

**Artigo original**

Rodrigo Gomes de Souza Vale^{2,3}
Ana Cristina Glória Barreto^{1,2}
Jefferson da Silva Novaes^{1,5,6}
Estélio Henrique Martin Dantas^{1,2,4}

EFEITOS DO TREINAMENTO RESISTIDO NA FORÇA MÁXIMA, NA FLEXIBILIDADE E NA AUTONOMIA FUNCIONAL DE MULHERES IDOSAS

EFFECT OF RESISTIVE TRAINING ON THE MAXIMUM STRENGTH, FLEXIBILITY AND FUNCTIONAL AUTONOMY OF ELDERLY WOMAN

RESUMO

O objetivo desse estudo foi verificar os efeitos do treinamento resistido na força máxima, na flexibilidade e na autonomia funcional, bem como a correlação existente entre a força máxima e a autonomia funcional de idosas (grupo de força - GF n=11, $\bar{x} = 66,3 \pm 7,84$ anos e um grupo controle - GC n=11, $\bar{x} = 65,1 \pm 3,33$ anos). O GF foi submetido a um treinamento contra resistência de força (75-85% 1RM), por 16 semanas, 2 dias/semana. O tratamento estatístico utilizado foi correlação de *Pearson* e o teste "t" de *Student*. Os dados mostraram resultados significativos do GF no ganho da força máxima, flexibilidade e autonomia funcional, e correlação significativa entre a força máxima medida no exercício supino reto (SR) e o teste de autonomia funcional levantar da posição de decúbito ventral (LPDV) ($r = -0,67$). Os dados sugerem que o programa de treinamento melhorou o desempenho das atividades da vida diária da amostra, com um treinamento de apenas 2 dias/semana.

Palavras-chave: treinamento, força, amplitude de movimento, atividade da vida diária, idoso.

ABSTRACT

The objective of this study was to investigate the effects of resistive training on maximum strength, flexibility and functional autonomy, as well as the correlation between maximum strength and functional autonomy of the elderly women (strength group, GF, n=11, $\bar{x} = 66.3 \pm 7.84$ years/control group, GC, n=11, $\bar{x} = 65.1 \pm 3.33$ years). They participated of a resistive training (75-85% 1RM) during 16 weeks, 2 days/week. Statistical procedures were Pearson's correlation and Student t-test, using the SPSS package, version 12.0. Data showed significant results for GF on the strength, flexibility and functional autonomy, and significant correlation between strength and functional autonomy ($r = -0.67$). The data suggested that training program enhances performance in activities of daily living with a training protocol of only 2 days/week.

Key words: training, strength, flexibility, range of motion, activities of daily living, elderly.

¹ PROCIMH – Universidade Castelo Branco / RJ - Brasil

² LABIMH – UFRN / RN

³ Grupo de Desenvolvimento Latino-Americano para a Maturidade-GDLAM-RJ

⁴ Bolsista de Produtividade em Pesquisa – CNPq

⁵ Escola de Educação Física e Desporto da Universidade Federal do Rio de Janeiro UFRJ

⁶ Bolsista de Pesquisa da FUNADESP

INTRODUÇÃO

As modificações relacionadas com o envelhecimento sobre o sistema musculoesquelético constituem uma fonte de preocupação para os idosos¹. Para Vale et al.², a diminuição da massa muscular e da força muscular é uma das manifestações mais conhecidas nesta fase da vida. Essa perda, chamada de sarcopenia, mostra-se como um importante fator de contribuição para a redução da capacidade funcional no envelhecimento, dificultando a execução das atividades diárias^{3,4}.

Posner et al.⁵ e Carvalho et al.⁶ afirmam que o treinamento de força aumenta o desempenho das atividades da vida diária. Conforme o ACSM⁷, o treinamento resistido de força ajuda a preservar e a aprimorar esta qualidade física nos indivíduos mais velhos. Isso pode contrabalançar a fraqueza e fragilidade muscular e melhorar a mobilidade e a flexibilidade.

