

Efeitos do treinamento da força na capacidade funcional de idosos institucionalizados

Effects of strength training on the functional capacity of institutionalized elderly

Efectos del entrenamiento de la fuerza en la capacidad funcional de ancianos institucionalizados

Andrée Philippe Pimentel Coutinho
Manoel Freire de Oliveira Neto
Josealdo Lopes Dias
Saulo Vasconcelos Rocha
Bruno Monteiro de Moura

RESUMO: Trata-se de um estudo quase experimental que verificou efeitos do treinamento da força na capacidade funcional de idosos institucionalizados. Os idosos foram avaliados pelos testes de capacidade funcional e submetidos a treinamento da força (nove exercícios; 3x12 repetições máximas; intervalo entre 60 a 90 segundos) por um período de 12 semanas (frequência 3x/semana). Observou-se que o programa de treinamento de força por um curto período melhora o desempenho das atividades da vida diárias dos idosos.

Palavras-chave: Saúde do idoso institucionalizado; Força muscular; Atividade física.

ABSTRACT: *This is a quasi-experimental study that verified effects of strength training on the functional capacity of institutionalized elderly. The elderly were evaluated by capacity tests and submitted to strength training (nine exercises, 3x12 maximum repetitions, 60-90 seconds interval) for a period of 12 weeks (frequency 3x / week). It was observed that the short-term strength training program improves the performance of the daily life activities of the elderly.*

Keywords: *Health of the institutionalized elderly; Muscle strength; Physical activity.*

RESUMEN: *Se trata de un estudio casi experimental que verificó efectos del entrenamiento de la fuerza en la capacidad funcional de ancianos institucionalizados. Los ancianos fueron evaluados por las pruebas de capacidad, funcionando y sometidos a entrenamiento de la fuerza (nueve ejercicios, 3x12 repeticiones máximas, intervalo entre 60 a 90 segundos) por un período de 12 semanas (frecuencia 3x / semana). Se observó que el programa de entrenamiento de fuerza por un corto período mejora el desempeño de las actividades de la vida diaria de los ancianos.*

Palabras clave: *Salud del anciano institucionalizado; Fuerza muscular; Actividad física.*

Introdução

O envelhecimento populacional é um fenômeno que vem ocorrendo nas últimas décadas de maneira acelerada (Veras, 2009). Entre os anos de 1970 e 2025, espera-se um crescimento de 223%, aproximadamente de 694 milhões de idosos, impondo novos desafios à sociedade (Who, 2005).

O processo de envelhecimento ocorre de maneira natural, dinâmica, progressiva e irreversível, ocasionando alterações nas estruturas biológicas, funcionais, cognitivas e sociais (Lebrão, 2009). Esse fenômeno pode ocasionar a diminuição da capacidade de realizar as atividades da vida diária sem auxílio (Medicine, 2009).

A capacidade funcional é definida como a capacidade de realizar as atividades da vida de forma independentemente (Abellan, Esparza, Castejon, & Pérez, 2011; Maciel, 2010).

Muitas vezes, seu declínio está diretamente associado à dependência física e ao aumento no número de quedas (De Matos Nascimento, *et al.*, 2012; Duarte; Andrade; & Lebrão, 2007; Mazo, Benedetti, & Sacomori, 2011).

Contudo, a incorporação regular de exercícios físicos contribui para a preservação das estruturas orgânicas e melhora da capacidade funcional, assim como minimiza o ritmo do processo degenerativo nos idosos. Dentro desse contexto, o treinamento de força (TF) é uma importante ferramenta para promover o ganho de força, aumento da massa magra e melhora na qualidade de vida dos idosos (Cadore, Pinto, & Kruehl, 2012; Medicine, 2009; Vechin, *et al.*, 2015).

A prática desse tipo de modalidade minimiza declínios funcionais e promove melhora na autonomia dos idosos, além de possibilitar a realização de movimentos de atividades da vida cotidiana (Mendes, 2014; Silva, *et al.*, 2008). No entanto, o risco potencial de perda da força e massa muscular interfere na redução da execução da atividade de vida diária (AVD), fazendo com que os idosos fiquem mais suscetíveis as lesões, fraturas, incapacidades funcionais, hospitalização e óbito (Civinski, Montibeller, & De Oliveira, 2011).

