)	34 (66,7)*	51 (22,3)		
Não	35 (19,7)	143 (80,3)	178 (77,7)	4,221	0,040*
Força de MMSS					
Ruim	36 (21,7)	130 (78,3)	166 (74,4)		
Bom	15 (26,3)	42 (73,7)	57 (25,6)	0,515	0,473
Força de MMII					
Ruim	29 (18,2)	130 (81,8)*	159 (72,6)		
Bom	22 (36,7)	38 (63,3)	60 (27,4)	8,280	0,007*
Resistência aeróbica					
Ruim	26 (18,3)	116 (81,7)	142 (66,4)		
Bom	18 (25,0)	54 (75,0)	72 (33,6)	1,309	0,253

Md= mediana; IQ= amplitude interquartilica; U= estatística do teste de Mann-Whitney; f= Frequência; X²= estatística do teste Qui-quadrado; dir= direita; esq= esquerda; MMSS= membros superiores; MMII= membros inferiores; p= nível de significância * p<0,05; *ajuste residual (≥2,0).

Ao associar os indicadores de fragilidade com o nível de atividade física dos participantes, verificou-se associação significativa para a força de membros inferiores ($X^2 = 8,280$; $p = 0,007$) e a ocorrência de quedas ($X^2 = 4,221$; $p = 0,040$). Observou-se uma tendência (°) de os idosos pouco ativos serem classificados como “ruins” na força de membros inferiores (81,8%) e de terem ocorrência de queda no último ano (66,7%). (Tabela1).

Discussão

Neste estudo, os indicadores de fragilidade (idade, número de doenças, índice de massa corporal, força de preensão manual direita e esquerda, força dos membros superiores e resistência

aeróbia) não apresentaram diferença significativa com o nível de atividade física dos idosos.

A idade também é uma variável importante no estudo da Síndrome da Fragilidade. No Cardiovascular Health Study, 7% dos idosos acima de 65 anos são frágeis, e a incidência aumenta para 30% acima de 80 anos³. Na atual pesquisa, a maioria da amostra foi composta por idosos mais jovens, demonstrando que esse indicador de fragilidade ocorre em menor frequência nessa faixa etária. Também em relação ao nível de atividade física, em um estudo¹⁹, verificou-se que idosas com idades entre 65 a 69 anos eram mais ativas fisicamente do que as do estrato etário de 80 anos ou mais.

Outro aspecto que influencia na fragilidade são as comorbidades. Uma pesquisa realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e

Estatística (IBGE)²⁰ aponta que 75% dos idosos brasileiros são portadores de doenças crônico-degenerativas, e estas levam a uma diminuição da capacidade funcional devido às limitações decorrentes, o que predispõe a síndrome da fragilidade.

Fried et al.³ afirmam que a presença de comorbidades nem sempre está acompanhada de fragilidade; no entanto, ela pode indicar uma maior probabilidade de tornar-se frágil, principalmente devido às limitações. Também Santos⁵ verificou que um maior número de doenças torna-se um fator de risco para caracterizar a fragilidade em idosos. Um estudo com mulheres idosas mostrou que o baixo nível de atividade física associou-se à presença de doença e ao estado de saúde que dificulta a prática de atividade física²¹.

Com relação ao IMC, os idosos desta investigação demonstraram alta prevalência de sobrepeso. Sabe-se que a perda de peso progressiva é uma característica da fragilidade do idoso²²; contudo, em um estudo²³, verificou-se associação positiva entre prevalência de fragilidade e obesidade em idosos. Esses achados podem estar relacionados às perdas substanciais no metabolismo aeróbio, visto que os idosos da atual pesquisa, apesar de a maioria ser ativa fisicamente, apresentaram classificação “ruim” na força de membros superiores, na força de membros inferiores e na resistência aeróbica.

Neste estudo, ao associar os indicadores de fragilidade com o nível de atividade física dos idosos, verificou-se associação entre a força de membros inferiores e a ocorrência de quedas. Também se observou uma tendência de os idosos pouco ativos serem classificados como “ruins” na força de membros inferiores e de terem ocorrência de queda no último ano.