Dantas et al.⁸ relatam que a flexibilidade, conjugada com a força, permite ao idoso desincumbir-se das tarefas diárias com reduzido risco de lesões. Portanto, a manutenção da força muscular ou o seu aprimoramento permite a qualquer indivíduo executar as tarefas da vida diária com menos estresse fisiológico⁷. Dessa forma, o treinamento resistido de força pode minimizar os efeitos deletérios do envelhecimento, tornando o idoso independente em suas atividades da vida diária (AVD).

Sendo assim, o objetivo deste estudo foi investigar os efeitos de um treinamento contra resistência na força máxima, na flexibilidade e na autonomia funcional de um grupo de idosas aparentemente saudáveis.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Amostra

A amostra foi constituída por 22 mulheres idosas, voluntárias, aparentemente saudáveis, não praticantes de atividade física sistematizada há no mínimo seis meses, oriundas de grupos sociais da terceira idade na Região dos Lagos. Elas foram subdivididas, por sorteio, em um grupo controle (GC, n=11, \bar{X} =65,1±3,33 anos) e um grupo de treinamento resistido de força (GF, n=11, \bar{X} =66,3±7,84 anos), após passarem por uma avaliação médica e serem consideradas aptas a ingressar num programa de treinamento de força, na Academia Capacidade Vital, na cidade de Araruama, RJ.

Elas assinaram o termo de participação consentida conforme a Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde. O estudo teve seu projeto de pesquisa submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da Universidade Castelo Branco, RJ (processo n. 109/05).

Procedimentos

Antes da realização dos testes de 1 repetição (1RM)⁹, os sujeitos da pesquisa realizaram quatro sessões de treinamento para aprendizagem dos exercícios¹⁰. Após esse período, o teste de carga máxima de 1RM foi aplicado para avaliar a força máxima nos exercícios: supino reto (SR), leg press (LP), puxada por trás (PT), hack 45°(HACK), rosca bíceps com halteres (RB), extensão de pernas (EP) e rosca tríceps no pulley (RT). Também foram utilizados os testes de autonomia funcional de caminhar 10m (C10m)¹¹, levantar-se da posição sentada (LPS)¹¹ e levantar-se da posição decúbito ventral (LPDV)¹². Foi aplicado ainda o teste angular de avaliação da flexibilidade pelo protocolo LABIFIE de goniometria¹³ nos seguintes movimentos: abdução de ombro (AO), flexão do quadril (FQ), extensão do quadril e flexão de joelho (FJ). Todos os testes foram realizados no início e no final do estudo em ambos os grupos.

Instrumentos

Para a avaliação dos testes e a aplicação do tratamento experimental para este estudo, foram adotados: aglomerado de musculação com placas (Apolo, Brasil); halteres (Body and Sould, Brasil); cadeira extensora com placas (Apolo, Brasil); hack 45° de anilhas (Physicus, Brasil); um goniômetro de aço 360° (Cardiomed, Brasil), um cronômetro (Cásio, Malaysia), uma trena (Sanny, Brasil), um colchonete e uma cadeira com 50 cm de altura do assento ao solo.

Tratamento Experimental

O GC manteve seus afazeres diários normais, em todo o período do estudo, respeitando-se aqueles que costumavam fazer suas caminhadas matinais. Esse grupo se comprometeu em não fazer nenhuma atividade física sistematizada, que envolvesse trabalhos de força e / ou de flexibilidade, durante as 16 semanas de experimento até a realização do pós-teste.