Diante desse fato, a literatura tem apontado que o programa de exercício físico, com ênfase no TF regular, é uma ferramenta eficaz na prevenção das capacidades funcionais e manutenção dos aspectos que compõem a estrutura muscular dos idosos (Cipriani, Meurer, Benedetti, & Lopes, 2010; Mendes, 2014; Moura, *et al.*, 2013). Fica evidente que os benefícios do treinamento da força na capacidade física dos idosos dependem de uma série de fatores, como número de repetições, série, sobrecarga e intervalos de descanso (Mendes, 2014). Face ao exposto, o presente estudo teve como objetivo avaliar os efeitos de um programa de treinamento da força nos testes que simulam atividades da vida diária em idosos.

Procedimentos Metodológicos

Trata-se de um estudo quase experimental, realizado com amostra de idosos institucionalizados, selecionados de forma intencional, cadastrados na Universidade Aberta à Maturidade (UAMA) na cidade de Campina Grande, PB. Esse projeto oferece atividades educacionais, sociais, culturais e de convívio.

A pesquisa foi aprovada pelo Comit  de  tica em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Estadual da Paraíba, sob o protocolo n.  0544.0.133.000-10). Todos os que aceitaram participar da pesquisa assinaram o TCLE atendendo à Resolu o 466/12 do Conselho Nacional de Saúde (Brasil, 2012).

Neste estudo foram incluídos indivíduos com idade igual ou superior a 65 anos cadastrados na UAMA, sendo consideradas como perdas: os indivíduos que deixassem de realizar as avalia es propostas durante o seguimento do estudo; os com alguma restri o médica   prática de atividade física; aqueles que tivessem duas ausências consecutivas ou quatro ausências intercaladas às sessões de treinamento; e os que sofressem hospitaliza o no período do estudo.

Foram selecionados 11 idosos que atenderam aos critérios de inclusão. Os mesmos foram alocados para fazer parte do programa de treinamento.

Instrumentos e procedimentos

Os idosos foram submetidos a uma avalia o inicial, por meio de uma entrevista individual, a fim de coletar dados como: sexo, idade, estado civil e escolaridade. O nível de atividade física (total e nos diferentes domínios – trabalho, transporte, atividades domésticas e lazer) foi verificado por meio do Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ), na versão longa. Os dados foram analisados e interpretados de acordo com as recomenda es de atividades físicas, classificando-se como “ativos” os indivíduos que praticavam até 150 minutos por semana (min/sem) de atividade física, no mínimo de intensidade moderada (Nelson, *et al.*, 2007).

A massa corporal foi mensurada por meio de balança digital portátil (Plenna  BEL 00600) com capacidade para 150 quilos e sensibilidade de 100 gramas. A estatura foi mensurada usando-se estadi metro compacto, portátil, tipo trena. A mensura o da massa corporal foi realizada uma vez e a da estatura duas vezes, sendo a média utilizada nas análises (Frisancho, 1984). Todos os indivíduos foram medidos e pesados descalços, vestindo apenas *shorts* e camiseta. O  ndice de massa corporal (IMC) foi determinado pelo quociente massa corporal/estatura² (kg/m²), sendo a massa corporal expressa em quilogramas (kg) e a estatura em metros (m).

Os valores de ponto de corte adotados para avaliar o estado nutricional foram propostos pelo Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional (Sisvan, 2008) utiliza os valores de ponto de corte do *Nutrition Screening Initiative (American Academy of Family Physicians [AAFP], et al. 2002)*, o qual estabelece o valor de $< 22 \text{ kg/m}^2$ para indicar baixo peso e $\text{IMC} > 27 \text{ kg/m}^2$ para excesso de peso.