Os fatores relacionados com a estabilidade, como características musculares, podem promover, diante de ameaças da postura, quadros de fragilidades, declínios substanciais das atividades de vida diária, redução da mobilidade, perda da confiança no equilíbrio, restrição de atividades, além do medo de cair^{24,25}. Assim, indivíduos

idosos menos ativos podem apresentar incapacidade em gerar contrações musculares, torques articulares e movimentos posturais eficazes em músculos adutores e abdutores do quadril e do tronco, o que promove perdas da estabilidade^{26,27} e, conseqüentemente, quedas.

Um estudo²⁸ apontou relação significativa entre o nível de atividade física pouco ativo com a ocorrência de quedas, com a condição de saúde atual ruim que dificulta a realização de exercício físico, ocasionando a insatisfação com a saúde. Portanto, a prática de exercício físico de resistência muscular associada a exercícios aeróbios é recomendada para prevenir a fragilidade em idosos, pois aumenta a massa muscular e a óssea, mesmo em pessoas em idade muito avançada^{29,30}. Também a prática regular de AF contribui de maneira benéfica nas condições de saúde da população idosa, minimizando a ocorrência de quedas²⁸.

Conclusão

Nesta pesquisa, verificou-se associação entre os indicadores de fragilidade (força de membros inferiores e a ocorrência de quedas) e o nível de atividade física da população da amostra. Observou-se também que existe uma tendência de os idosos pouco ativos serem classificados como “ruins” na força de membros inferiores e de terem ocorrência de queda no último ano.

Assim, considerando esses achados, sugere-se que o profissional da saúde, diante de um paciente idoso classificado como pouco ativo, elabore estratégias de intervenções apropriadas, relacionadas à prática de exercícios físicos específicos e aspectos educativos e preventivos, que possam amenizar ou reverter esse quadro, evitando, desse modo, o risco de aumentar a fragilidade desse indivíduo.

Recomenda-se a realização de mais estudos sobre esta temática, que avancem no conceito de fragilidade, nos instrumentos de avaliação, nos seus indicadores com idosos de diferentes sexos e estratos etários, praticantes ou não de

atividade física, residentes na comunidade ou não, entre outros aspectos.

