

# EXERCÍCIO AERÓBICO OU COM PESOS MELHORA O DESEMPENHO NAS ATIVIDADES DA VIDA DIÁRIA DE MULHERES IDOSAS



AEROBIC OR RESISTANCE EXERCISE IMPROVES PERFORMANCE IN ACTIVITIES OF DAILY LIVING IN ELDERLY WOMEN

Vagner Raso<sup>1,2,3</sup>

Júlia Maria D'Andrea Greve<sup>3</sup>

1. Programa de Mestrado em Reabilitação do Equilíbrio Corporal e Inclusão Social da Anhanguera-UNIBAN
2. Faculdades de Educação Física e de Medicina da Universidade do Oeste Paulista, UNOESTE.
3. Laboratório de Estudos do Movimento do Instituto de Ortopedia e Traumatologia do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, LEM-IOT-HC-FMUSP

## Correspondência:

Laboratório de Reabilitação do Equilíbrio Corporal e Inclusão Social, Anhanguera-UNIBAN.  
Rua Maria Cândida, 1813, sexto andar – 02071-013 – São Paulo, SP, Brasil.  
E-mail: vagner.raso@gmail.com

## RESUMO

Este estudo aleatorizado não controlado teve como objetivo determinar o efeito de um protocolo de exercício com pesos ou aeróbico no desempenho das atividades da vida diária em mulheres idosas. Para tanto, a amostra foi constituída por 41 mulheres idosas aparentemente saudáveis na faixa etária de 60 a 85 anos de idade ( $x: 65,1 \pm 7,9$  anos) divididas aleatoriamente em grupo exercício com pesos ( $n: 22$ ) ou aeróbico ( $n: 19$ ). O grupo exercício com pesos consistiu na execução de três séries de oito a 12 repetições a 60% de uma repetição máxima no exercício *leg press* 45°. O grupo exercício aeróbico consistiu em pedalar em cicloergômetro durante 40 minutos a 60% da frequência cardíaca de reserva. Os dois protocolos foram realizados três vezes por semana durante cinco semanas. As atividades da vida diária selecionadas foram velocidade para se levantar de uma posição sentada (VLPS), velocidade para se levantar de uma posição deitada (VLPD), velocidade para subir escada (VSE) e velocidade para calçar e amarrar o tênis (VCAT). O grupo exercício aeróbico melhorou significativamente o desempenho em VCAT (19,1%), enquanto o exercício com pesos incrementou significativamente o desempenho em VSE (4,3%) e VLPS (8,9%). Os resultados deste estudo permitem concluir que tanto o exercício com pesos como o aeróbico induziram efeito positivo nas atividades da vida diária, sugerindo que ambas as modalidades de exercício devem ser associadas a um programa adequado de exercícios para a melhora da capacidade funcional de pessoas idosas.

**Palavras-chave:** atividades da vida diária, capacidade funcional, envelhecimento, exercício aeróbico, força muscular.

## ABSTRACT

*The purpose of this randomized non-controlled study was to determine the effect of an aerobic or resistance exercise protocol on performance of activities of daily living in elderly women. The sample was constituted of 41 apparently healthy elderly women aged 60 to 85 years ( $x: 65.1 \pm 7.9$  years) randomly assigned in resistance exercise ( $n: 22$ ) or aerobic groups ( $n: 19$ ). The resistance exercise protocol consisted of three sets of eight to 12 repetitions at 60% of one repetition maximum test for the leg press 45°. The aerobic exercise protocol consisted in cycling in a cycle ergometer during 40 minutes at 60% of reserve heart rate. Both protocols were performed three times per week during five weeks. Activities of daily living were estimated by velocity to stand from sitting to standing position (VSeated), velocity to move from supine to standing position (VSupine), velocity to climb stairs (VCS) and velocity to wear sneakers (VWS). Volunteers of aerobic exercise protocol improved significantly the time to perform VWS (19.1%), while the volunteers of resistance exercise protocol improved the capacity to perform VCS (4.3%) and VSupine (8.9%). These results let us conclude that aerobic as well as resistance exercise protocols induced positive effect on activities of daily living, suggesting that both protocols must be associated for an adequate exercise program to improve the functional capacity of elderly people.*