Nas primeiras quatro semanas que se seguiram aos testes de 1RM, o GF treinou os mesmos exercícios do teste de força máxima em 2 dias/semana, com duas séries de 15 repetições e com aproximadamente 50% de 1RM, com o tipo de série alternada por segmento, desenvolvendo a força neurogênica¹⁴. Após essa fase, o GF treinou durante as 12 semanas seguintes, com duas séries de 8 a 10 repetições, com intervalos de um a dois minutos entre as séries e entre os exercícios e com a carga entre 75 a 85% de 1RM, desenvolvendo a força miogênica¹⁵. A velocidade de execução foi de lenta a moderada. A frequência semanal, os exercícios e o tipo de série foram mantidos. O controle da carga de treinamento foi feito através do recurso proposto por Baechle e Groves¹⁵, denominado de "regra de 2 x 2", que consiste no ajuste da carga toda vez que o indivíduo realizar um determinado exercício, no limite superior (com dez repetições), por duas sessões seguidas. A

respiração usada foi do tipo “passivo-eletiva” por ser a mais indicada para esta faixa etária¹.

Em todas as sessões os sujeitos realizaram dez minutos de aquecimento, com exercícios que envolveram a mobilidade das principais articulações e fizeram um relaxamento de cinco minutos com exercícios de alongamento em níveis submáximos de amplitude articular ao término do treino.

Tratamento estatístico

Os dados coletados foram analisados por meio de estatística descritiva (média e desvio padrão) e inferencial. Essa última se deu com o teste Kolmogorov-Smirnov para a análise de homogeneidade e do teste “t” de Student para comparações intra e intergrupos, através do programa SPSS 12.0 for Windows. O estudo admitiu o valor de $p < 0,05$ para significância estatística.

RESULTADOS

Na Tabela 1, estão os resultados descritivos das características da amostra e a verificação da homogeneidade através do teste Kolmogorov-Smirnov referentes ao grupo de força (GF) e ao grupo controle (GC).

Analisando a tabela 1, observa-se que para a idade, a estatura, a massa corporal e o índice de massa corporal (IMC), os grupos de força (GF) e de controle (GC) apresentaram baixa dispersão ($CV < 20\%$) e uma distribuição próxima da Normalidade para

todas essas variáveis.

Na tabela 2, estão os resultados do estudo quanto à força máxima.

Analisando a tabela 2, pode-se verificar que foi encontrada uma melhora significativa do grupo de treinamento resistido de força (GF), do pré para o pós-teste. O mesmo não ocorreu com o grupo controle, exceto para o exercício de extensão de pernas. Isso pode ser explicado pela prática das caminhadas rotineiras que foi relatado por alguns elementos do grupo controle.

Na tabela 3, estão os resultados das comparações intergrupos das médias das variações absolutas da força máxima, medidas através do teste de 1RM.

Analisando a tabela 3, observam-se diferenças significativas quando se compara o grupo controle (GC) com o GF. Isso sugere que o GF obteve incrementos positivos na força máxima, através do treinamento resistido de força. O mesmo resultado não ocorreu com o GC.

Os resultados quanto à flexibilidade podem ser observados na tabela 4.

Analisando a tabela 4, pode-se verificar que o treinamento proporcionou melhora significativa dos níveis de flexibilidade, no grupo de treinamento resistido de força (GF), do pré para o pós-teste. O grupo controle (GC) não teve alteração significativa.

Na tabela 5, são apresentados os resultados das comparações intergrupos das médias das variações absolutas, das amplitudes articulares,

Tabela 1. Características das Amostras: GF (n=11) e GC (n=11).

Variáveis	\bar{X} / s		CV		Z (KS)		p-valor	
	GF	GC	GF	GC	GF	GC	GF	GC
Idade	66,30±7,84	65,10±3,33	11,83	5,12	1,06	0,50	0,20	0,86
Massa C.	63,36±10,60	64,59±7,16	16,73	11,09	0,40	0,86	0,99	0,43
Estatura	1,53±0,06	1,50±0,04	3,92	2,67	0,64	0,61	0,80	0,84
IMC	26,70±3,54	28,52±2,48	13,26	8,70	0,48	0,45	0,97	0,98

Massa C. = Massa Corporal; IMC = índice de massa corporal; \bar{X} = média; s = desvio padrão; ξ erro padrão; CV = coeficiente de variação; Z (KS) = estatística do teste Kolmogorov-Smirnov; $p < 0,05$.