Referências

- Macedo C, Gazzola JM, Najas M. Síndrome da fragilidade no idoso: importância da fisioterapia. *Arquivos Brasileiros de Ciências da Saúde*. 2008 jun;33(3):177-84.
- Montesanto A, Lagani V, Martino C, Dato S, Rango FDE, Berardelli M, et al. A novel, population-specific approach to define frailty. *Age*. 2010 jul;32(9):385-95.
- Fried LP, Tangen CM, Walson J, Newman AB, Hirsch C, Gottidier J, et al. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2001 Apr;56(3):146-56.
- Bandeem-Roche K, Xue QL, Ferruci L, Walston J, Guralnik JM, Chaves P, et al. Phenotype of frailty: characterization in the women's health and aging studies. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2006 Mar;61(3):262-66.
- Santos EGS. Perfil de fragilidade em idosos comunitários de Belo Horizonte: um estudo transversal [dissertação de mestrado em Medicina]. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais; 2008.
- Ministério da Saúde (Brasil), Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Envelhecimento e Saúde da Pessoa Idosa. Caderno da Atenção Básica nº 19. Brasília, DF Ministério da Saúde; 2007. p. 192.
- Vermeulen J, Neyens JCL, Rossum EV, Spreeuwenberg MD, Witte LP. Predicting ADL disability in community-dwelling elderly people using physical frailty indicators: a systematic review. *BMC Geriatr*. 2011 Nov;(33):2-11.
- Spiriduso WW. Dimensões físicas do envelhecimento. Barueri, SP: Manole; 2005.
- Pedrinelli A, Garcez-Leme LE, Nebra RSA. O efeito da atividade física no aparelho locomotor do idoso. *Rev Bras Ortop*. 2009 jul;44(2):96-101.
- Dias CR, Assumpção, MA. Efeitos da fisioterapia na prevenção e na reversão da fragilidade em idosos: revisão sistemática. *Geriatrics & Gerontologia*. 2009 abr;3(3):117-30.
- Walston J, Hadley EC, Ferrucci L, Guralnik JM, Newman AB, Studenski SA, et al. Research agenda for frailty in older adults: toward a better understanding of physiology and etiology: summary from the American Geriatrics Society/ National Institute on Aging Research Conference on Frailty in Older Adults. *J Am Geriatr Soc*. 2006;54(15):991-1001.
- Cardoso AS, Mazo GZ, Salin MS, Santos CAX. Percepção subjetiva de saúde e nível de atividade física de idosos. *Rev Bras Geriatr Gerontol (UnATI. Impresso)*. 2008;11:81-91.
- Fabício SCC, Rodrigues RAP. Revisão da literatura sobre fragilidade e sua relação com o envelhecimento. *Rev RENE. Fortaleza*. 2008 abr/jun;9(2):113-9.
- Gil AC. Como elaborar projetos de pesquisa. 4ª ed. São Paulo: Atlas; 2008.
- Rikli RE, Jones CJ. Teste de aptidão física para idosos. Barueri: Manole; 2008.
- Marshall A, Bauman A. The International Physical Activity Questionnaire: Summary Report of the Reliability & Validity Studies. Comitê Executivo do IPAQ. IPAQ – Summary; 2001.
- Wells JL, Seabrook JA, Stolee P, Borrie MJ, Knoefel Frank. State of the art in geriatric rehabilitation. part i: review of frailty and comprehensive geriatric assessment. *Arch Phys Med Rehabil*. 2003;15(84):890-97.
- Organização Mundial de Saúde – OMS. Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Geneva: WHO, 1995 [acesso em: 2014 abr]. Disponível em: http://www.who.int/childgrowth/publications/physical_status/en/
- Krug RR, Conceição JCR, Garcia GS, Mazo GZ. Idosos praticantes de atividades físicas: relação entre gênero e idade. *Biomotriz (Unicruz)*. 2011;1:9-24.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Síntese de indicadores sociais – Uma análise das condições de vida da população brasileira. Rio de Janeiro: IBGE; 2010 [acesso em: 2011 jun 26]. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>
- Mazo GZ, Mota J, Gonçalves LHT, Matos MG. Nível de atividade física, condições de saúde e características sócio-demográficas de mulheres idosas brasileiras. *Rev Port Cien Desp*. 2005;5(2):202-12.



22. Macedo C, Gazzola JM, Najas M. Síndrome da fragilidade no idoso: importância da fisioterapia. *Arq Bras Ciênc Saúde*. 2008;33(3):177-84.
23. Hubbard RE, Woodhouse KW. Frailty, inflammation and the elderly. *Biogerontology*. 2010;11(5):635-41.
24. Finlayson ML, Peterson EW. Falls, aging, and disability. *Phys Med Rehabil Clin N Am*. 2010;21(2):357-73.
25. Maciel SSSV, Maciel WV, Andrade MC, Santana CEO, Aleluia RM, Donato M, et al. Perfil epidemiológico das quedas em idosos residentes em capitais brasileiras utilizando o Sistema de Informações sobre Mortalidade. *Revista da AMRIGS*. 2010;54:25-31.
26. Mackinnon CD, Winter DA. Control of whole body balance in the frontal plane during human walking. *J Biomech*. 1993;26(6):633-44.
27. Sato Y, Inose M, Higuchi I, Higuchi F, Kondo I. Changes in the supporting muscles of the fractured hip in elderly women. *Bone*. 2002;30:325-30.
28. Mazo GZ, Liposcki DB, Santos CAX, Ribeiro DP. Condições de saúde, incidência de quedas e nível de atividade física dos idosos. *Rev Bras Fisioter*. 2007;11:437-42.
29. Evans WJ, Paolisso G, Abbatecola AM. Frailty and muscle metabolism dysregulation in the elderly. *Biogerontology*. 2010;11:527-36.
30. Landi F, et al. Moving against frailty: does physical activity matter? *Biogerontology*. 2010;11(5):537-45.