

## ASSOCIAÇÃO ENTRE A PRÁTICA INSUFICIENTE DE EXERCÍCIO FÍSICO, CAMINHADA E OUTRAS MODALIDADES EM IDOSOS SAUDÁVEIS

### ASSOCIATION BETWEEN INSUFFICIENT PRACTICE OF PHYSICAL EXERCISE, WALKING, AND OTHER MODALITIES IN HEALTHY ELDERLY

Anderson Bernardino da Silva<sup>1</sup>, Roberta Fernanda da Silva<sup>2</sup>, André Mourão Jacomini<sup>2</sup>, Henrique Luiz Monteiro<sup>2</sup> e Anderson Saranz Zago<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto-SP, Brasil.

<sup>2</sup>Universidade Estadual Paulista, Bauru-SP, Brasil.

#### RESUMO

O principal objetivo foi comparar a capacidade funcional e parâmetros de saúde de idosos com prática insuficiente de exercício físico (PIEF) e idosos praticantes de diferentes modalidades de exercício físico. Trata-se de um estudo transversal, com 113 idosos, divididos nos seguintes grupos: G1 – PIEF; G2 – praticantes de caminhada; G3 – praticantes de caminhada associada a uma ou mais modalidades; G4 – praticantes de uma modalidade; G5 – praticantes de duas ou mais modalidades. A capacidade funcional foi avaliada pela bateria de testes da AAHPERD, e nos parâmetros de saúde foram analisados o percentual de gordura corporal e a pressão arterial. Para análise estatística utilizou-se Anova e OddsRatio. Os resultados mostraram que diferenças ao nível de  $p < 0,05$  foram encontradas na coordenação e resistência de força, ( $G3 > G1$  e  $G4$ ) na agilidade ( $G2, G3$  e  $G5 < G1$  e  $G4$ ) na resistência aeróbia ( $G3$  e  $G5 < G1$  e  $G4$ ); no Índice de Aptidão Funcional Geral ( $G2 > G1$  e  $G3$ ;  $G5 > G1$  e  $G4$ ) e na pressão arterial diastólica ( $G1 > G4$  e  $G5$ ). A prática de caminhada e a prática de duas ou mais modalidades de exercícios físicos estão associadas a melhor aptidão funcional em idosos.

**Palavras chaves:** Envelhecimento; Capacidade funcional; Parâmetros de saúde.

#### ABSTRACT

The objective was compare functional capacity and health parameters of older with insufficient practice of physical exercise (IPPE) and older practitioners of different modalities of physical exercise. A cross-sectional study with 113 older people divided into the following groups: G1 - IPPE; G2 - walking practitioners; G3 - walking practitioners associated with one or more modalities; G4 - practitioners of one modality; G5 - practitioners of two or more modalities. The AAHPERD test battery evaluated the functional capacity and the parameters of health were analyzed for body fat percentage and blood pressure. Analysis of Variance and Odds Ratio were used. The results shows differences at the level of  $p < 0.05$  were found in the coordination and strength ( $G3 > G1$  and  $G4$ ) in agility ( $G2, G3$  and  $G5 < G1$  and  $G4$ ) in aerobic resistance ( $G3$  and  $G5 < G1$  and  $G4$ ), in the General Functional Fitness Index ( $G2 > G1$  and  $G3, G5 > G1$  and  $G4$ ) and in the diastolic blood pressure ( $G1 > G4$  and  $G5$ ). The practice of walking and practice of two or more physical exercise modalities are associated with better functional capacity in older.

**Key words:** Aging, functional capacity, health parameters.

#### Introdução

O envelhecimento pode ser caracterizado como um acúmulo progressivo de mudanças que ocorrem com o avanço da idade, provocando o aumento da suscetibilidade em adquirir várias doenças crônicas, em especial as cardiovasculares. Caracteriza-se também como um processo universal, passível de influências ambientais, com variações entre os indivíduos<sup>1</sup>.

Alguns estudos tem apresentado a prática regular do exercício físico como um dos fatores que contrapõem os efeitos deletérios do envelhecimento<sup>2</sup>, tendo significativa contribuição nas capacidades físicas<sup>3</sup>, na composição corporal<sup>4,5</sup>, na regulação da pressão arterial<sup>6,7</sup>, dentre outros benefícios.

Manter alto nível de capacidade funcional pode ser um fator importante para que o idoso mantenha autonomia e independência. Vários estudos têm buscado um melhor entendimento sobre os declínios da capacidade funcional, através de análises das capacidades

físicas e o efeito do exercício físico, verificando aumento no desempenho de tarefas que envolvem força, flexibilidade, coordenação, mobilidade, agilidade e equilíbrio<sup>3,8-11</sup>. Por exemplo, na capacidade cardiorespiratória, Murias et al.<sup>12</sup> verificaram que idosos apresentaram aumento no consumo de oxigênio (VO<sub>2</sub>max) quando submetidos a um treinamento de 12 semanas em ciclo ergômetro. Vicent et al.<sup>13</sup>, aplicando treinamento resistido de alta (80% de 1- RM) e baixa (50% de 1- RM) intensidades, durante 24 semanas, verificaram aumento significativo tanto no VO<sub>2</sub>max quanto na força para os idosos expostos à ambas intensidades.

É interessante ressaltar o efeito do treinamento físico na prevenção ou auxílio ao tratamento de diversas doenças, em especial as doenças cardiovasculares, que se destacam por ser uma das maiores causas de mortes nos países desenvolvidos e em desenvolvimento, respondendo por mais de 17 milhões de óbitos em 2008, com a população acima de 60 anos sendo a mais acometida<sup>14</sup>. A hipertensão arterial é responsável por cerca de 45% das mortes causadas por DCV e 51% das causadas por infarto agudo do miocárdio, sendo causa direta de aproximadamente 9,4 milhões de mortes no mundo a cada ano<sup>14</sup>.

O baixo nível de atividade física é considerado um importante fator de risco para DCV, pois o treinamento físico pode favorecer a diminuição nos valores de pressão arterial<sup>6,7</sup>. Em contrapartida, a prática de exercícios físicos está associada ao controle de várias doenças crônicas não transmissíveis, atuando especialmente no combate a fatores de risco para doenças cardiovasculares, com melhora ou manutenção da aptidão física e, conseqüentemente, da capacidade funcional, fatores que influenciam diretamente a qualidade de vida durante a velhice. Li et al.<sup>15</sup>, em meta-análise de estudos prospectivos com segmento de no mínimo cinco anos, verificaram associação entre maior nível de atividade física ocupacional e no tempo livre com menor risco para doenças coronarianas e risco de infarto. Ainda, a capacidade cardiorrespiratória tem sido relacionada a outros fatores de risco para doenças cardiovasculares, tais como: IMC, concentração de lipoproteínas, e pressão arterial<sup>16</sup>.