**Keywords:** activities of daily living, functional capacity, aging, aerobic exercise, muscle strength.

## INTRODUÇÃO

O envelhecimento *per se* exerce impacto profundo na capacidade funcional para realizar as atividades da vida diária que pode seriamente comprometer o desempenho em inúmeras tarefas diárias<sup>1</sup>. As características funcionais musculares declinam significativamente como resultado do envelhecimento<sup>2</sup>, sobretudo associado a comorbidades<sup>3</sup>. Além disso, tem sido sugerido que a capacidade funcional para realizar inúmeras atividades da vida diária parece ser sensivelmente dependente da função muscular<sup>4</sup>.

Estão bem estabelecidas as evidências científicas demonstrando os benefícios da prática regular de exercícios com pesos na população aparentemente saudável<sup>5,6</sup> e até mesmo naqueles indivíduos com doenças crônicas não transmissíveis<sup>7</sup> ou infectocontagiosas<sup>8,9</sup>. Os clássicos estudos apontam benefícios como diminuição da adiposidade corporal<sup>10</sup>, incremento da força muscular<sup>11</sup>, aumento do tamanho do miócito individual<sup>12</sup>, decréscimo do número de quedas<sup>13</sup>, aumento da densidade mineral óssea<sup>14</sup>, menor tempo de trânsito gastrointestinal<sup>15</sup>, melhora da resposta da hemoglobina glicosilada<sup>16</sup>, além de aumento

da capacidade funcional<sup>17</sup>. Mesmo assim, os exercícios aeróbicos ainda têm sido mais frequentemente recomendados. Portanto, em consideração a heterogeneidade referente à necessidade de prescrição de exercícios para pessoas idosas, este estudo teve como objetivo determinar o efeito do exercício aeróbico ou com pesos no desempenho das atividades da vida diária de mulheres idosas.

## MÉTODOS

### Voluntárias

Para a seleção das voluntárias, informações referentes a um projeto de pesquisa foram divulgadas em clubes, igrejas e associações frequentadas por pessoas idosas, além de nos meios de comunicação.

As voluntárias interessadas foram submetidas à triagem preliminar constituída de perguntas sobre o estado retrospectivo e atual de saúde, uso de medicamentos, tabagismo e nível de atividade física. Posteriormente, foram convidadas a participar de avaliação física (variáveis antropométricas, metabólicas e neuromotoras) e de capacidade funcional, assim como a receber informação detalhada do programa. Os critérios de inclusão foram constituídos por: 1) gênero feminino; 2) idade entre 60 e 85 anos; 3) ser aparentemente saudável; e 4) ser previamente sedentária ou não participar de programa de atividade física sistematizada nos três meses precedentes.

Enquanto que os critérios de exclusão foram: 1) estar sob tratamento para algum tipo de enfermidade infecciosa; ou possuir 2) doença(s) cardiovascular(es); 3) artrite reumatoide; 4) distúrbios do sistema nervoso central e/ou periférico; ou, ainda, ter 5) histórico anterior de câncer; 6) sofrido cirurgia ou 7) permanecido em repouso forçado em leito nos três meses precedentes; ou 8) possuir qualquer distúrbio ortopédico que contraindicasse a participação na avaliação física, execução dos exercícios e nos testes de capacidade funcional.

Quarenta e uma voluntárias (60 a 85 anos [x: 65,15 ± 7,88 anos]) foram submetidas à avaliação física e de capacidade funcional. Após esta fase, as voluntárias foram aleatoriamente divididas em dois grupos. O grupo exercício com pesos foi constituído por 22 voluntárias (61,67 ± 13,88 anos), enquanto o exercício aeróbico por 19 voluntárias (65,15 ± 7,88 anos). Todas foram informadas de que a participação no estudo era voluntária e que poderiam desistir a qualquer momento. Também foram esclarecidas sobre os possíveis benefícios e riscos à saúde, critérios de inclusão e exclusão, e procedimentos adotados. Após estas orientações, um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) foi obtido de cada voluntária de acordo com as normas regulamentadas pela resolução nº 196/96 do Conselho Nacional de Saúde.