Em seguida foram aplicados testes para mensuração das capacidades funcionais: Foram utilizados testes que avaliaram o tempo gasto para locomover-se (correndo ou andando) num percurso de 800m; levantar-se do solo: sentar, levantar e locomover-se em um espaço comparável ao de uma sala de pequenas dimensões (4 metros); subir um lance de escada de 9 degraus; habilidade para calçar um pé de meia; e à altura alcançada, no teste subir degraus.

Os testes de capacidade funcional foram mensurados pela média dos três tempos de execução em cada teste, aplicados na parte da manhã na semana que antecedeu o início e, na semana posterior, a término do treinamento, em dois dias consecutivos (Andreotti, & Okuma, 1999).

Programa de treinamento de força

Os indivíduos foram submetidos a um conjunto de exercícios regulares, com 36 sessões, durante 12 semanas com frequência de três vezes por semana em dias alternados, e duração de 50 minutos, compreendendo 10 minutos de aquecimento, 30 minutos de treinamento de força - intensidade próxima ao escore 13 da escala de percepção de esforço de Borg, e 10 minutos de volta à calma (Borg, 1998; Nakamura, *et al.*, 2007).

Os idosos foram orientados a manter suas atividades diárias, assim como não realizarem qualquer tipo de atividade física sistematizada durante o período de treinamento. As cargas iniciais nos diferentes exercícios foram estabelecidas com base nos resultados obtidos mediante a avaliação de repetições máximas (RM) e escala de esforço de Borg (Borg, 1998; Costa, & Fernandes, 2007).

O programa de treinamento resistido obedeceu à ordem alternada por segmento, composto por consistindo de nove exercícios, divididos entre grandes e pequenos grupamentos musculares, executados na seguinte ordem: crucifixo (peitoral); sentar e levantar da cadeira (quadríceps femoral); puxada frente (grande dorsal); tríceps pulley (tríceps braquial); panturrilha no *leg press* (gastrocnêmios); rosca na polia (bíceps braquial); adutor (adutora) e; extensores do quadril (extensora) (Costa, & Fernandes, 2007; Silva, *et al.*, 2008). Além disso, foram controladas todas as variáveis do movimento sendo estas: posição e postura; velocidade de execução; amplitude do movimento; volume e intensidade (Medicine, 2009). Todos os exercícios foram realizados em máquinas para condicionamento físico.

Todos os exercícios foram realizados em três séries de 12 repetições máximas (RM), com intervalo de recuperação entre as séries em cada exercício de 60 a 90 segundos e entre os exercícios de dois a três minutos (Medicine, 2009).

Procedimento estatístico

A análise de dados foi realizada com o auxílio do *software* SPSS 16.0. Para caracterização da amostra, foi utilizada a análise descritiva (média e desvio-padrão) e inferencial. As medidas de análise de variância ANOVAS foram com fatores-teste, tratadas como medidas repetidas e variáveis dependentes. Os valores dos testes de cada componente de capacidade funcional grupos (inativos e ativos) e os dois níveis da variável independente Tempo (momentos antes e após intervenção – pré- e pós-), além da interação entre essas duas variáveis (Grupo *vs* Tempo). O nível de significância adotado foi de 5%.

Resultados

Os 11 sujeitos do estudo, divididos em dois grupos (inativos e ativos), concluíram todas as avaliações e intervenções previstas.

A Tabela 1 mostra as características antropométricas da amostra e média dos participantes do presente estudo. A idade média dos participantes foi de idosos ($67,64 \pm 5,43$ anos), com predominantemente do sexo feminino (81,8%). O índice de massa corporal (IMC) teve proporção na média ($29,26 \pm 5,49$ anos).

Tabela 1. Características da amostra: médias e desvios-padrão dos dados antropométricos dos participantes do presente estudo

Variáveis	Média	Desvio-Padrão (\pm)
Idade (anos)	67,64	5,43
Peso (kg)	75,14	14,39
Estatura (m)	1,60	0,07
IMC (kg/m^2)	29,26	5,49

Notas: As medidas foram apresentadas em metros(m). As medidas foram apresentadas em quilogramas (kg). As medidas foram apresentadas em anos. As medidas foram apresentadas em quilogramas (kg)

A Tabela 2 mostra os valores médios do teste de capacidade funcional antes (pré) e depois (pós) na intervenção proposto. Pôde-se observar que, ao comparar os resultados do pré- e pós-intervenção, houve redução significativa no tempo de execução do teste de caminhar tanto para o grupo ativo quanto para o inativo ($p < 0,013$).