Tabela 2. Resultados das comparações intragrupos dos testes de 1RM no GF e no GC.

Variáveis	GF (X / S)		t	GC (X / S)		t
	Pré	Pós		Pré	Pós	
SR	16,90±4,70	22,50±5,70	6,08*	16,00±4,40	15,80±4,90	0,26
LP	46,40±12,10	69,10±21,20	5,01*	47,30±13,50	49,10±12,20	1,49
PT	27,80±9,10	36,10±7,40	6,89*	25,30±2,80	26,50±4,70	1,49
HACK	42,70±16,80	81,80±16,60	6,74*	49,10±11,40	52,70±9,10	1,78
RB	5,90±1,10	8,20±1,10	11,65*	4,40±0,50	4,70±0,50	1,93
EP	30,00±7,10	42,70±6,50	6,96*	24,50±4,70	27,70±3,40	2,60*
RT	11,70±2,50	16,40±2,50	7,45*	12,30±2,10	12,80±2,40	1,00

SR = supino reto; LP = leg press; PT = puxada por trás; HACK = hack 45°; RB = rosca bíceps com halter; EP = extensão de pernas; RT = rosca tríceps no pulley; x = média; s = desvio padrão; $t_{\text{crítico}} = 2,228$; * $p < 0,05$.

Tabela 3. Comparação das variações absolutas da força máxima entre o GF e o GC.

Testes	X / S		t	p-valor
	GF	GC		
SR	5,60±3,07	-0,20±2,27	5,04	0,00*
LP	22,70±14,89	1,80±4,05	4,49	0,00*
PT	8,30±3,98	1,30±2,83	4,75	0,00*
HACK	31,90±19,21	3,60±6,74	5,77	0,00*
RB	2,30±0,65	0,30±0,47	8,31	0,00*
EP	12,70±6,07	3,20±4,05	4,34	0,00*
RT	4,60±2,06	0,60±1,81	4,94	0,00*

SR = supino reto; LP = leg press; PT = puxada por trás; HACK = hack 45°; RB = rosca bíceps com halter; EP = extensão de pernas; RT = rosca tríceps no pulley; x = média; s = desvio padrão; $t_{\text{crítico}} = 2,228$; * $p < 0,05$; teste t-Student independente.

Tabela 4. Médias dos Testes de Goniometria (graus) do GF e do GC.

Variáveis	GF (x / s)		t	GC (x / s)		t
	Pré	Pós		Pré	Pós	
	AO	184,2°±7,49		190,5°±6,06	4,49*	
FQ	99,2° ±11,94	112,4°±9,89	4,65*	102,9°±14,78	97,8°±13,15	-1,74
EQ	21,1°±6,55	30,8°±7,61	5,45*	19,3°±3,93	17,4°±5,32	-1,50
FJ	141,5°±9,26	146,3°±7,06	2,96*	142,1°±4,35	141,5°±3,70	-0,55

AO = abdução ombro; FQ = flexão quadril; EQ = extensão do quadril; FJ = flexão do joelho; x = média; s = desvio padrão; $t_{\text{crítico}} = 2,228$; * $p < 0,05$.

Tabela 6. Média dos Tempos (segundos) dos Testes de Autonomia do GF e do GC.

Testes	GF (x / s)		t	GC (x / s)		t
	Pré	Pós		Pré	Pós	
	C10m	6,31 ± 1,15		5,35 ± 0,70	2,92*	
LPDV	3,32 ± 2,26	2,54 ± 0,79	1,62	5,20 ± 2,57	4,67 ± 1,01	0,950
LPS	10,38 ± 1,94	8,30 ± 1,38	3,47*	12,01 ± 2,16	13,38 ± 1,95	-2,240

C10m = caminhar 10 metros; LPDV = levantar da posição decúbito ventral; LPS = levantar posição sentada; $t_{\text{crítico}} = 2,228$; x = média; s = desvio padrão; * $p < 0,05$.

medidas através da goniometria.