### Período de adaptação

Inicialmente, as voluntárias foram submetidas a uma semana de familiarização e aprendizagem. Nesse período, as voluntárias aprendiam a técnica correta de execução do movimento e a manter a velocidade no cicloergômetro de acordo com a porcentagem da frequência cardíaca de reserva ( $FC_{reserva}$ ) prescrita. Além disso, foram adotadas as seguintes recomendações para as voluntárias do grupo exercício com pesos: 1) limitar inicialmente a amplitude articular do movimento até que a voluntária fosse capaz de realizar o exercício com amplitude completa confortável e sem risco de lesão; 2) período de dois minutos de recuperação entre as séries; e 3) respiração ativa durante a fase positiva do movimento. Logo após esse período, as voluntárias do grupo exercício com pesos foram submetidas ao teste de uma repetição máxima (1RM) que serviu como parâmetro para a prescrição da intensidade de esforço.

### Protocolo experimental

Os protocolos foram executados três vezes por semana durante cinco semanas. O protocolo de exercício com pesos consistiu em desempenhar três séries de oito a 12 repetições a 60% 1RM para o exercício *leg press* 45° com repouso passivo de dois minutos entre as séries. Este grupo realizava o exercício em duplas para proporcionar maior segurança na execução do exercício. As voluntárias do protocolo de exercício aeróbico realizaram exercício em cicloergômetro com intensidade correspondente a 60%  $FC_{reserva}$  durante 40 minutos.

Antes e após cada sessão, as voluntárias fizeram exercícios de alongamento. O grupo aeróbico pedalava durante cinco minutos após o término da sessão em velocidade inferior, para que as funções cardiovasculares retornassem mais rapidamente às condições de repouso. Todas as sessões foram supervisionadas e as voluntárias não puderam engajar durante o período de intervenção em qualquer outro programa de atividade física e muito menos aderir a dietas alimentares. As voluntárias também foram orientadas a preservar o nível de atividade física diária, assim como os hábitos alimentares durante o período de intervenção.

### Teste de uma repetição máxima (1RM)

O 1RM foi empregado para mensurar a força muscular e como critério para a prescrição da intensidade de esforço no exercício *leg press* 45°. O procedimento do teste foi o de realizar exercícios de alongamento para os grupamentos musculares específicos e, imediatamente após, uma série de oito a 12 repetições no exercício *leg press* 45° com sobrecarga entre 40% a 60% 1RM. O 1RM foi considerado como a maior quantidade de peso possível que a voluntária poderia levantar em uma única execução completa bem-sucedida utilizando técnica apropriada. A técnica apropriada foi definida como a execução do exercício por meio dos grupos musculares solicitados na ação motora primária sem auxílio de *momentum* ou alterações na posição corporal que pudessem auxiliar no desenvolvimento da força.

O teste foi iniciado aumentando arbitrariamente e gradativamente a sobrecarga até a voluntária conseguir realizar uma única repetição com o máximo de peso possível. Foi respeitado um período mínimo de dois minutos de recuperação entre as tentativas, sendo que o número de tentativas para alcançar 1RM não ultrapassou três. No intuito de evitar a manobra de Valsalva, foi recomendado às voluntárias inspirar antes de realizar o movimento, expirar durante a fase positiva do movimento e novamente inspirar quando o peso retornasse à posição inicial<sup>18</sup>.

### Atividades da vida diária (AVD)

Os testes empregados para a análise do desempenho nas AVD foram velocidade para se levantar de uma posição sentada (VLPS), velocidade para se levantar de uma posição deitada (VLPD), velocidade para subir escada (VSE) e velocidade para calçar e amarrar o tênis (VCAT). Brevemente, as voluntárias deveriam executar o desempenho em determinado teste o mais rápido possível. O melhor resultado de três tentativas foi considerado para análise, com exceção de VCAT, em que foi realizada apenas uma única tentativa<sup>19</sup>.

### Análise estatística

O teste de Shapiro-Wilk foi empregado para a análise da normalidade dos dados. O teste *t* de Student para amostras independentes foi empregado para a análise intergrupo no período pré-programa. Enquanto o teste *t* de Student para amostras dependentes foi utilizado na análise intragrupo; o nível de significância adotado foi  $p < 0,05$ .