Quanto ao teste de calçar as meias, após o término da intervenção do treinamento de força, ambos os grupos apresentaram diminuição significativa no tempo de desempenho do teste ($p < 0,017$).

Nos demais testes que compõem o conjunto da bateria da capacidade funcional não foram observados diferenças significativas, embora tenha havido melhora nos resultados de execução (Tabela 2).

Tabela 2. M dias e desvios-padrão para a bateria de testes de capacidade funcional antes (pré-) e depois (p s-) a participa o no programa de interven o proposto

Variáveis	Pré-	Pós-	ANOVA	
			F	p-valor
Caminhar(min.)				
Ativos	8,18(±0,61)aB	7,43(±0,60)aB	9,52	0,013*
Inativos	8,67(±1,72)aB	8,23(±1,84)aB		
Sentar e levantar(s)				
Ativos	35,43(±3,63)aB	32,92(±3,97)aB	2,58	0,142
Inativos	37,37(±7,20)aB	36,65(± 5,53)aB		
Degraus(cm)				
Ativos	47,50(±5,00)aB	51,25(±6,29)aB	3,36	0,100
Inativos	43,57(±15,99)aB	47,86(±10,74)aB		
Escadas(s)				
Ativos	4,71(±0,80)aB	4,70(1,04)aB	3,01	0,117
Inativos	6,28(±1,31)aB	5,95(±1,29)aB		
Levantar do solo				
Ativos	4,77(±1,20)aB	4,80(±0,97)aB	0,07	0,792
Inativos	6,23(±2,85)aB	6,04(±2,14)aB		
Habilidades manuais(s)				
Ativos	18,65(±3,74)aB	16,86(±4,19)aB	1,92	0,198
Inativos	20,04(±4,18)aB	17,18(±4,48)aB		
Calçar meias(s)				
Ativos	10,63(±4,37)aB	6,50(±1,77)aB	8,43	0,017*
Inativos	10,25(±4,67) aB	8,30(±3,57)aB		

Nota: As medidas foram apresentadas em segundos (s). As medidas foram apresentadas em minutos (min). As medidas foram apresentadas em centímetro (cm). * indicam diferença estatística, $p \leq 0,05$.

Discussão

O presente estudo investigou os efeitos de um programa de treinamento da força nos testes que simulam atividades da vida diária em idosos institucionalizados. Os resultados mostraram melhora no tempo de desempenho em dois testes que avaliaram a capacidade funcional dos idosos (caminhar e calçar meias) após a participação em um programa de treinamento da força de curta duração, condizente com outros estudos (Guido, *et al.*, 2010; Avlund, Schroll, Davidsen, Løvborg, & Rantanen, 1994; Gonçalves, Gurjão, & Gobbi, 2007; Hernandez, & Barros, 2004).

Observou-se, no presente estudo, redução no tempo de execução no teste de caminhar tanto ativo quanto para inativo. Normalmente em estudos experimentais, os indivíduos ativos tendem a ter um maior aumento na resistência aeróbia ($VO_2\text{máx}$), induzidos pelo TF quando comparados aos inativos. A melhora nesse indicador da aptidão física relacionada à saúde pode ser decorrente da redução da sensibilidade cardíaca provocado pelo aumento do débito cardíaco (Medicine, 2009).

De fato, estudos têm mostrado que a variação entre 65% a 80% do RM é apontada como alternativa eficaz na melhoria da capacidade cardiorrespiratória (De Oliveira Assumpção, *et al.*, 2008; Guido, *et al.*; 2010; Moura, *et al.*, 2012). Nessa variação da carga, podem ocorrer ganhos positivos na aptidão aeróbia em indivíduos idosos, tal qual observado neste estudo. Convém destacar que, ao que tudo indica, se trata de uma tendência utilizar o treinamento de força nos programas de condicionamento físico na população idosa.