Apesar do grande número de estudos apresentarem os efeitos benéficos da prática regular de atividade física, não há um consenso sobre o modelo ideal de exercício físico que otimize tais benefícios. Assim, considerando a acessibilidade à população, a caminhada é uma atividade amplamente praticada como forma de promover saúde. Yazdanyar et al.<sup>17</sup> investigaram a relação entre o teste de caminhada de 6 minutos e causas de mortalidade em indivíduos acima de 60 anos, encontrando associação entre menor distância percorrida com maior risco de mortalidade e incidência de DCV. No entanto, será que somente esta prática possui estímulo suficiente para promover benefícios à saúde do praticante? E em relação à variedade da prática de exercícios físicos, o quão benéfico seria? Será que o hábito de praticar exercícios físicos variados é melhor do que praticar somente caminhada? Qual a associação destes diferentes hábitos com a capacidade funcional, parâmetros de saúde (gordura corporal e pressão arterial) e qualidade de vida em idosos?

Com base no exposto e nos referidos questionamentos, a hipótese deste estudo é de que, idosos que possuem maior variação de prática nas modalidades de exercícios físicos, e não somente a prática de caminhada, possuam maior capacidade funcional, associada a melhor perfil dos parâmetros de saúde (menor IMC e relação cintura-quadril, menor percentual de gordura corporal e menor pressão arterial). Cabe a ressalva que, devido à ausência de estudos que buscam analisar tais relações, há a necessidade, inicialmente, de se estudar a população "saudável" para que num segundo momento, as doenças que acometem este segmento populacional sejam incorporadas nesses estudos. Dessa forma, o objetivo do presente estudo foi comparar a capacidade funcional, parâmetros de saúde (medidas antropométricas, percentual de gordura corporal, pressão arterial) de idosos saudáveis,

verificando a relação dessas variáveis entre idosos com prática insuficiente de exercício físico e idosos praticantes de caminhada ou outras modalidades de exercício físico.

## Métodos

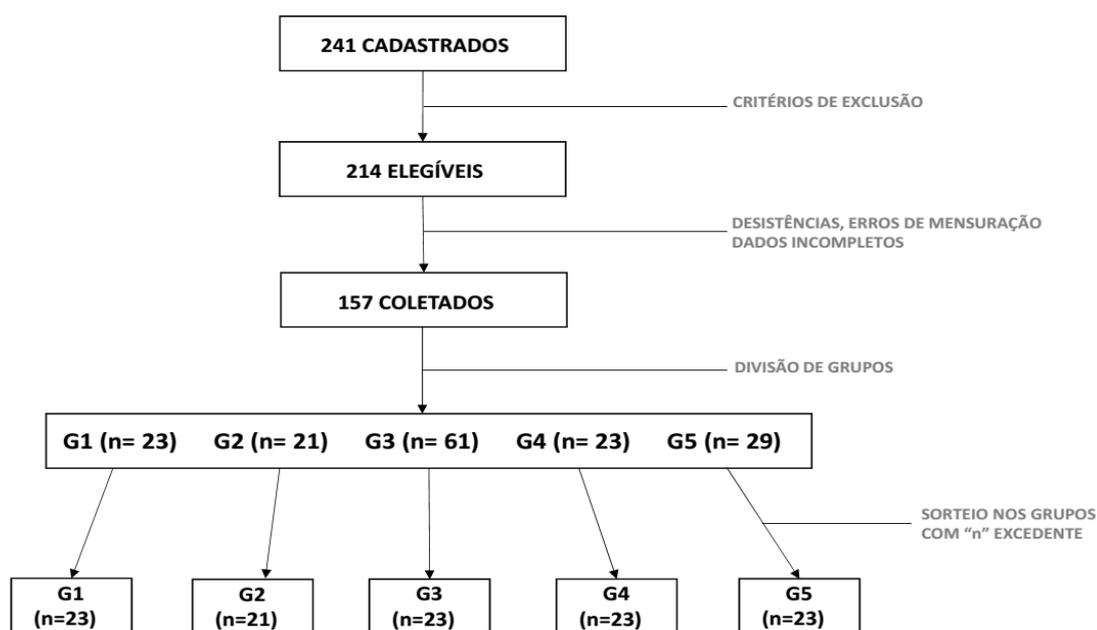
### Participantes

Participaram deste estudo, idosos com idade igual ou superior a 60 anos, residentes da cidade de Bauru-SP. Através de cálculo amostral, utilizando-se a fórmula  $N = (2(Z_{\alpha/2} + Z_{\beta})^2 \sigma^2) / d^2$  de Luiz e Magnanini<sup>18</sup>, considerando a variável consumo máximo de oxigênio ( $VO_2\text{max}$ ), em que  $\mu_1=28,3$ ;  $\mu_2=32,8$ ;  $\sigma=7,3$ ; tendo com valores de referência o estudo de Murias et al.<sup>12</sup>; assumindo um valor alfa de 5% e beta de 10%, em que  $Z_{\alpha/2}= 1,96$ ;  $Z_{\beta}=1,28$ ; estipulou-se um “N” amostral de 17 indivíduos em cada grupo. Ainda, considerando o efeito do desenho (*deff*) em 40%, chegou-se a um total de 23 participantes em cada grupo. A variável  $VO_2$  máximo foi escolhida por ser uma das mais utilizadas em estudos científicos para retratar o estado de capacidade funcional do organismo.

A seleção dos participantes foi realizada por convite pessoal a idosos frequentadores de centros de terceira idade da cidade de Bauru. Após a seleção, os participantes foram divididos de acordo com relato sobre os hábitos de prática de exercícios físicos. Os participantes que não atingiram o mínimo recomendado de prática de exercícios físicos (150 minutos de exercício físico semanais, realizado em intensidade de leve a moderada), de acordo com o American College of Sport Medicine (ACSM)<sup>19</sup> foram alocados no grupo G1, enquanto que, os que relataram praticar acima de 150 minutos semanais foram alocados nos demais grupos. Desse modo, os idosos foram distribuídos da seguinte forma:

- G1 – prática insuficiente de exercício físico (PIEF).
- G2 – que realizam apenas caminhada não supervisionada;
- G3 – prática de caminhada e outras modalidades de exercício físico;
- G4 – prática de apenas uma modalidade de exercício físico, exceto caminhada;
- G5 – prática duas ou mais modalidades de exercício físico (exceto caminhada).

Todos os indivíduos deveriam estar engajados nos respectivos hábitos de prática de atividade física por no mínimo três meses. Foram coletados um total de 113 participantes, saudáveis, com idade média de 67,12 ( $\pm 6,57$ ) anos, dos quais, 15 eram homens e 98 mulheres. O grupo G2 foi o único com 21 participantes, devido à dificuldade em selecionar idosos com tais características. Os grupos em que o N amostral era superior ao preconizado, todos indivíduos foram enumerados, os números foram tabulados e em seguida houve uma seleção aleatória, realizada automaticamente pelo programa Excel, para então incluir 23 participantes em cada grupo. O modo de seleção e divisão dos grupos estão ilustrados na Figura 1.



**Figura 1.** Processo de amostragem

**Nota:** G1 = prática insuficiente de exercício física; G2 = praticantes de caminhada; G3 = praticantes de caminhada associada a outra modalidade; G4= praticantes de modalidade única; G5 = praticantes de duas ou mais modalidades.