Observando a tabela 5, nota-se que o GF obteve um ganho significativo das médias dos ângulos, dos movimentos analisados, quando comparado às variações do GC.

Os resultados quanto à autonomia podem ser observados na tabela 6.

Analisando a tabela 6, pode-se verificar que, depois de realizado o tratamento experimental, o GF reduziu os tempos marcados em C10m e LPS, significativamente ($p < 0,05$). Em LPDV, a diferença não foi significativa, mas houve redução do tempo de execução e do desvio padrão, caracterizando uma tendência à homogeneidade da amostra e uma aproximação ao limite de tempo de realização do teste. Quando comparado com o GC, o GF realizou todos os testes em menor tempo.

Na tabela 7, são apresentados os resultados das comparações intergrupos das médias das variações absolutas dos testes de autonomia

Tabela 5. Comparação das variações absolutas de flexibilidade entre o GF e o GC.

Testes	\bar{x} / s		t	p-valor
	GF	GC		
AO	6,4°±4,70	0,8°±3,40	3,17	0,00*
FQ	13,2°±9,40	-5,1°±9,70	4,48	0,00*
EQ	9,7°±5,92	-1,9°±4,21	5,31	0,00*
FJ	4,7°±5,29	-0,6°±3,80	2,73	0,01*

AO = abdução ombro; FQ = flexão quadril; EQ = extensão do quadril; FJ = flexão do joelho; x = média; s = desvio padrão; $t_{\text{crítico}} = 2,228$; * $p < 0,05$.

funcional, medidos por tempo em segundos.

Analisando a tabela 7, verifica-se que as médias das variações absolutas dos tempos dos testes foram significativas, nas variáveis C10m e LPS, quando se faz comparações intergrupos. O mesmo não ocorreu no teste LPDV, embora o GF tenha apresentado maiores variações absolutas.

Os resultados da correlação entre força máxima e autonomia funcional podem ser observados na tabela 8.

Analisando a tabela 8, pode-se verificar que ao se correlacionar os testes de força de 1RM com os testes de autonomia, após a intervenção no GF, os sujeitos da pesquisa apresentaram uma correlação significativa forte e inversa entre os testes de supino reto (SR) e LPDV, acima do "r" crítico ($r = 0,602$). Entre os testes rosca tríceps (RT)/LPDV, extensão de pernas (EP)/LPDV e leg press (LP)/C10m, a correlação encontrada foi razoável, mas importante para este estudo. Esses dados sugerem que os

Tabela 7: Comparação das variações absolutas dos testes de autonomia funcional (GF x GC)

Testes	\bar{x} / s		T	p-valor
	GF	GC		
C10m	-0,96± 1,08	0,10± 0,42	-3,03	0,00*
LPDV	-0,77± 1,58	-0,52± 1,82	-0,34	0,73
LPS	-2,07± 1,98	1,37± 2,02	-4,03	0,00*

C10m = caminhar 10 metros; LPDV= levantar da posição decúbito ventral; LPS = levantar posição sentada; \bar{x} = média; s = desvio padrão; $t_{\text{crítico}} = 2,228$; * $p < 0,05$; teste t-Student independente.

