

### EFEITO DA FREQUÊNCIA DE TREINAMENTO RESISTIDO NA FORÇA, COMPOSIÇÃO CORPORAL E CONDIÇÃO HEMODINÂMICA DE IDOSAS

Adilson Domingos dos Reis Filho<sup>1</sup>, Frank Rogiéri do Nascimento Landim<sup>2</sup>,  
Roberta Miranda Ferreira<sup>3</sup>, Waléria Christiane Rezende Fett<sup>1</sup>, Carlos Alexandre Fett<sup>1</sup>.

#### RESUMO

As alterações ocorridas com o envelhecimento favorecem o decréscimo da função osteomioarticular, obesidade, diminuição da função cardiorrespiratória, entre outras, que afetam a capacidade de realizar tarefas e a independência funcional. O objetivo do estudo foi analisar a frequência de treinamento resistido de três vezes versus uma vez na semana sobre a força, composição corporal e condição hemodinâmica. A amostra contou com 10 idosas distribuídas em dois grupos, cinco no grupo três treinos semanais GR3 (64±4 anos) e cinco com um treino na semana GR1 (64,8±2 anos). Foram medido(a)(s): as repetições no teste de sentar e levantar e teste 12 repetições máximas no supino horizontal; índice de massa corporal, percentual de gordura, massa magra, massa gorda, relação cintura/quadril, circunferência abdominal e o somatótipo; pressão sistólica, pressão diastólica, frequência cardíaca e, calculadas a pressão média, a pressão de pulso e o duplo produto. Houve tendência a melhora no teste de agachamento apenas no GR1; no teste de supino, ambos os grupos tenderam ao aumento. Em relação à composição corporal foi observada tendência a melhora nas variáveis: peso, IMC, %G, massa gorda em ambos os grupos; endomorfia no GR1 e aumento do componente mesomorfo e massa magra no GR3. A frequência de treinamento parece não exercer modificações importantes, pelo menos não no período de adaptação (12 semanas) em idosas.

**Palavras-chave:** Treinamento de força, Envelhecimento, Força muscular.

- 1- Laboratório de Aptidão Física e Metabolismo (LAFiMe), Faculdade de Educação Física da Universidade Federal do Mato Grosso. Cuiabá-MT;
- 2- Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), Tangará da Serra-MT;
- 3- Liga Acadêmica de Fisiologia do Exercício (LAFE/UFTM), Uberaba-MG.

#### ABSTRACT

Effect of frequency of resistance training on strength, body composition and condition of elderly hemodynamics

The changes with aging favor a decrease in musculoskeletal function, obesity, decreased cardiac function, among others, affecting the ability to perform tasks and functional independence. The aim of this study was to analyze the frequency of resistance training three times versus once a week on strength, body composition and hemodynamic condition. The sample consisted of 10 elderly divided into two groups, five in group GR3 three workouts per week (64 ± 4 years) and five with a training week GR1 (64.8 ± 2 years). Were measured: repetitions in the test chair stand test and 12 maximum repetitions in the bench press, body mass index (BMI=kg/m<sup>2</sup>), fat percentage (%BF), mass (FFM), fat mass (FM), waist/hip ratio (WHR), waist circumference (CAB) and somatotype; systolic blood pressure (SBP), diastolic blood pressure (DBP), heart rate (HR) and calculated the pressure (MBP), pulse pressure (PP) and double product (DP). There was a trend towards improvement in the squat test only GR1, the test bench, both groups tended to increase. In terms of body composition showed a tendency of improvement in the variables: weight, BMI, % BF, FM in both groups; endomorphy in GR1 and increased component mesomorphic and MM in GR3. The frequency of training appears to exert significant changes, at least not in the adjustment period (12 weeks) in elderly women.

**Key words:** Strength training, Aging, Muscle strength.

Endereço para correspondência:  
reisfilho.adilson@gmail.com  
frankrnl@hotmail.com  
betinha-bailarina@hotmail.com  
wcrfett@hotmail.com  
cafett@hotmail.com

## INTRODUÇÃO

O crescimento da população idosa, em números absolutos e relativos, é um fenômeno mundial e está ocorrendo a um nível sem precedentes. Em 1950, eram cerca de 204 milhões de idosos no mundo e, já em 1998, quase cinco décadas depois, este contingente alcançava 579 milhões de pessoas, um crescimento de quase oito milhões de pessoas idosas por ano (IBGE, 2002). Dentre as alterações ocorridas com o processo de envelhecimento, encontra-se o decréscimo da função osteomioarticular (Rossi, 2008), que afeta diretamente a capacidade de realizar tarefas do cotidiano, diminuindo a independência funcional e, desse modo, refletindo negativamente na qualidade de vida do idoso (Lacourt e Marini, 2006).