**Fonte:** Os autores

Foram adotados os seguintes critérios de inclusão: não apresentar problemas cardíacos (histórico de infarto, possuir marca-passo) doença pulmonar, lesões músculo esqueléticas e articulares, problemas de controle do equilíbrio, ou qualquer outro que impedisse a realização dos testes físicos. Dentre os 241 idosos cadastrados apenas 214 estavam aptos a participar do estudo de acordo com os critérios de inclusão. No entanto, apenas 157 idosos completaram todas as avaliações (perda amostral de 57 idosos). Antes de sua participação todos os idosos assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido, aprovado pelo comitê de ética da Faculdade de Ciências da Unesp de Bauru (número 254.424).

### *Procedimentos*

A coleta de dados ocorreu durante três visitas ao laboratório. Na primeira, os participantes assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido, responderam a uma anamnese, foram submetidos à aferição da pressão arterial, mensuração de medidas antropométricas e realizaram uma ambientação na esteira ergométrica. Na segunda visita, foi aferida a pressão arterial novamente e, logo após, foram realizados testes de capacidades físicas da Bateria de Testes da American Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance (AAHPERD). Na terceira visita, foi aferida a pressão arterial, e logo após, os participantes foram submetidos à realização do teste de composição corporal e ao teste ergométrico.

### *Anamnese*

Foi utilizada para definir os critérios de inclusão e descrever a amostra avaliada. Além de informações cadastrais, foram elaboradas questões sobre histórico familiar e pessoal de doenças (caracterização, tempo de acometimento e medicação para o tratamento). Em especial, foram verificados os hábitos atuais de prática de exercícios físicos através de

perguntas previamente elaboradas (constando o tipo de atividade, tempo de engajamento na atividade, frequência semanal e tempo diário).

### *Pressão arterial*

A pressão arterial foi aferida pelo mesmo avaliador, previamente treinado e com ampla experiência neste tipo de coleta. A avaliação ocorreu após os participantes permanecerem cinco minutos na posição sentada em repouso, em três dias separados, de acordo com as VII Diretrizes Brasileiras de Hipertensão<sup>20</sup>. Foi utilizado um esfigmomanômetro aneróide adequado à circunferência do braço do participante, posicionando o estetoscópio na artéria braquial. Para análise, foi utilizada a média das três aferições como resultado final.

### *Capacidade funcional*

A capacidade funcional foi avaliada através da bateria de testes proposta pela AAHPERD. Todos os testes foram realizados durante a manhã, antes da realização de qualquer seção de exercício físico. Resumidamente, a bateria de testes da AAHPERD contém a avaliação das seguintes capacidades físicas: Coordenação – tempo para completar uma tarefa que requer a manipulação precisa do posicionamento de objetos cilíndricos; Flexibilidade – teste de sentar e alcançar; Resistência de força muscular – quantidade máxima de flexões de antebraço executadas durante um período de 30 segundos (segurando um halter de 2 kg para as mulheres e 4 kg para os homens); Agilidade e equilíbrio dinâmico – tempo para completar uma tarefa de levantar de uma cadeira, caminhar ao redor de cones e retornar à cadeira; e resistência aeróbia – tempo para percorrer (caminhando) um percurso de 804,67 metros. A bateria de testes da AAHPERD está completamente descrita em estudos anteriores<sup>21,22</sup>. O índice de aptidão funcional geral (IAFG) foi calculado através de dados normativos obtidos pela somatória dos percentis, dado pelo escore de cada teste, tal como descrito em estudos prévios<sup>22,23</sup>. Todos os itens incluídos na bateria de testes da AAHPERD tem demonstrado bons critérios de confiabilidade e validade para aplicação em idosos. Os coeficientes de confiabilidade teste re-teste para todos itens foram reportados na faixa de  $r = 0.80-0.99$ <sup>22</sup>.

### *Teste ergométrico*

Para a determinação indireta do consumo máximo de oxigênio ( $VO_2\max$ ) foi utilizado o protocolo de Balke modificado<sup>24</sup>. Os participantes realizaram uma ambientação à esteira ergométrica no primeiro dia de avaliações com o objetivo de determinar uma velocidade em que o participante caminharia de forma confortável durante a realização do teste (que ocorreu no terceiro dia de avaliações). O protocolo consistiu na manutenção da velocidade entre 1,6 a 7,2 km/h, determinado previamente, sendo iniciado com a inclinação de 0% e aumento de 2% de inclinação a cada dois minutos. No início e ao final de cada estágio foi aferida a pressão arterial e avaliada a percepção subjetiva de esforço por meio da Escala de Borg, posicionada à frente do participante. O teste foi interrompido quando atingiu-se a frequência cardíaca submáxima de 85% da FC máxima (determinada pela equação de Karvonen<sup>25</sup>), ou elevação abrupta da pressão arterial, ou redução persistente da frequência cardíaca, cansaço físico intenso, dores ou dispnéia. O participante realizou recuperação ativa, por pelo menos 3 minutos e, posteriormente passiva, tendo a pressão arterial e frequência cardíaca mensuradas até que as mesmas retornassem aos níveis iniciais de repouso. O protocolo do teste em esteira ergométrica foi escolhido por ser considerado mais seguro para a população idosa, por

apresentar velocidade constante e incremento de carga gradativa (inclinação) a cada minuto. Para o teste ser considerado válido, deveria ter duração entre 10 e 15 minutos. Em casos em que isso não ocorreu, foi agendado um novo dia para o teste ser refeito com a velocidade ajustada. O resultado permitiu o cálculo estimado do consumo máximo de oxigênio, baseado na realização de uma análise de regressão linear entre FC e  $VO_2$  para cada estágio e para cada indivíduo<sup>24</sup>.

### *Percentual de gordura corporal*

A análise da concentração de gordura corporal foi realizada através do método de Absorptiometria de dupla energia de raio X (DXA), utilizando o aparelho Discovery Wi/HOLOGIC INC, Bedford, USA. Neste trabalho, foi utilizado para análise somente a concentração total de gordura corporal, expressa em valores percentuais.

### *Análise estatística*

Os participantes foram divididos nos cinco grupos, por meio de informações obtidas na anamnese, e de acordo com critérios descritos anteriormente. O teste Shapiro Wilk foi utilizado para verificação de normalidade da distribuição dos dados e o teste de Levene para verificação da homogeneidade das variâncias. Os dados foram apresentados sob a forma de média e desvios padrão. Para as comparações entre grupos foi utilizado o teste de análise de variância de um caminho e considerou-se como variáveis dependentes os componentes da capacidade funcional, volume semanal de exercício físico, e os parâmetros de saúde (medidas antropométricas, percentual de gordura, pressão arterial sistólica e diastólica).

Por fim, foi utilizado o cálculo de Risco (OddsRatio) para verificação da relação entre o grupo de idosos com PIEF com cada grupo de idosos praticantes de diferentes modalidades de exercício físico. Na capacidade funcional, utilizou-se para análise as frequências abaixo ou acima do percentil 50 para cada teste de capacidade física, e abaixo ou acima do percentil 250 para o IAFG. Para os parâmetros de saúde, utilizou-se o consumo ou não de medicamento anti-hipertensivo, valores de corte de IMC (abaixo ou maior de 25), relação cintura-quadril (abaixo ou acima de 102 cm para homens e 88 cm para mulheres), pressão arterial sistólica (abaixo ou acima de 130 mmHg)<sup>20</sup> e pressão arterial diastólica (abaixo ou acima de 85)<sup>20</sup>. Considerou-se um nível de significância de  $p < 0,05$ , e utilizou-se o programa estatístico SPSS para as análises.