Tabela 8 Correlação dos Testes de Autonomia Funcional x Testes de 1RM do GF

Testes GF	SR	LP	PT	Hack	RB	EP	RT
C10m	-0,44	-0,59	-0,08	-0,13	-0,48	-0,47	-0,38
LPS	0,12	-0,43	0,34	0,02	-0,28	-0,26	0,01
LPDV	-0,67*	-0,45	-0,41	-0,11	-0,28	-0,59	-0,56

SR = supino reto; LP = leg press; PT = puxada por trás; HACK = hack 45°; RB = rosca bíceps com halter; EP = extensão de pernas; RT = rosca tríceps no pulley; C10m = caminhar 10 metros; LPDV= levantar da posição decúbito ventral; LPS = levantar posição sentada; * $p < 0,05$.

tempos de realização dos testes de autonomia, marcados em segundos, diminuíram em função do aumento da força dos grupos musculares envolvidos nesses exercícios.

DISCUSSÃO

A frequência de 3 dias/semana para um treinamento de força é bastante utilizada em idosas^{1,15}, mas nesse estudo optou-se pela frequência de 2 dias/semana, com um intervalo mínimo entre as sessões de intervenção de 72 horas. Evans¹⁶, Porter et al.¹⁷ e Carvalho et al.⁶ demonstraram resultados positivos com apenas 2 dias/semana. Stadler et al.¹⁸, ao compararem a influência da frequência semanal, no incremento da força muscular, verificaram que não houve diferenças significativas entre o grupo de mulheres idosas que treinou 3 dias/semana e o grupo que treinou 2 dias/semana, pois ambos atingiram incrementos de força de 28,5% e 27% respectivamente.

Esses dados podem explicar os resultados aqui encontrados com um treinamento de força de apenas 2 dias/semana, pois os participantes do GF obtiveram um aumento dos níveis da força máxima entre 30 e 75% de 1RM. Esse incremento na força máxima também foi encontrado nos estudos de Carvalho et al.⁶ e Porter et al.¹⁹, porém incrementos de força com programas de alta intensidade podem chegar a melhoras de até 227% de 1RM^{4,18}.

Entretanto, num programa de baixa intensidade os ganhos giram em torno de 20% num mesmo período de treinamento²⁴.

Kraemer et al.¹⁹ não encontraram diferenças significativas quando compararam um grupo de treinamento com pesos de uma série (1x8 a 12 de 1RM) com outro grupo utilizando três séries (3x10 de 1RM). Ainda no mesmo estudo, os autores observaram melhores resultados de ganhos de massa e força muscular em outro grupo, que realizou um treinamento com variações entre volume e intensidade. Entretanto, no presente estudo, o GF realizou treinamento de duas séries (2x8 a 10 de 1RM), de apenas 2 dias/semana e encontrou respostas similares.

O estudo de Geraldes²⁰ apontou ganhos significativos de força máxima de até 36%, aproximadamente. As idosas realizaram um treinamento contra resistência com a utilização de três séries (3x 8 a 10 repetições de 1RM), 3 dias/semana, durante 12 semanas. Enquanto que, nessa pesquisa, os resultados foram superiores com ganho da força máxima de até 75%, e com treinos de 2 x 8 a 10 repetições de 1RM, 2 dias/semana.

Os resultados do corrente estudo são corroborados pela investigação de Adams et al.²¹, que apresentou índices positivos na amplitude de movimento, medidos no teste de sentar e alcançar com um grupo de força que treinou com 2 a 3 séries de 8 a 10 repetições, com 70 a 80% de 1RM, por oito semanas. O ganho dos níveis de flexibilidade do grupo de força dessa pesquisa se assemelha com as recomendações e pesquisas de treinamentos específicos de flexibilidade²². Esses achados podem ser explicados pelo aumento da amplitude dos movimentos para a execução dos exercícios, pois a redução dos riscos de lesões músculo-articulares, a melhora no desempenho físico, a redução da tensão passiva e da rigidez do músculo esquelético podem alterar as propriedades viscoelásticas, melhorando o desempenho nos exercícios de força que envolvem o ciclo alongamento-encurtamento. Esse fenômeno pode ocorrer em virtude do maior armazenamento de energia potencial nos componentes elásticos da musculatura, devido a um tecido menos rígido e às respostas dos componentes plásticos associadas à tensão muscular²³.