Também foi calculado o delta percentual. O *software Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS versão 17.0) foi empregado para os cálculos. Os dados são apresentados como média  $\pm$  desvio padrão.

## RESULTADOS

Na tabela 1 são apresentadas as características das voluntárias de acordo com os grupos e tempo.

Foi verificado que as voluntárias de ambos os grupos não apresentaram diferença estatisticamente significativa no peso corporal e, tampouco, na capacidade funcional independente do teste no período pré-programa, sugerindo que os critérios de elegibilidade empregados resultaram em dados normalmente distribuídos para todas as variáveis. O mesmo fenômeno foi observado no período pós-programa independente da estratégia de intervenção.

As voluntárias do protocolo de exercício com pesos reduziram significativamente em 9% ( $p < 0,05$ ) o tempo para desempenhar o teste VLPS. As voluntárias do protocolo de exercício aeróbico demonstraram tendência de melhora no desempenho para VSE em 4%, enquanto que as voluntárias do protocolo de exercício com pesos reduziram significativamente o tempo para o mesmo desempenho em 4% ( $p < 0,05$ ). A magnitude de efeito induzida por ambos os protocolos foi maior para VCAT. As voluntárias do protocolo de exercício aeróbico melhoraram significativamente sua capacidade em 19%, mas não ocorreu o mesmo para as voluntárias do protocolo de exercício com pesos (12%,  $p > 0,05$ ) (tabela 2).

**Tabela 1.** Características da amostra antes (PRÉ) e após (PÓS) o período de intervenção.

		Exercício aeróbico		Exercício com pesos	
		média $\pm$ desvio padrão	$\Delta\%$	média $\pm$ desvio padrão	$\Delta\%$
Estatura (m)		1,56 $\pm$ 0,6	-	1,49 $\pm$ 0,4	-
Peso (kg)	Pré	63,7 $\pm$ 13,8	-2	67,4 $\pm$ 10,2	1
	Pós	62,6 $\pm$ 8,0		68,2 $\pm$ 10,6	

$\Delta\%$ : alteração percentual induzida pelo protocolo de exercícios; \* $p < 0,05$ .

**Tabela 2.** Velocidade para se levantar de uma posição sentada (VLPS) e deitada (VLPD), velocidade para subir escada (VSE) e velocidade para calçar e amarrar o tênis (VCAT) antes (PRÉ) e após (PÓS) o período de intervenção.

		Exercício aeróbico		Exercício com pesos	
		média $\pm$ desvio padrão	$\Delta\%$	média $\pm$ desvio padrão	$\Delta\%$
VLPS (s)	Pré	3,4 $\pm$ 0,9	-6	3,3 $\pm$ 1,01	-9
	Pós	3,2 $\pm$ 0,7		3,0 $\pm$ 1,0*	
VLPD (s)	Pré	4,5 $\pm$ 1,2	-6	4,0 $\pm$ 0,9	-6
	Pós	4,2 $\pm$ 0,9		3,8 $\pm$ 0,8	
VSE (s)	Pré	8,0 $\pm$ 1,2	-4	8,3 $\pm$ 1,8	-4
	Pós	7,7 $\pm$ 0,9		7,9 $\pm$ 1,6*	
VCAT (s)	Pré	32,8 $\pm$ 14,5	-19	29,2 $\pm$ 8,1	-12
	Pós	26,5 $\pm$ 7,9*		25,6 $\pm$ 6,3	

$\Delta\%$ : alteração percentual induzida pelo protocolo de exercícios; \* $p < 0,05$ .

## DISCUSSÃO

Os resultados demonstraram que as voluntárias do protocolo de exercício aeróbico apresentaram melhora significativa em VCAT (19%), enquanto que as do exercício com pesos incrementaram o desempenho em VLPS (9%) e VSE (4%). O efeito induzido em VLPD não alcançou significância estatística independente do protocolo.