## **Resultados**

A Tabela 1 apresenta as características dos participantes, além de comparações entre os grupos para alguns parâmetros de saúde. Conforme observado, somente a pressão arterial diastólica apresentou diferença significativa, com os idosos dos grupos G4 e G5 apresentando menores valores comparado ao grupo G1 ( $p = 0,02$  e  $0,001$  respectivamente).

**Tabela 1.** Características dos idosos estudados e respectivos fatores de risco, segundo distribuição da população estudada por grupos

	G1 (n = 23)	G2 (n = 21)	G3 (n = 23)	G4 (n = 23)	G5 (n = 23)
Idade (anos)	68.78 ± 8.29	65.67 ± 6.15	66.91 ± 6.96	67.35 ± 5.82	66.78 ± 5.62
Peso (kg)	73.73 ± 16.09	65.93 ± 9.38	70.49 ± 13.88	71.59 ± 14.86	68.34 ± 11.85
Estatura (m)	1.59 ± 0.07	1.56 ± 0.06	1.59 ± 0.08	1.57 ± 0.08	1.58 ± 0.07
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	29.14 ± 5.19	26.91 ± 3.35	27.77 ± 5.06	28.99 ± 5.45	27.51 ± 4.80
Cintura (cm)	95.91 ± 17.31	91.16 ± 7.22	92.57 ± 8.94	98.09 ± 12.45	92.57 ± 13.80
Quadril (cm)	106.87 ± 11.82	101.10 ± 5.89	104.35 ± 11.20	106.52 ± 12.79	104.48 ± 10.11
RCQ	0.90 ± 0.14	0.90 ± 0.06	0.89 ± 0.05	0.92 ± 0.06	0.88 ± 0.09
% gordura	36.93 ± 8.46	34.47 ± 6.24	38.20 ± 6.39	37.25 ± 7.81	37.81 ± 6.91
PAS (mmHg)	125.09 ± 10.34	120.57 ± 8.45	122.35 ± 8.43	121.74 ± 9.48	119.04 ± 11.16
PAD (mmHg)	79.52 ± 6.89	75.71 ± 7.88	74.87 ± 6.16	73.52 ± 5.73 <sup>a</sup>	72.09 ± 6.62 <sup>a</sup>
Indivíduos que utilizam anti-hipertensivo	13 (56,52%)	8 (38,1%)	9 (39,13%)	12 (52,18%)	7 (30,44%)

**Nota:** IMC = índice de massa corporal; RCQ = relação cintura-quadril (circunferência da cintura dividida pela circunferência do quadril); PAS = pressão arterial sistólica; PAD = pressão arterial diastólica; G1 = sedentários; G2 = praticantes de caminhada; G3 = praticantes de caminhada associada a outra modalidade; G4= praticantes de modalidade única; G5 = praticantes de duas ou mais modalidades.

**Fonte:** Os autores

Na Tabela 2 são apresentados os resultados de capacidade funcional e volume de exercício físico semanal. Diferenças foram encontradas no teste de coordenação e resistência de força, em que G3 apresentou melhor desempenho que G1 ( $p = 0,03$ ) e G4 ( $p = 0,03$ ). Para o teste de agilidade, G2 G3 e G5 foram melhores que G1 ( $p = 0,01$ ; 0 e 0,001) e G4 ( $p = 0,001$ ; 0,001 e 0,001). No teste de resistência aeróbia G3 e G5 foram superiores a G1 ( $p = 0,001$  e 0,03) e G4 ( $p = 0,001$  e 0,03). Para o IAFG, G2 obteve maior pontuação que G1 ( $p = 0,03$ ), enquanto G3 e G5 tiveram maiores pontuações que G1 ( $p = 0,001$  e 0,001) e G4 ( $p = 0,001$  e 0,01).

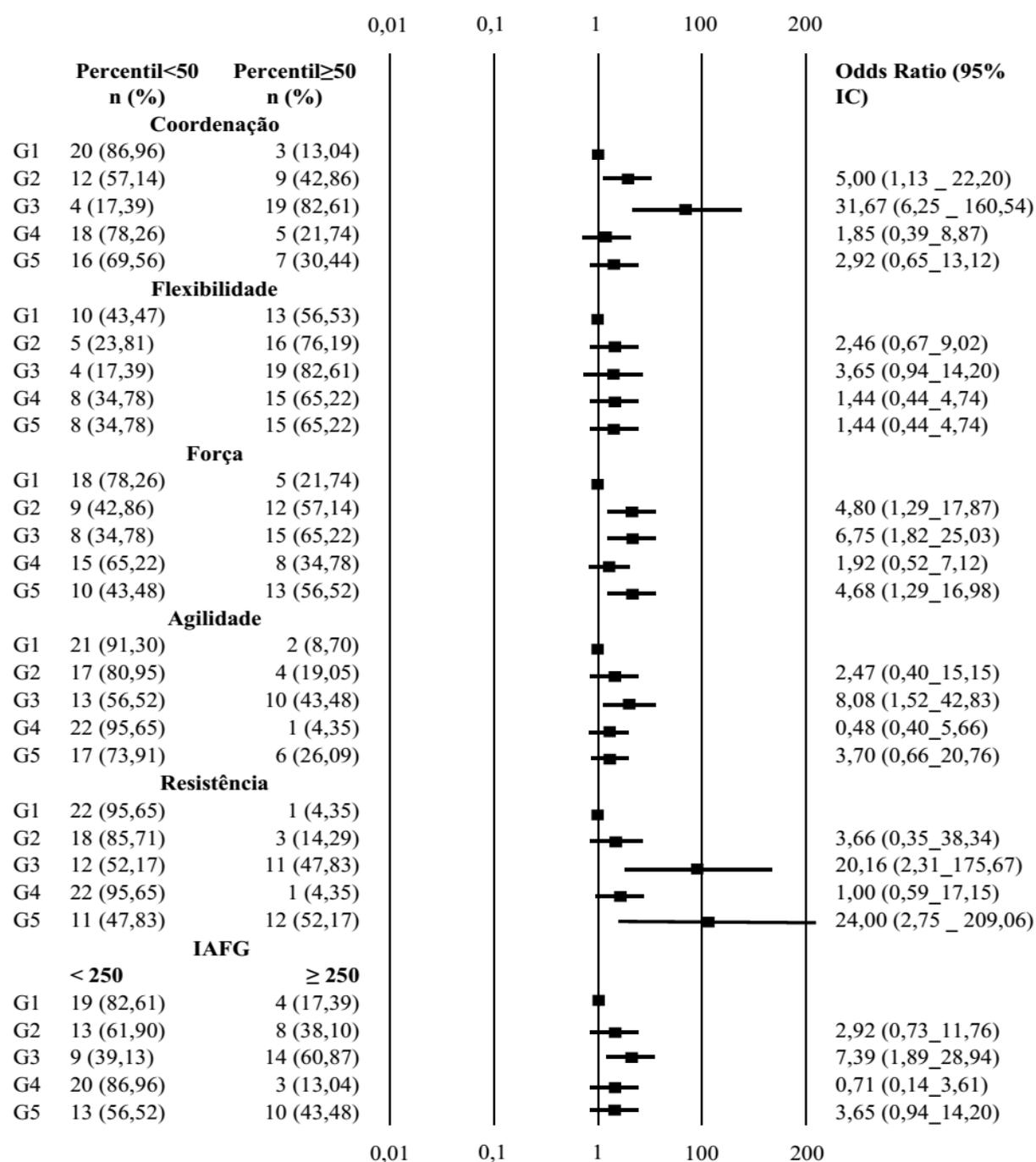
**Tabela 2.** Capacidade Funcional e volume de exercício físico de idosos subdivididos de acordo com a prática de exercícios físicos