Para verificação da autonomia funcional, a amostra realizou testes que se assemelham com as atividades da vida diária (AVD), também utilizados em outras pesquisas^{11,24}. Resultados similares aos achados dessa pesquisa foram encontrados pelos estudos de Geraldes²⁰ e Schot et al.²⁵ O treinamento resistido de força promoveu alterações significativas para os testes utilizados de autonomia funcional para as AVD.

O estudo de Geraldes²⁰ apresentou correlação inversa e significativa para o exercício supino reto

(SR) e levantar da posição de decúbito dorsal (LDD). Esse achado corrobora o presente estudo, apesar de utilizar o teste de levantar da posição de decúbito ventral (LPDV). Isso se deve ao fato de que o indivíduo necessita girar o corpo, ficando na posição de decúbito ventral, para realizar o LDD e, então, realizar o mesmo movimento do LPDV para ficar em pé.

Schot et al.²⁵ encontraram nos seus estudos correlação no teste de sentar e levantar da cadeira, após um treinamento de força (3 séries de 7 a 10 repetições de 1RM), 3 dias/semana, com cerca de 80% de intensidade. Porém, isso não foi encontrado na presente pesquisa. Não houve correlação significativa entre o teste LPS e os outros exercícios da intervenção.

Geraldes²⁰ não encontrou correlação significativa entre os exercícios EP e LP com o teste C10m. Entretanto, isso não ocorreu nessa pesquisa, pois houve correlação razoável e importante entre LP e C10m. Os achados aqui encontrados indicam que a musculatura envolvida no exercício LP, influenciou a redução do tempo de realização do teste C10m. Já os grupos musculares envolvidos nos exercícios SR, RT e EP influenciaram a redução do tempo de execução do teste LPDV.

Esperavam-se correlações mais altas entre os exercícios de membros inferiores e os testes de autonomia funcional, porém isso não ocorreu. Alguns fatores como o número pequeno de sujeitos, a aplicação de testes isolados de autonomia funcional e o condicionamento físico inicial podem ter influenciado esses resultados, tornando-se as limitações do estudo.