O aumento no desempenho no teste de calçar meias, após a participação no programa do treinamento, ocorreu tanto para o ativo quanto para o inativo. As investigações científicas vêm mostrando que os ativos tendem a ter maiores ganhos na flexibilidade e coordenação motora com TF em idosos, quando comparados aos inativos (Avlund, *et al.*, 1994; Gonçalves, Gurjão, & Gobbi, 2007; Hernandez, & Barros, 2004). O fato de se observar essa diferença na melhora desses componentes da aptidão física relacionada à saúde entre esses grupos pode ser explicado pela alteração da síntese e degradação das fibras de colágeno em diferentes estruturas do sistema músculo-esquelético induzida pelo TF.

Assim, a diminuição na concentração das pontes cruzadas, sobretudo no tendão, facilita a extensibilidade, diminui as chances de ruptura e facilita a transmissão da força gerada pela musculatura para os ossos, aumentando a amplitude do movimento (Gosselin, *et al.*, 1998; Kovanen, Suominen, & Heikkinen, 1984; Guimarães, & Farinatti, 2005; Roma, *et al.*, 2013). Essa constatação reforça a tese de que o aumento na geração da força muscular pelos músculos treinados, assim como a redução na ativação dos músculos antagonistas ao movimento pode acarretar no aumento da amplitude de movimento.

O presente estudo possui limitações. A primeira refere-se à melhora da capacidade funcional em indivíduos ativos que pode ser melhor observada em pessoas que realizam atividade física sistemática. Isso porque o aumento nos níveis da aptidão física está associado aos avanços mais significativos dos componentes da CF. Além disso, a arbitrariedade do instrumento da avaliação da capacidade funcional, adotado no presente estudo, deve ser vista com cautela, especialmente em comparações com estudos que investigaram esses componentes da CF. A falta de um grupo-controle e o tamanho da amostra reduzida podem dificultar generalizações e maiores inferências, não sendo possível ter certeza de que os resultados encontrados são, de fato, em resposta ao período de intervenção. Nesse sentido, destaca-se como ponto positivo o tipo de análise empregada, a qual permite detectar avanços isolados na aptidão física de um indivíduo.

Conclusão

A partir dos resultados observados, é possível identificar os efeitos do treinamento da força nos testes da capacidade funcional que simulam atividades da vida diária, sobretudo nos testes de caminhar e calçar meias. Esses achados reforçam a importância da incorporação regular do TF em programas de exercícios físicos, minimizando os efeitos deletérios do envelhecimento, assim como melhorando o desempenho das capacidades funcionais que são exigidas no cotidiano. Recomenda-se que futuras investigações possam considerar diferentes períodos de intervenção e, com o controle dos mecanismos fisiológicos, podendo, a partir daí, explicar tais adaptações.