Além do decréscimo da função musculoesquelética, outras alterações importantes ocorrem em decorrência do envelhecimento, tais como, aumento de tecido adiposo (Jensen, 2006), diminuição da função cardiorrespiratória, alterações hormonais, resistência à insulina, dislipidemias (Matsudo e colaboradores, 2000; Cauza e colaboradores, 2005), entre outros que poderiam ser evitados e/ou tratados de forma primária ou secundária com a prática de exercícios físicos, melhorando assim a sensibilidade à insulina, o funcionamento cardiovascular, a redução de VLDL, LDL e aumento do HDL, (Polito e Farinatti, 2003; Cuff e colaboradores, 2003; Holten e colaboradores, 2004).

Entender qual o tipo de exercício, duração e intensidade, que melhor se adéque à população idosa tem sido uma preocupação constante entre os pesquisadores, visto que o número de idosos bem como o de patologias associadas à obesidade e ao envelhecimento, tem alcançado status epidemiológico na atualidade (Niewiadomski e colaboradores 2003; Carvalho, 2004; Rossi, 2008). Desta forma, o objetivo deste estudo foi analisar o efeito da frequência do treinamento resistido na força de membros inferiores (MMII) e superiores (MMSS); composição corporal e nas variáveis hemodinâmicas de idosas fisicamente ativas.

## MATERIAIS E MÉTODOS

**Amostra:** Participaram da pesquisa, 10 idosas fisicamente ativas, frequentadoras do núcleo

de convivência da Assistência Social do Município de Tangará da Serra-MT. Foram distribuídas aleatoriamente em dois grupos; um com três sessões de musculação semanais (GR3; n=5) com idade  $64,8 \pm 2$  anos e outro com uma sessão de musculação semanal (GR1; n=5) com idade  $64 \pm 4$  anos. Todas as voluntárias assinaram termo de consentimento livre e esclarecido de acordo com a Resolução do Conselho Nacional de Saúde nº 196/96.

**Antropometria:** Para determinação do peso corporal, as voluntárias foram posicionadas em pé, no centro da plataforma com os pés unidos e braços ao longo do corpo, utilizando-se balança mecânica WELMY® (Brasil), com capacidade para 150 kg e precisão de 100 gr. A estatura foi mensurada com o estadiômetro disponível na mesma balança, com precisão de 0,5 cm. O índice de massa corporal (IMC) foi calculado pela fórmula.

Foi mensurada, com fita antropométrica modelo SN-4010 da marca SANNY® (Brasil), as circunferências de braço, antebraço, punho, cintura, abdominal, quadril, coxa e panturrilha, todas de acordo com o protocolo proposto por Pollock e Wilmore (1993). O cálculo da RCQ foi realizado pela divisão do perímetro da cintura (cm) pelo perímetro do quadril (cm). As dobras cutâneas foram aferidas por adipômetro CESCORF® (Brasil), com pressão constante de  $10 \text{g/mm}^2$  na superfície de contato e precisão de 1 mm. As dobras cutâneas mensuradas foram: tricipital, bicipital, abdominal, suprailíaca, subescapular, panturrilha e coxa. Foram realizadas três medições, utilizando-se a média das mesmas para o cálculo da densidade corporal, de acordo com Jackson e colaboradores (1980) e, posteriormente, o cálculo do percentual de gordura segundo protocolo descrito por Siri (1961).

Foram medidos os diâmetros ósseos biepicondilar do úmero e do fêmur utilizando o paquímetro antropométrico da marca SANNY® (Brasil) com precisão de  $\pm 0,1$  mm.

**Somatótipo:** Para análise do somatótipo foram observadas as orientações dispostas no *Somatotype Instruction Manual de Heath e Carter* (Carter, 2002) para o cálculo dos componentes: endomorfo (ENDO), mesomorfo (MESO) e ectomorfo (ECTO).