A importância desses achados adquire maior relevância quando se considera duas características intrínsecas bastante importantes que se referem ao pequeno intervalo de tempo de duração do estudo (cinco

semanas) e a inclusão de somente um único exercício no protocolo de exercício com pesos. Além disso, após o período de intervenção, uma das voluntárias que participou do protocolo de exercício com pesos relatou ser capaz de se levantar da própria cama, tarefa que não executava sem o auxílio de outra pessoa antes de se engajar no programa.

Esses resultados corroboram as evidências científicas atuais que sugerem a utilização de exercícios com pesos na rotina diária de programas de exercícios para pessoas idosas e está em consenso com as recomendações de atividades físicas das principais instituições internacionais<sup>5-7</sup>.

As voluntárias do protocolo de exercício com pesos demonstraram melhora estatisticamente significativa nos testes que dependiam do deslocamento e transporte da massa corporal (VLPS e VSE). A melhora do desempenho nessas atividades está provavelmente associada ao incremento da força muscular que pode diminuir o esforço relativo e absoluto e aumentar a tolerância à fadiga periférica e central durante a realização das atividades da vida diária<sup>5</sup>.

Por outro lado, não fomos capazes de lograr uma hipótese que nos subsidiasse responder a melhora de desempenho no teste velocidade para calçar e amarrar o tênis alcançada pelas voluntárias do protocolo de exercício aeróbico (19%,  $p < 0,05$ ). É provável que, muito embora não tenha alcançado significância estatística, a capacidade diferencial de desempenho apresentada pelos grupos no pré-programa represente um importante aspecto que não possa ser descartado. Isso pode ser respaldado, sobretudo, devido ao fato de que possivelmente o impacto clínico dessa diferença no período pré-programa tenha talvez sido mais importante do que o poder estatístico.

Os dados observados no presente estudo podem ser comparados aos resultados de alguns dos poucos estudos disponíveis na literatura que comparam diretamente os efeitos de ambos os programas de exercícios. Alguns estudos sugerem a existência de efeito positivo na aptidão física assim como na massa óssea independente do protocolo de exercícios (exercício aeróbico ou com pesos)<sup>20</sup>, além de melhora da mecânica de caminhada e diminuição da queixa de dores na articulação do joelho<sup>21</sup>.

Muito recentemente, foi verificado que o exercício aeróbico não induziu maior efeito na concentração sanguínea de LDL-C em homens adultos jovens quando comparado ao programa constituído de exercício aeróbico e com pesos<sup>22</sup>. Ambos os protocolos possuíam características similares ao do presente estudo. Por outro lado, Raso *et al.*<sup>23</sup> sugeriram que a força muscular, mais do que o consumo de oxigênio de pico, pareceu ser o principal mediador do efeito induzido por programa de exercícios com pesos de intensidade moderada na concentração de triglicerídeos de mulheres idosas clinicamente saudáveis. Mas os mesmos autores demonstraram que o protocolo de exercícios não foi eficiente para alterar o número de moléculas coestimulatórias, marcadores de ativação celular e de apoptose, assim como a função linfocitária<sup>24</sup>, e que nem a força muscular, tampouco a potência aeróbica, representaram importantes preditores fenotípicos ou funcionais do sistema imunológico de mulheres idosas<sup>25</sup>.

No entanto, indivíduos com inúmeros tipos de câncer submetidos a radio ou quimioterapia diminuem as queixas de fadiga relacionada ao câncer, melhoraram a capacidade funcional, bem-estar emocional, vitalidade e qualidade de vida seja após programa domiciliar de exercício aeróbico associado com pesos<sup>26</sup> ou como efeito induzido a programa múltiplo de exercícios de intensidade vigorosa<sup>27</sup>. Buchner *et al.*<sup>28</sup> ainda notaram que o programa de exercício aeróbico melhorou a capacidade aeróbica de pessoas idosas enquanto o de exercícios com pesos incrementou a capacidade de produção de força isocinética. Mas nenhum dos dois programas foi eficiente para melhorar a caminhada ou o estado de saúde dos indivíduos. As evidências parecem realmente demonstrar que o exercício aeróbico tem maior potencial para induzir

efeito positivo sobre os parâmetros cardiovasculares, enquanto que os exercícios com pesos nas variáveis neuromotoras<sup>29</sup>. Muito embora ainda não existam evidências científicas disponíveis sobre o impacto comparativo de ambas as modalidades na capacidade funcional para executar as atividades da vida diária, é possível sugerir que os exercícios com pesos possam contribuir ao decréscimo da demanda relativa das atividades da vida diária<sup>30</sup>.