Referências

- Abellan, A., Esparza, C., Castejon, P., Pérez, J. (2011). Epidemiology of disability and dependency in old age in Spain. *Gaceta sanitaria/SESPAS*, 25, 5-11. Recuperado em 01 março, 2016: doi: 10.1016 / j.gaceta.2011.07.010.
- American, A. A. F. P. (2002). American Academy of Family Physicians American. Nutrition screening and intervention resources for healthcare professionals working with older adults. *Nutrition Screening Initiative*. Recuperado em 22 março, 2016, de: www.eatright.org/cps/rde/xchg/ada/hs.xsl/nutrition_nsi_ENU_HTML.htm.
- Chodzko-Zajko, W. J., Proctor, D. N., Singh, M. A. F., Minson, C. T., Nigg, C. R., Salem, G. J., & Skinner, J. S. (2009). American College of Sports Medicine position stand. Exercise and physical activity for older adults. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 41(7), 1510-1530. Recuperado em 01 março, 2016: doi: 10.1249/ MSS.0b013e3181a0c95c.
- Andreotti, R. A., & Okuma, S. S. (2017). Validação de uma bateria de testes de atividades da vida diária para idosos fisicamente independentes. *Revista Paulista de Educação Física*, 13(1), 46-66. Recuperado em 01 março, 2016: doi: <http://dx.doi.org/10.11606/issn.2594-5904.rpef.1999.137759>.
- Avlund, K., Schroll, M., Davidsen, M., Løvborg, B., & Rantanen, T. (1994). Maximal isometric muscle strength and functional ability in daily activities among 75-year-old men and women. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 4(1), 32-40. Recuperado em 01 março de 2016: doi: 10.1111 / j.1600-0838.1994.tb00403.x.
- Borg, G. (1998). Borg's perceived exertion and pain scales. *Human kinetics*. ISBN 0880116234.
- Cadore, E. L., Pinto, R. S., & Kruehl, L. F. M. (2012). Neuromuscular adaptations to strength and concurrent training in elderly men. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*, 14(4), 483-495. Recuperado em 01 março, 2016: dx.doi.org/10.5007/1980-0037.2012v14n4p483.
- Cipriani, N. C. S., Meurer, S. T., Benedetti, T. R. B., & Lopes, M. A. (2010). Aptidão funcional de idosas praticantes de atividades físicas. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*, 12 (2),106-111. Recuperado em 01 março de 2016: dx.doi.org/10.5007/1980-0037.2010v12n2p106.
- Civinski, C., Montibeller, A., & De Oliveira, A. L. (2011). A importância do exercício físico no envelhecimento. *Revista da Unifebe*, 1 (09). Recuperado em 01 março, 2016: periodicos.unifebe.edu.br/index.php/revistaeletronicadaunifebe/article/view/68/57.
- Costa, A., & Fernandes, C. (2011). Utilização da percepção subjectiva do esforço para monitorização da intensidade do treino de força em idosos. *Motricidade*, 3(2), 37-46. Recuperado em 01 março, 2016: www.redalyc.org/html/2730/273020548009/.
- De Oliveira Assumpção, C., Prestes, J., Leite, R. D., Urtado, C. B., Neto, J. B., & Pellegrinotti, Í. L. (2014). Efeito do treinamento de força periodizado sobre a composição corporal e aptidão física em mulheres idosas. *Revista da Educação Física/UEM*, 19(4). Recuperado em 01 março, 2016: doi: 10.4025/reveducfis.