CONCLUSÃO

O treinamento resistido de força com frequência de 2 dias/semana proporcionou mudanças positivas no aspecto físico/funcional para a amostra, através de incrementos na força, na flexibilidade e na autonomia funcional. Sendo assim, recomendam-se mais investigações com outros protocolos de autonomia funcional e com um tamanho amostral maior.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anton MM, Spirduso WW, Tanaka H. Age-related declines in anaerobic muscular performance: weightlifting and powerlifting. *Med Sci Sports Exerc* 2004;36(1):143-147.
- Vale RGS, Torres JB, Martinho KO, Lopes RB, Novaes JS, Dantas EHM. Efeitos do treinamento de força na flexibilidade de mulheres idosas. *Fitness Performance J* 2004;3(4):266-271.
- Carvalho J, Oliveira J, Magalhães J, Ascensão A, Mota J, Soares JMC. Força muscular em idosos I – Será o treino generalizado suficientemente intenso para promover o aumento da força muscular em idosos de ambos os sexos? *Rev Port Ciênc Des* 2004;4:51-57.
- Frontera WR, Bigard X. The benefits of strength training in the elderly. *Sci Sports* 2002;17(3):109-116.
- Posner JD, MCCULLY KK, Landsberg LA, Sansds LP, Tycenski P, Holfmann MT, et al. Physical determinants of independence in mature women. *Arch Phys Med Rehabil* 1995;76:373-380.
- Carvalho J, Oliveira J, Magalhães J, Ascensão A, Mota J, Soares JMC. Força muscular em idosos II – Efeito de um programa complementar de treino na força muscular de idosos de ambos os sexos. *Rev Port Ciênc Des* 2004;4:58-65.
- American College of Sports Medicine. ACSM's guidelines for exercise testing and prescription. 7ed. USA: Lippincott Williams & Wilkins; 2006.
- Dantas EHM, Pereira SAM, Aragão JCB, Ota AH. Perda da flexibilidade no idoso. *Fitness Performance J* 2002;1(3):12-20.
- Baechle TR, Groves BR. *Weight training: steps to success*. Champaign: Human Kinetics; 1992
- Ploutz-Snyder LL, Giamis EL. Orientation and familiarization to 1RM strength testing in old and young women. *J Strength Cond Res* 2001;15(4):519-523.
- Sipilä S, Multanen J, Kallinen M, ERA P, Suominen H. Effects of strength and endurance training on isometric muscle strength and walking speed in elderly women. *Acta Physiol Scand* 1996;156:457-464.
- Alexander NB, Ulbrich J, Raheja A, Channer D. Rising from the floors in older adults. *J Am Geriatr Soc* 1997;45(5):564-569.
- Dantas EHM, Carvalho JL, Fonseca RM. O protocolo de LABIFIE de goniometria. *Rev Treinamento Desportivo* 1997;2(2):21-34.
- Brandon LJ, Boyette LW, Lloyd A, Gaasch DA. Resistive training and long-term functional in older adults. *J Aging Phys Activity* 2004;12(1):10-28.
- Baechle TR, Groves BR. *Weight training: steps to success*. Champaign: Human Kinetics; 1992.
- Evans WJ. Reversing sarcopenia: how weight training can build strength and vitality. *Geriatrics* 1996;81(5):46-53.
- Porter MM, Nelson ME, Fiatarone SMA, Layne JE, Morganti CM, Trice I, et al. Effects of long-term resistance training and detraining on strength and physical activity in older women. *J Aging Phys Activity* 2002;10:260-270.
- Stadler LV, Stubbs NB, Vukovich MDA. Comparison of a 2-day and 3-day per week resistance training program on strength gains in older adults (Abstract). *Med Sci Sports Exerc* 1996;29(5):S254.
- Kraemer JB, Stone MH, O'bryant HS, Conley MS, Johnson RL, Nieman DC, et al. Effects of single vs. multiple sets of weight training: impact of volume, intensity, and variation. *J Strength Cond Res* 1997; 11(3):143-147.
- Geraldes AAR. Efeitos do treinamento contra resistência sobre a força muscular e o desempenho de habilidades funcionais selecionadas em mulheres, 233f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Motricidade Humana). Universidade Castelo Branco, UCB, RJ; 2002.

- 21 Adams KJ, Swank AM, Berning JM, Sevene-Adams PG, Banrnad KL, Shimp-Bowerman J. Progressive strength training in sedentary, older African American women. *Med Sci Sports Exer* 2001;33(9):1567-1576.
- 22 Davis DS, Ashby PE, Mccale KL, Mcquain JA, Wine JM. The effectiveness of 3 stretching techniques on hamstring flexibility using consistent stretching parameters. *J Strength Cond Res* 2005;19(1):27-32.
- 23 Barak Y, Ayalon M, Dvir Z. Transferability of Strength Gains from Limited to Full Range of Motion. *Med Sci Sports Exerc* 2004;36(8):1413-1420.
- 24 Matsudo SM. Envelhecimento, atividade física e saúde. *Rev Min Educ Fis* 2002;10(1):193-207.
- 25 Schot PK, Knutzen KM, Poole SM, Mrotek LA. Sit-to-stand performance of older adults following strength training. *Res Q Exerc Sport* 2003;74(1):1-8.

Endereço para correspondência

Rodrigo Gomes de Souza Vale
R. Oscar Clark, 805 – Pq. Mataruna
CEP: 28970-000 – Araruama-RJ-Brasil
e-mail: rodrigovale@globo.com
Tel: (22) 2665-1595

Recebido em 19/05/06
Revisado em 01/09/06
Aprovado em 01/10/06