	G1 (n = 23)	G2 (n = 21)	G3 (n = 23)	G4 (n = 23)	G5 (n = 23)
<b>Aptidão Funcional</b>					
Coordenação (s)	15.63 ± 5.7	12.85 ± 2.3	12.10 ± 3.6 <sup>ad</sup>	15.60 ± 3.4	13.48 ± 4.2
Flexibilidade (cm)	48.70 ± 8.3	57.86 ± 9.9	55.43 ± 13.6	54.63 ± 16.5	53.09 ± 11.7
Resistência de força (rep)	18.78 ± 4.5	22.52 ± 4.4	24.52 ± 4.8 <sup>ad</sup>	19.70 ± 5.4	22.87 ± 5.7
Agilidade (s)	30.96 ± 6.1	25.90 ± 4.4 <sup>ad</sup>	23.73 ± 4.2 <sup>ad</sup>	31.43 ± 5.1	25.71 ± 5.2 <sup>ad</sup>
Resistência aeróbia (s)	574.22 ± 81.4	530.48 ± 35.6	496.09 ± 67.7 <sup>ad</sup>	574.39 ± 74.6	515.57 ± 69.2 <sup>ad</sup>
IAFG	145.01 ± 79.2	221.10 ± 76.2 <sup>a</sup>	282.47 ± 81.3 <sup>ad</sup>	155.43 ± 84.4	238.63 ± 97.3 <sup>ad</sup>
VO <sub>2</sub> max (ml/kg/min)	24.02 ± 8.3	30.06 ± 8.4	30.53 ± 8.0	25.70 ± 7.8	28.13 ± 7.7
Volume de E.F.	5.22 ± 18.3	234.0 ± 119.8 <sup>acd</sup>	318.91 ± 115.9 <sup>ad</sup>	149.87 ± 44.3 <sup>a</sup>	303.26 ± 132.1 <sup>ad</sup>

**Nota:** IAFG = índice de aptidão funcional geral; E.F= Exercício físico; G1 = sedentários; G2 = praticantes de caminhada; G3 = praticantes de caminhada associada a outra modalidade; G4 = praticantes de modalidade única; G5 = praticantes de duas ou mais modalidades. a ≠ G1; b ≠ G2, c ≠ G3, d ≠ G4.

**Fonte:** Os autores

A Figura 2 apresenta os resultados do cálculo de risco (odds ratio) de acordo com critérios descritos anteriormente. Resultados significativos foram encontrados no teste de coordenação para o grupo G2 (odds ratio = 5, IC 95%: 1,13 - 22,20) e grupo G3 (odds ratio = 31, IC 95%: 6,25 - 160,54), no teste de foça, para o grupo G2 (odds ratio = 4,8, IC 95%: 1,29 - 17,87), grupo 3 (odds ratio = 6,75, IC 95%: 1,82 - 25,03) e grupo G5 (odds ratio = 4,78, IC 95%: 1,29 - 16,98), no teste de agilidade, para o grupo G3 (odds ratio = 8,08, IC 95%: 1,52 - 42,93), no teste de resistência aeróbia, para os grupos G3 (odds ratio = 20,16, IC 95%: 2,31 - 175,67) e G5 (odds ratio = 24, IC 95%: 2,75 - 209,06), e no IAFG para o grupo G3 (odds ratio = 7,39, IC 95%: 1,89 - 28,94).



**Figura 2.** cálculo de risco (odds ratio) para os componentes da capacidade funcional

Fonte: Os autores

## Discussão

Considerando os parâmetros de saúde avaliados, somente na pressão arterial diastólica foram encontradas diferenças significativas, em que os idosos do grupo que praticam uma modalidade e idosos do grupo que praticam duas ou mais modalidades (não incluso caminhada) obtiveram os menores valores. Não há evidências de que determinadas modalidades de exercício físico sejam mais eficientes na redução da pressão arterial, porém, estudos com diferentes métodos de intervenção (diferentes modalidades, volumes e intensidades) tem mostrado redução na pressão arterial sistólica e diastólica durante o dia<sup>7</sup>. Estudos apontam que o treinamento físico reduz a pressão arterial ambulatorial de 24 horas, com maior evidência para os exercícios aeróbios<sup>26</sup>. Além disso, a maior capacidade cardiorrespiratória está associada a um menor aumento da pressão arterial ao longo do processo de envelhecimento<sup>27</sup>.

Apesar de não ter sido analisado por este trabalho, os potenciais mecanismos fisiológicos envolvidos nas respostas provenientes da prática regular de exercícios físicos, resumidamente são: (a) aumento nas concentrações de óxido nítrico, um potente vasodilatador responsável pela diminuição da resistência vascular periférica<sup>28</sup>; (b) menor ativação do sistema renina-angiotensina, responsável pelas respostas vasoconstritoras<sup>29</sup>; (c) aumenta da capacidade anti-oxidante que além de diminuir os danos provenientes da oxidação, aumentam a biodisponibilidade de óxido nítrico<sup>28</sup>; (d) adaptações favoráveis às estruturas físicas dos vasos sanguíneos, diminuindo ou prevenindo o enrijecimento arterial<sup>30</sup>; (e) menor ativação do sistema nervoso simpático gerando um menor trabalho cardíaco<sup>31</sup> e, (f) maior sensibilidade barorreflexa e, conseqüentemente maior estabilidade nos valores de pressão arterial<sup>31</sup>.

Ainda que no presente estudo também não tenha sido encontrado valores significativos para os outros parâmetros de saúde, tais como no IMC, RCQ e percentual de gordura corporal, alguns estudos tem verificado que indivíduos praticantes de exercício físico além de possuírem melhor funcionamento do sistema cardiorrespiratório também tem menores valores em fatores de risco para doenças cardiovasculares<sup>32</sup>. Da mesma forma que na pressão arterial sistólica, a ausência de diferenças nestas variáveis também pode ter ocorrido devido ao fato dos participantes serem saudáveis conforme estabelecido pelos critérios de inclusão deste estudo.