- Duarte, Y. A. D. O., Andrade, C. L. D., & Lebrão, M. L. (2008). O Índice de Katz na avaliação da funcionalidade dos idosos. *Revista da Escola de Enfermagem da USP*, 41(2), 317-25. Recuperado em 01 março, 2016: [dx.doi.org/10.1590/S0080-62342007000200021](https://doi.org/10.1590/S0080-62342007000200021).
- Frisancho, A. R. (1984). New standards of weight and body composition by frame size and height for assessment of nutritional status of adults and the elderly. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 40(4), 808-819. Recuperado em 01 março, 2016: ajcn.nutrition.org/content/40/4/808.long.
- Gonçalves, R., Gurjão, A. L. D., & Gobbi, S. (2007). Efeitos de oito semanas do treinamento de força na flexibilidade de idosos. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*, 9(2), 145-153. Recuperado em 04 março, 2016, de: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/rbcdh/article/view/4055>.
- Gosselin, L. E., Adams, C., Cotter, T. A., McCormick, R. J., & Thomas, D. P. (1998). Effect of exercise training on passive stiffness in locomotor skeletal muscle: role of extracellular matrix. *Journal of applied physiology*, 85(3), 1011-1016. Recuperado em 07 março, 2016, de: <http://www.physiology.org/doi/full/10.1152/1011>.
- Guido, M., Lima, R. M., Benford, R., Leite, T. K. M., Pereira, R. W., & de Oliveira, R. J. (2010). Efeitos de 24 semanas de treinamento resistido sobre índices da aptidão aeróbia de mulheres idosas Effects of 24 weeks of resistance training on aerobic fitness indexes of older women. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 16(4), 259-263. Recuperado em 09 março, 2016, de: <http://dx.doi.org/10.1590/S1517-86922010000400005>.
- Guimarães, J. M. N., & Farinatti, P. D. T. V. (2005). Análise descritiva de variáveis teoricamente associadas ao risco de quedas em mulheres idosas. *Brasileira de Medicina do Esporte*, 11(5), 299-305. Recuperado em 09 março, 2016, de: <https://doi.org/10.1590/S1517-86922005000500011>.
- Hernandes, E. S., & de França Barros, J. (2008). Efeitos de um programa de atividades físicas e educacionais para idosos sobre o desempenho em testes de atividades da vida diária. *Revista brasileira de Ciência e Movimento*, 12(2), 43-50. Recuperado em 15 março, 2016, de: <https://portalrevistas.ucb.br/index.php/RBCM/article/view/555/579>.
- Kovanen, V., Suominen, H., & Heikkinen, E. (1984). Collagen of slow twitch and fast twitch muscle fibres in different types of rat skeletal muscle. *European journal of applied physiology and occupational physiology*, 52(2), 235-242. Recuperado em 9 março, 2016, de: <https://link.springer.com/article/10.1007/BF00433399>.
- Lebrão, M. L. (2009). Epidemiologia do envelhecimento. *BIS. Boletim do Instituto de Saúde (Impresso)*, 47, 23-26. Recuperado em 01 março, 2016, de: http://periodicos.ses.sp.bvs.br/pdf/bis/n47/a05_bisn47.pdf.
- Maciel, M. G. (2010). Atividade física e funcionalidade do idoso. *Motriz*, 16(4), 1024-1032. Recuperado em 01 março, 2016, de: <http://dx.doi.org/10.5016/1980-6574.2010v16n4p1024>.
- Mazo, G. Z., Benedetti, T. B., & Sacomori, C. (2011). Association between participation in community groups and being more physically active among older adults from Florianópolis, Brazil. *Clinics*, 66(11), 1861-1866. Recuperado em 20 março, 2016 de: <http://dx.doi.org/10.1590/S1807-59322011001100003>.

Medicine, A. C. O. S. (2009). American College of Sports Medicine position stand. Progression models in resistance training for healthy adults. *Medicine and science in sports and exercise*, 41 (3), 687. Recuperado 20 março, 2016, de: <http://doi:10.1249/MSS.0b013e3181915670>.

Melzer, D., & Parahyba, M. I. (2004). Socio-demographic correlates of mobility disability in older Brazilians: results of the first national survey. *Age and Ageing*, 33(3), 253-259. Recuperado em 21 março, 2016, de: <http://doi:10.1093/ageing/afh075>.

Mendes, G. D. S. O. (2014). *A influência do treinamento de força sobre as capacidades funcionais de indivíduos idosos: uma revisão sistemática*. Trabalho de conclusão de curso de Educação Física da Universidade Católica de Brasília, Brasília, Brasil. Recuperado em 21 março, 2016 de: <https://repositorio.ucb.br/jspui/bitstream/123456789/10259/1/damariscristinadecarvalho2014.pdf>.

Moura, M., Pedrosa, M., Costa, E., Bastos Filho, P., Sayão, L., & Sousa, T. (2013). Efeitos de exercícios resistidos, de equilíbrio e alongamentos sobre a mobilidade funcional de idosas com baixa massa óssea. *Revista Brasileira De Atividade Física & Saúde*, 17(6), 474-484. Recuperado em 21 março, 2016 de: <http://dx.doi.org/10.12820/2317-1634.2012v17n6p474>.

Nakamura, Y., Tanaka, K., Yabushita, N., Sakai, T., & Shigematsu, R. (2007). Effects of exercise frequency on functional fitness in older adult women. *Archives of gerontology and geriatrics*, 44(2),163-173. Recuperado em 23 março, 2016, de: doi.org/10.1016/j.archger.2006.04.007.