Os resultados deste estudo permitem concluir que tanto o protocolo de exercício aeróbico como o de exercício com pesos foi suficiente para induzir melhora significativa no desempenho das atividades da vida diária. Muito embora esses resultados sejam limitados aos protocolos de exercícios empregados, os clássicos estudos disponíveis na literatura demonstram que a aderência a somente um único exercício (no caso, exercício com pesos) é suficiente para induzir magnitude de incremento extremamente elevada na força muscular (i.e., de 174%<sup>11</sup> a 227%<sup>12</sup>), além de significativa melhora na área de secção transversa muscular e na capacidade funcional para realizar as atividades da vida

diária<sup>12</sup>. Pode ainda ser adicionado o fato de que esses mesmos estudos fundamentaram a base das principais instituições internacionais sobre a mudança de paradigma referente à prescrição de exercícios com pesos para pessoas idosas<sup>5-7</sup>. Nesse sentido, em outra escala proporcional, é possível sugerir que a aderência a protocolos de exercícios similares aos empregados neste estudo seja inicialmente eficaz para pessoas idosas que se encaixam nos critérios de elegibilidade utilizados.

Por outro lado, não pode ser desconsiderado o fato de que a ausência de grupo controle, o uso isolado das modalidades de exercício sem que houvesse um terceiro grupo associando ambos os protocolos (exercício aeróbico e com pesos), assim como a ausência de controle das atividades físicas diárias espontâneas representam importantes limitações que sugerem a realização de estudos futuros.

---

Todos os autores declararam não haver qualquer potencial conflito de interesses referente a este artigo.