Em relação a quantidade de participantes que utilizam medicamentos anti-hipertensivo, apesar do grupo G5 ter consideravelmente menor quantidade de indivíduos que utilizam medicação anti-hipertensiva comparado ao grupo G1 (a maior diferença entre os grupos) sua PAD foi menor, por outro lado, o grupo G4 teve frequência semelhante ao grupo G1 (a menor diferença entre os grupos) com sua PAD também sendo menor, indicando que os resultados não seguiram qualquer tendência.

Nos resultados das variáveis de capacidade funcional é possível utilizar dois tipos de interpretações, tendo em vista que as análises foram realizadas com dados contínuos (em que os grupos foram comparados utilizando valores brutos do resultado de cada teste motor) e dados categóricos (em que, a partir de uma população de referência, utilizou-se o escore de cada teste para então verificar a chance de cada grupo de idosos ativos estar com alto nível de capacidade em relação aos idosos com PIEF).

Tal como esperado, de modo geral os resultados dos testes de capacidade funcional apontaram pior desempenho do grupo de idosos PIEF comparado aos demais, especialmente quando comparado ao grupos com pratica de caminhada associado a outras modalidades. Também é interessante notar as diferenças encontradas para o grupo de idosos praticantes de somente uma modalidade, que foram similares aos encontradas para os idosos do grupo com PIEF. Mediante as análises do desempenho nos testes motores pode-se verificar que o grupo

praticantes de caminhada associada a outras modalidades foram melhores em quatro dos cinco testes aplicados quando comparados aos idosos com PIEF e aos idosos que praticam uma modalidade de exercício físico, contribuindo para o maior valor de IAFG em relação a esses mesmos grupos. De modo similar, porém com menores diferenças, idosos praticantes de duas ou mais modalidades tiveram melhor desempenho em dois testes motores e no IAFG comparado aos idosos com PIEF e aos idosos praticantes de uma modalidade de exercício físico.

Os valores de IAFG dos idosos que praticam caminhada, sugerem que há benefícios da prática dessa modalidade na capacidade funcional, quando comparados aos idosos com PIEF. Roma et al.<sup>8</sup> em estudo de intervenção com duração de um ano, investigaram os efeitos da prática de caminhada comparada a exercícios anaeróbios (praticados em academia) em idosos não treinados. Verificaram aumento do desempenho de testes de força de membro inferior, equilíbrio e teste de caminhada nos idosos que praticaram caminhada, enquanto que os exercícios anaeróbios melhoraram a velocidade, o equilíbrio e flexibilidade. No caso do presente estudo, tanto a caminhada quanto a associação de modalidades de exercícios físicos foram eficientes para aumento de alguns componentes da capacidade funcional.

Devido a facilidade de acesso à prática da caminhada, esta é uma atividade comumente praticada pela população. Merom et al.<sup>33</sup> realizaram estudo longitudinal com a população australiana e verificaram que entre os anos de 1989 a 2000 houve aumento na proporção de pessoas que praticam caminhada, e das que praticam caminhada associada à outra modalidade de exercício físico, além de diminuição da proporção dos que praticam outras modalidades não associadas à caminhada. No presente estudo os praticantes de caminhada associada a outras modalidades de exercício físico (G3) foram os que obtiveram maior valor de IAFG, nas comparações com os indivíduos com PIEF (G1) e os que praticam uma única modalidade (G4). Este resultado reflete o melhor desempenho desses idosos em todos testes motores (exceto no teste de flexibilidade) comparado aos grupos G1 e G4. Gudlaugsson et al.<sup>34</sup>, realizaram treinamento de multimodalidades (caminhada diária de 20 a 35 minutos, somado a um circuito de exercícios resistidos, realizados em academia, duas vezes na semana, durante 6 meses) em idosos acima de 70 anos de idade, encontrando aumento no desempenho de testes de agilidade, força e resistência aeróbia, além de melhores resultados em índices de qualidade de vida relatada, nível de atividade física e IMC comparado ao grupo controle. Diversos outros estudos também tem verificado efeitos benéficos de treinamentos físicos que englobam múltiplas capacidades físicas em idosos, tal como aumento no desempenho de testes de força e equilíbrio<sup>35</sup>, velocidade de caminhada e diminuição do risco de quedas<sup>36</sup>, além de aumento no desempenho de testes funcionais e cognitivos<sup>37</sup>.

Por meio da interpretação dos resultados apresentados na figura 2 pode-se ter uma visão ainda mais clara das diferenças na capacidade funcional. É possível considerar que, dado que o idoso pratica caminhada (grupo G2) ele possui 5 vezes mais chances de ter bom desempenho na coordenação em relação aos idosos com PIEF, enquanto que, quando pratica caminhada associada a outras modalidades (grupo G3) essa chance sobe para 31,67 vezes. No teste de força, as associações foram similares para os grupos G2, G3 e G5. No teste de agilidade somente os idosos do grupo G3 tiveram associação significativa, com 8,08 vezes de chances de ter um bom desempenho. No teste de resistência aeróbia, os grupos G3 e G5 tiveram associações similares, sendo 20,16 e 24 vezes de chances de ter um bom desempenho. No IAFG, somente o grupo G3 teve uma associação significativa, com chances de 7,39 vezes de ter um elevado índice em relação aos idosos com PIEF. As análises realizadas com os parâmetros de saúde não encontraram nenhuma associação significativa.

Esses resultados mostram que os idosos quando expostos a maior variabilidade de exercícios físicos podem ter bom desempenho em testes que simulam as tarefas do cotidiano.

Especialmente quando considera-se a prática da caminhada em associação com outras modalidades, que parece proporcionar melhor estímulo para a manutenção de melhores níveis de aptidão funcional em idosos, enquanto que, a prática insuficiente de exercício físico e a prática de somente uma modalidade de exercício que não seja a caminhada, parece não trazer tais benefícios. No entanto, devido ao viés transversal deste estudo, tal afirmação necessita ser mais estudada.

De modo geral, estes resultados também confirmam a relação positiva entre a prática de exercícios físicos e o bom desempenho em testes de capacidade funcional, indicando os efeitos benéficos do exercício físico para manutenção da capacidade de execução de tarefas do cotidiano. Giné-Garriga et al.<sup>38</sup> em estudo de meta-análise verificaram que diversos tipos de exercícios físicos aumentam o desempenho em testes de exigência da capacidade funcional, além disso, elevado nível de prática de atividade física tem sido associado com baixo risco de dependência para execução de atividades da vida diária em idosos de maior idade<sup>39</sup>. Maior autonomia está relacionada a melhor qualidade de vida, e tal como mostrado por Vriendt et al.<sup>40</sup>, um programa de exercício físico é eficiente no aumento do desempenho em tarefas da vida diária e na melhora da qualidade de vida relatada.