Nelson, M. E., Rejeski, W. J., Blair, S. N., Duncan, P. W., Judge, J. O., King, A. C., & Castaneda-Sceppa, C. (2007). Physical activity and public health in older adults: recommendation from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Circulation*, 116(9), 1094. Recuperado em 23 março, 2016, de: <https://doi:10.1161/circulationaha.107.185650>.

Roma, M. F. B., Busse, A. L., Betoni, R. A., Melo, A. C. D., Kong, J., Santarem, J. M., & Jacob Filho, W. (2013). Efeitos das atividades físicas resistida e aeróbia em idosos em relação à aptidão física e à funcionalidade: ensaio clínico prospectivo. *Einstein (São Paulo)*, 11(2), 153-157. Recuperado em 12 março, 2016, de: dx.doi.org/10.1590/S1679-45082013000200003.

Silva, A., Almeida, G. J., Cassilhas, R. C., Cohen, M., Peccin, M. S., Tufik, S., & de Mello, M. T. (2008). Equilíbrio, coordenação e agilidade de idosos submetidos à prática de exercícios físicos resistidos Balance, coordination and agility of older individuals submitted to physical resisted exercises practice. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 14(2), 88-93. Recuperado em 12 março, 2016, de: doi.org/10.1590/S1517-86922008000200001.

Vechin, F. C., Libardi, C. A., Conceição, M. S., Damas, F. R., Lixandrão, M. E., Berton, R. P., & Ugrinowitsch, C. (2015). Comparisons between low-intensity resistance training with blood flow restriction and high-intensity resistance training on quadriceps muscle mass and strength in elderly. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 29(4), 1071-1076. Recuperado em 14 março, 2016, de: doi:10.1519/jsc.0000000000000703.

Veras, R. (2009). Envelhecimento populacional contemporâneo: demandas, desafios e inovações. *Revista de Saúde Pública*, 43(3), 548-554. Recuperado em 01 março, 2016, de: <http://www.redalyc.org/pdf/672/67240177020.pdf>.

World Health Organization. (2005). *Envelhecimento ativo: uma política de saúde*. Recuperado em 01 março, 2016, de: dms.ufpel.edu.br/ares/bitstream/handle/123456789/232/5%20%202005%20%20envelhecimento_ativo.pdf?sequence=1.

Recebido em 13/04/2016

Aceito em 30/06/2017

Andrée Philippe Pimentel Coutinho – Mestre em Educação Física pela Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC. Membro do Grupo de Pesquisa em Envelhecimento, Saúde e Motricidade Humana, Universidade Estadual da Paraíba, UEPB. Professor Substituto da Prefeitura Municipal de Florianópolis.

E-mail: andreeroyal@gmail.com

Manoel Freire de Oliveira Neto – Doutor em Educação Física, Universidad de Granada. Professor titular, Universidade Estadual da Paraíba, UEPB. Coordenador Institucional Especial para Formação Aberta à Maturidade, CIEFAM e Universidade Aberta à Maturidade, UAMA. Pesquisador líder do Grupo de Pesquisa em Envelhecimento, Saúde e Motricidade Humana, Universidade Estadual da Paraíba, UEPB.

E-mail: manoelfreire@hotmail.com

Josenaldo Lopes Dias - Doutor em Ciências da Motricidade, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, UNESP. Professor titular da Universidade Estadual da Paraíba, UEPB. Pesquisador-líder do Grupo de Pesquisa em Envelhecimento, Saúde e Motricidade Humana na Universidade Estadual da Paraíba, UEPB.

E-mail: josenaldo.ld@uol.com.br

Saulo Vasconcelos Rocha - Doutor em Educação Física, Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC. Professor Adjunto, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, UESB. Membro da Associação Brasileira de Ensino em Educação Física em Saúde, ABENEFS.

E-mail: svrocha@uesb.edu.br

Bruno Monteiro de Moura - Doutorando em Educação Física, Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC. Membro do Laboratório de Biomecânica, CDS/UFSC.

E-mail: mmourabruno@gmail.com