---

## REFERÊNCIAS

1. Studenski S. Bradyphasia: is gait speed ready for clinical use? *J Nutr Health Aging* 2009;13:878-80.
2. Saini A, Faulkner S, Al-Shanti N, Stewart C. Powerful signals for weak muscles. *Ageing Res Rev* 2009;8:251-67.
3. Buchman AS, Boyle PA, Leurgans SE, Evans DA, Bennett DA. Pulmonary function, muscle strength, and incident mobility disability in elders. *Proc Am Thorac Soc* 2009;6:581-7.
4. Bassey EJ, Fiatarone MA, O'Neill EF, Kelly M, Evans WJ, Lipsitz LA. Leg extensor power and functional performance in very old men and women. *Clin Sci* 1992;82:321-7.
5. Chodzko-Zajko WJ, Proctor DN, Fiatarone Singh MA, Minson CT, Nigg CR, Salem GJ, Skinner JS. Exercise and physical activity for older adults. *Med Sci Sports Exerc* 2009;41:1510-30.
6. Nelson ME, Rejeski WJ, Blair SN, Duncan PW, Judge JO, King AC, Macera CA, Castaneda-Sceppa C. Physical activity and public health in older adults: recommendation from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Med Sci Sports Exerc* 2007;39:1435-45.
7. Williams MA, Haskell WL, Ades PA, Amsterdam EA, Bittner V, Franklin BA, Gulanick M, Laing ST, Stewart KJ. Resistance exercise in individuals with and without cardiovascular disease: 2007 update: a scientific statement from the American Heart Association Council on Clinical Cardiology and Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism. *Circulation* 2007;116:572-84.
8. Sakkas GK, Mulligan K, Dasilva M, Doyle JW, Khatami H, Schleich T, Kent-Braun JA, Schambelan M. Creatine fails to augment the benefits from resistance training in patients with HIV infection: a randomized, double-blind, placebo-controlled study. *PLoS One*. 2009;4:e4605.
9. Robinson FP, Quinn LT, Rimmer JH. Effects of high-intensity endurance and resistance exercise on HIV metabolic abnormalities: a pilot study. *Biol Res Nurs* 2007;8:177-85.
10. Taaffe DR, Pruitt L, Reim J et al. Effect of sustained resistance training on basal metabolic rate in older women. *J Am Ger Soc* 1995;43:465-71.
11. Fiatarone MA, Marks EC, Ryan ND, Meredith CN, Lipsitz LA, Evans WJ. High intensity strength training in nonagenarians. *JAMA* 1990;263:3029-34.
12. Frontera WR, Meredith CN, O'Reilly KP, Knuttgen HG, Evans WJ. Strength conditioning in older men: skeletal muscle hypertrophy and improved function. *J Appl Physiol* 1988;64:1038-44.
13. Verfaillie DF, Nichols JF, Turkel E, Howell MF. Effects of resistance, balance, and gait training on reduction of risk factors leading to falls in elders. *J Aging Phys Act* 1997;5:213-28.
14. Layne JE, Nelson ME. The effects of progressive resistance training on bone density: a review. *Med Sci Sports Exerc* 1999;31:25-30.
15. Koffler KH, Menkes A, Redmond RA, Whitehead WE, Pratley RE, Hurley BF. Strength training accelerates gastrointestinal transit in middle-aged and older men. *Med Sci Sports Exerc* 1992;24:415-9.
16. Durak EP, Jovanovic-Peterson L, Peterson CM. Randomized crossover study of effect of resistance training on glycemic control, muscular strength, and cholesterol in type I diabetic men. *Diab Care* 1990;31:1039-43.
17. Berg WP, Lapp BA. The effect of a practical resistance training intervention on mobility in independent, community-dwelling older adults. *J Aging Phys Act* 1998;6:18-35.
18. Heyward VH. Assessing strength and muscular endurance. In Vivian H Heyward. *Advanced fitness assessment and exercise prescription*. 3<sup>rd</sup> edition, Human Kinetics, USA 1998;105-20.
19. 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;8:225-34.
20. Chow R, Harrison J, Notarius C. Effect of two randomised exercise programmes on bone mass of healthy postmenopausal women. *Brit Med J* 1987;295:1441-4.
21. Lipsitz L, Nakajima J, Gagnon M, Hirayama T, Connelly CM, Izumo H, Hirayama T. Muscle strength and fall rates among residents of Japanese and American nursing homes: an international cross-cultural study. *J Am Ger Soc* 1994;42:953-9.
22. Shaw I, Shaw BS, Krasilshchikov O. Comparison of aerobic and combined aerobic and resistance training on low-density lipoprotein cholesterol concentrations in men. *Cardiovasc J Afr* 2009;20:290-5.
23. Raso V, Paschalis V, Natale VM, Greve JMD/A. Moderate resistance training program can reduce triglycerides in elderly women: A randomized controlled trial. *J Am Geriatr Soc* 2010;58:2041-3.
24. Raso V, Benard G, Duarte AJS, Natale VM. Effect of resistance training on immunological parameters of healthy elderly women. *Med Sci Sports Exerc* 2007;39:2152-9.
25. Raso V, Natale VM, Duarte AJS, Greve JMD, Shephard RJ. Immunological parameters in elderly women: Correlations with aerobic power, muscle strength and mood state. *Brain Behav Immun* 2012;no prelo.
26. Mustian KM, Peppone L, Darling TV, Palesh O, Heckler CE, Morrow GR. A 4-week home-based aerobic and resistance exercise program during radiation therapy: a pilot randomized clinical trial. *J Support Oncol* 2009;7:158-67.
27. Adamsen L, Quist M, Andersen C, Møller T, Herrstedt J, Kronborg D, et al. Effect of a multimodal high intensity exercise intervention in cancer patients undergoing chemotherapy: randomised controlled trial. *BMJ* 2009;339:1-11.
28. Buchner DM, Gress ME, de Lauter BJ, Esselman PC, Margherita AJ, Price R, et al. The effect of strength and endurance training on gait, balance, fall risk, and health services use in community-living older adults. *J Gerontol Med Sci* 1997;52A:M218-24.
29. Hurley BF, Hagberg JM. Optimizing health in older persons: aerobic or strength training? *Exerc Sports Sci Rev* 1998;26:61-89.
30. Benn SJ, McCartney N, McKelvie RS. Circulatory responses to weight lifting, walking, and stair climbing in older males. *J Am Geriatr Soc* 1996;44:121-5.