Em síntese, a prática de diferentes modalidades proporciona diferenças na aptidão funcional dos idosos, refletindo-se em melhores valores de IAFG, especialmente para os grupos G2, G3 e G5, e diferenças na PAD, mesmo sendo os valores de pressão arterial muito próximos. Para todos os demais parâmetros, nenhuma diferença foi apontada. Neste contexto, é interessante realizar alguns apontamentos que contribuem para interpretação dos resultados aqui expostos. Inicialmente tem que se levar em consideração que os idosos selecionados por este estudo eram, de acordo com os critérios de inclusão, considerados saudáveis e, portanto, não apresentando grandes diferenças especialmente nos parâmetros de saúde. Outro aspecto que merece destaque foi o baixo IAFG obtido pelos participantes. Ainda que os idosos praticantes de duas ou mais modalidades (associadas ou não à caminhada) tenham obtido os maiores valores de IAFG, este, permaneceu em uma categoria regular, de acordo com as tabelas normativas descritas previamente<sup>21-24</sup>. Desta forma, a ausência de diferenças da PAS, e composição corporal pode ter ocorrido devido ao fato deste estudo não envolver idosos com valores elevados de IAFG e idosos não saudáveis com relação aos parâmetros estudados.

Por tratar-se de um delineamento transversal, não se pode estabelecer relações de causalidade entre as variáveis apresentadas no presente trabalho. Apesar de estar claro, pelos resultados apresentados, que existe uma relação entre as variáveis, não há como afirmar que o melhor desempenho de determinado grupo de idosos é consequência do tipo de exercício físico praticado, pois existe a possibilidade de uma maior independência funcional levar a prática de determinados modos de exercícios físicos. Outras características limitantes foram a ausência de mensuração da intensidade do exercício físico praticado pelos idosos e a não utilização de instrumento validado para verificação dos hábitos de prática de exercício físico, no entanto cabe a ressalva que a obtenção dos dados via “questões abertas” foi necessário devido as características de informações adequadas para a divisão de grupos.

Por fim, este foi um estudo preliminar sobre a relação entre diferentes tipos de exercício físico na aptidão funcional e parâmetros de saúde em idosos, que fornece subsídios para sustentar a afirmação de que duas ou mais modalidades de exercícios trazem significativos benefícios a capacidade funcional de idosos, especialmente quando estas modalidades incluem a prática de caminhada. Trabalhos futuros necessitam serem realizados considerando diferentes níveis de IAFG, de percentual de gordura, de pressão arterial, entre outros.

## Conclusões

O presente estudo indicou que idosos que praticam multimodalidades de exercício físico (associadas ou não a prática de caminhada) tem maior capacidade funcional que idosos com prática insuficiente de exercício físico (PIEF) e idosos que praticam modalidade única. Por conseguinte, idosos que praticam caminhada também tem melhor capacidade funcional que idosos com PIEF. Ainda, idosos que praticam outras modalidades de exercício físico não associadas à caminhada tiveram menores valores de pressão arterial diastólica comparados a idosos com PIEF. Desta forma, conclui-se que em idosos saudáveis, diferentes práticas de exercícios físico estão relacionadas a melhor aptidão funcional sem alterações nos parâmetros de saúde.

Tais resultados contribuem para compreensão das consequências no estado de saúde do idoso quando exposto a diferentes modalidades de exercício físico, e a importância da capacidade funcional e outros parâmetros de saúde para qualidade de vida da população acima de 60 anos de idade.

## Referências

1. Harman D. The aging process. *Proc Natl Acad Sci* 1981;78 (11):7124–8. DOI:10.1073/pnas.78.11.7124
2. Hamer M, Oliveira C, Demakakos P. Non-Exercise Physical Activity and Survival. *English Longitudinal Study of Ageing. Am J Prev Med* 2014;47 (4):452-460. DOI: 10.1016/j.amepre.2014.05.044.
3. Teixeira CV, Gobbi S, Pereira JR, Ueno DT, Shigematsu R, Gobbi LT. Effect of square-stepping exercise and basic exercises on functional fitness of older adults. *Geriatr Gerontol Int* 2013;13(4):842-8. DOI: 10.1111/ggi.12011.
4. Beavers KM, Ambrosius WT, Nicklas BJ, Rejeski WJ. Independent and combined effects of physical activity and weight loss on inflammatory biomarkers in overweight and obese older adults. *J Am Geriatr Soc* 2013;61(7):1089-94. DOI: 10.1111/jgs.12321.
5. Chale A, Cloutier GJ, Hau C, Phillips EM, Dallal GE, Fielding RA. Efficacy of whey protein supplementation on resistance exercise-induced changes in lean mass, muscle strength, and physical function in mobility-limited older adults. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2013;68(6):682-90. DOI: 10.1093/gerona/gls221.
6. Whelton SP, Chin A, Xin X, He J. Effect of Aerobic Exercise on Blood Pressure: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Ann Intern Med* 2002;136(7):493-503. DOI: 10.7326/0003-4819-136-7-200204020.
7. Cornelissen VA, Buys R, Smart NA. Endurance exercise beneficially affects ambulatory blood pressure: a systematic review and meta-analysis. *J Hypertens* 2013;31(4):639–48. DOI: 10.1097/HJH.0b013e32835ca964.
8. Roma, M.F, Busse A. L, Betoni R A, Melo AC, Kong J, Santarem JM, Jacob Filho W. Effects of resistance training and aerobic exercise in elderly people concerning physical fitness and ability: a prospective clinical trial. *Einstein* 2013;11(2):153-7. DOI: 10.1590/S1679-45082013000200003.
9. Yoshida D, Nakagaichi M, Saito K, Wakui S, Yoshitake Y. The relationship between physical fitness and ambulatory activity in very elderly women with normal functioning and functional limitations. *J Physiol Anthropol* 2010;29(6):211-218. DOI: 10.2114/jpa2.29.211.
10. Shigematsu R, Okura T. A novel exercise for improving lower-extremity functional fitness in the elderly. *Aging Clin Exp Res* 2006;18(3):242-248. DOI: 10.1007/BF03324655.
11. Hallage T, mkrause MP, Haile L, Miculis CP, Nagle EF, Reis RS, Da Silva SG. The effects of 12 weeks of step aerobics training on functional fitness of elderly women. *J strength Cond Res* 2010;24(8):2261-2266. DOI: 10.1519/JSC.0b013e3181ddacc6.
12. Murias, J.M., Kowalchuk, J.M., Paterson, D.H. Time course and mechanisms of adaptations in cardiorespiratory fitness with endurance training in older and young men. *J Appl Physiol* 2010;108(3):621-627. DOI: 10.1152/jappphysiol.01152.

13. Vincent KR, Braith RW, Feldman RA, Kallas HE, Lowenthal DT. Improved cardiorespiratory endurance following 6 months of resistance exercise in elderly men and women. *Arch Intern Med* 2002;162(6):673-678. DOI: 10.1001/archinte.162.6.673.
14. Mendis S, Puska P, Norrving B. World Health Organization. *Global Atlas on Cardiovascular Disease Prevention and Control*. Geneva; 2011.
15. Li J, Siegrist J. Physical Activity and Risk of Cardiovascular Disease - A Meta-Analysis of Prospective Cohort Studies. *Int J Environmental Res Public Health* 2012;9(2):391-407. DOI: 10.3390/ijerph9020391.
16. Eaton Cb, Lapane Kl, Garber Ce, Assaf Ar, Lasater Tm, Carleton Rc. Physical activity, physical fitness, and coronary heart disease risk factors. *J Am Coll Sport Med* 1994;27(3):340-346. DOI: 10.1249/00005768-199503000-00009.
17. Yazdanyar A, Aziz MM, Enright PL, Edmundowicz D, Boudreau R, Sutton-Tyrell K, et al. Association Between 6-Minute Walk Test and All-Cause Mortality, Coronary Heart Disease-Specific Mortality, and Incident Coronary Heart Disease. *J Aging Health* 2014;26(4):583-599. DOI: 10.1177/0898264314525665.
18. Luiz R, Magnanini M. The logic of sample size determination in epidemiological research. *Cad Saude Colet* 2000;8(2):9-28.
19. American College of Sports Medicine. American College of Sports Medicine position stand. Exercise and physical activity for older adults. *Med Sci Sports Exerc* 2009;41(7):1510-1530. DOI: 10.1249/MSS.0b013e3181a0c95c.
20. Sociedade Brasileira De Hipertensão. Diretrizes Brasileiras de Hipertensão VII. *Rev Hipertensão* 2016;13(1).
21. Zago AS, Gobbi S. Valores normativos da aptidão funcional de mulheres de 60 a 70 anos. *Rev Bras de Ciênc e Mov* 2003;11(2):77-86. DOI: 10.18511/0103-1716.
22. Osness WH. *Functional fitness assessment for adults over 60 years*. Reston: American Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance; 1990.
23. Benedetti TRB, Mazo GZ, Gobbi S, Amorim M, Gobbi LT, Ferreira L, Hoefelmann CP. Valores normativos de aptidão funcional em mulheres de 70 a 79 anos. *Rev Bras de Cineantrop & Desemp Hum* 2007;9(1):28-36. DOI: 10.5007/%25x.
24. Farinatti PTV. *Envelhecimento, promoção da saúde e exercício*. Manole: Barueri; 2008.
25. Karvonen J, Vuorimaa T. "Heart rate and exercise intensity during sports activities. Practical application". *Sport Med* 1988;5(5):303-311. DOI: 10.2165/00007256-198805050-00002.
26. Gomes C, Jr C, Gomides IRS, Cristiane IA. Acute and chronic effects of aerobic and resistance exercise on ambulatory blood. *Clinics* 2010;65(3):317-326. DOI: 10.1590/S1807-59322010000300013.
27. Liu J, Sui X, Park YM, Cai B, Liu J, Blair SN. Effects of cardiorespiratory fitness on blood pressure trajectory with aging in a cohort of healthy men. *J Am Coll Cardiol* 2014;64(12):1245-1253. DOI: 10.1016/j.jacc.2014.06.1184
28. Fairheller, D. L., M. D. Brown, J. Y. Park, T. E. Brinkley, S. Basu, J. M. Hagberg, R. E. Ferrell and N. M. Fenty-Stewart. Exercise training, NADPH oxidase p22phox gene polymorphisms, and hypertension. *Med Sci Sports Exerc* 2009;41(7):1421-1428. DOI: 10.1249/MSS.0b013e318199cee8.
29. Najjar, S. S., A. Scuteri and E. G. Lakatta. Arterial aging: is it an immutable cardiovascular risk factor? *Hypertension* 2005;46(3):454-462. DOI: 10.1161/01.HYP.0000177474.06749.98.
30. Tordi, N., L. Mouro, E. Colin and J. Regnard. Intermittent versus constant aerobic exercise: effects on arterial stiffness. *Eur J Appl Physiol* 2010;108(4):801-809. DOI: 10.1007/s00421-009-1285-1.
31. Drogue, V. S., C. Santos Ada, C. E. de Medeiros, D. P. Marques, L. S. do Nascimento and S. Brasileiro-Santos Mdo. Cardiac autonomic modulation in healthy elderly after different intensities of dynamic exercise. *Clin Interv Aging* 2015;10:203-208. DOI: 10.2147/CIA.S62346.
32. Vasconcelos APSL, Cardozo DC, Luchetti ALG, Luchetti G. Comparison of the effect of different modalities of physical exercise on functionality and anthropometric measurements in community-dwelling older women. *J Body Mov Ther* 2016;20(4): 851-856. DOI: 10.1016/j.jbmt.2016.02.010.
33. Merom D, Phongsavan P, Chey T, Bauman A. Long-term changes in leisure time walking, moderate and vigorous exercise: Were they influenced by the national physical activity guidelines? *J Sci Med Sport* 2006;9(9):199-208. DOI: 10.1016/j.jsams.2006.03.021.

34. Gudlaugsson J, Gudnason V, Aspelund T, Siggeirsdottir K, Olafsdottir AS, Jonsson P V, et al. Effects of a 6-month multimodal training intervention on retention of functional fitness in older adults: A randomized-controlled cross-over design. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2012;9(1):107. DOI: 10.1186/1479-5868-9-107.
35. Cadore EI, Rodriguez-Mañas L, Sinclair A, Izquierdo M. Effects of Different Exercise Interventions on Risk of Falls , Gait Ability , and Balance in Physically Frail Older Adults : A Systematic Review. *Rejuven Res* 2013;16 (2):105-114. DOI: 10.1089/rej.2012.1397.
36. Abbema R V, Greef M D, Crajé C, Krijnen W, Hobbelen H. What type , or combination of exercise can improve preferred gait speed in older adults? A meta-analysis. *BMC Geriatr* 2015;15(72):1-16. DOI: 10.1186/s12877-015-0061-9.
37. Vaughan S, Wallis M, Polit D, Steele M, Shum D, Morris N. The effects of multimodal exercise on cognitive and physical functioning and brain-derived neurotrophic factor in older women : a randomised controlled trial. *Age Ageing* 2014;43(5):623-629. DOI: 10.1093/ageing/afu010.
38. Giné-Garriga M, Roqué-Fíguls M, Coll-Planas L, Sitjà-Rabert M, Salvà A. Physical exercise interventions for improving performance-based measures of physical function in community-dwelling , frail older adults : a systematic review and meta-analysis. *Arch physcial Med Rehabil* 2014;95(4):753-769. 10.1016/j.apmr.2013.11.007.
39. Marques EA, Baptista F, Santos DA, Silva AM, Mota J, Sardinha LB. Risk for losing physical independence in older adults: The role of sedentary time, light , and moderate to vigorous physical activity. *Maturitas* 2014; 79(1):91-95. DOI: 10.1016/j.maturitas.2014.06.012.
40. Vriendt PDE, Peersman W, Florus A, Verbeke M, Velde D. Improving health related quality of life and independence in community dwelling frail older adults through a client-centred and activity-oriented program: a pragmatic randomized controlled trial. *J Nutr Heal aging*. 2016;20(1):35-40. DOI: 10.1007/s12603-015-0581-1.

Recebido em 20/07/17.

Revisado em 19/09/17.

Aceito em 22/11/17.

---

**Endereço para correspondência:** Anderson Bernardino da Silva, Av. Luiz Edmundo Carrijo Coube, 14-01, Vargem Limpa, CEP: 17033-360, SP, CEP 17013-690. Email: silva.edfisica@usp.br.