**Pressão Arterial e frequência cardíaca:** Foram realizadas aferições da pressão arterial na posição sentada, em dois momentos,

sendo o primeiro em repouso pré-intervenção e o segundo em repouso pós-intervenção. A intensidade dos exercícios foi controlada pela frequência cardíaca (FC), limite intermediário: 60 a 70% da FC de reserva, segundo a fórmula de Karvonen e colaboradores (1957). Para o monitoramento da frequência cardíaca, foram utilizados frequencímetros (POLAR®, Finlândia), modelo T31. A aferição da pressão arterial (PA) foi realizada por uma pessoa experiente, com esfigmomanômetro, braçadeira (SOLIDOR®, China) e auscultador (RAPPAPORTE®, China) com amplificador duplo.

**Pressão arterial média (PAM), Pressão de pulso (PP) e Duplo produto (DP):** Foram utilizadas as seguintes equações para o cálculo da: pressão arterial média  $PAM = PAS + (PAD \times 2) / 3$ ; pressão de pulso;  $PP = PAS - PAD$ , e duplo produto,  $DP = FC \times PAS$ .

**Testes de força:** Foram realizados testes para mensuração da força de membros inferiores (agachamento) e superiores (supino reto), pré e pós-intervenção. O teste de agachamento foi realizado segundo o disposto por Westcott (2001) e o teste de supino reto de acordo com Guedes (2006).

**Protocolo de treinamento:** Os treinos do GR3 tiveram uma divisão simples com frequência de três vezes semanais, distribuídos nas segundas, quartas e sextas-feiras, tendo cada sessão duração de no máximo 60 minutos, divididos da seguinte forma: 10 minutos (aquecimento/alongamento), 35 minutos (parte principal) e 15 minutos (volta à calma). O GR1 treinou apenas nas quintas-feiras, com a mesma divisão e duração de treino. Os exercícios realizados foram: supino reto, leg press 45°, remada sentada (todos em aparelhos VITALLY® - Brasil), flexão abdominal e extensão lombar (no solo). Foram realizadas duas séries de 12 repetições máximas (12RM) na semana-1; três séries de 12RM nas semanas-2,3 e 4; três séries de 10RM (houve incremento de carga) nas semanas-5,6,7,8 e nas semanas-9,10,11 e 12, três séries de 12RM. Os intervalos de descanso foram fixados entre 40 e 90 segundos entre as séries e de 60 segundos entre os exercícios. Ambos os grupos realizavam cinco minutos de esteira no início e 10 minutos ao final, somente uma vez na semana para que não houvesse interferência nos resultados. Os protocolos de treinamento basearam-se nas recomendações

contidas no Posicionamento Oficial da Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte e da Sociedade Brasileira de Geriatria e Gerontologia sobre Atividade Física e Saúde no Idoso (1999).

**Análise estatística:** Os dados foram analisados mediante o pacote estatístico BioEstat® 5.0 (Brasil) e expressos em médias  $\pm$  desvios padrão. Posteriormente foi utilizado o teste de Wilcoxon pareado para comparações entre os momentos pré e pós-intervenção nos grupos GR1 e GR3 (Dawson e Trapp, 1994). Também foi utilizada análise através do  $\Delta$  (delta) para comparação dos efeitos da frequência de treinamento, utilizando-se do teste de Mann-Whitney. O nível de significância foi pré-estabelecido em 5% ( $p < 0,05$ ).

## RESULTADOS

Das 23 idosas selecionadas previamente, apenas 16 atenderam aos critérios de inclusão, as demais foram excluídas por apresentarem problemas relacionados ao horário do treinamento ( $n=5$ ), ser diabética insulino-dependente ( $n=1$ ) e ter condromalácea ( $n=1$ ). Das 16 que iniciaram os treinamentos, apenas 10 concluíram as 12 semanas de intervenção, as demais desistiram por motivos diversos. Na tabela 1 observam-se valores de RCQ com risco alto para o GR1 e risco moderado para o GR3; índice de sobrepeso para o GR1 e de normalidade para o GR3 pelo IMC; pressão arterial limítrofe para ambos os grupos. Os dois grupos eram estatisticamente homogêneos.

Quanto às medidas antropométricas, houve apenas tendência de redução das variáveis: peso, IMC, %G e MG para ambos os grupos; redução do componente endomorfo do GR1 e aumento no componente mesomorfo e massa magra no GR3 (Tabela 2).

Quando analisadas as variáveis hemodinâmicas pré e pós-treinamento, houve apenas tendência de redução da PAS, PAD e PAM em ambos os grupos; e tendência a significância do DP apenas no GR3 (Tabela 3).

Na tabela 4, são observados aumentos de carga nos testes de agachamento e supino para os grupos GR1 e GR3, porém, nenhum deles apresentou significância estatística. Quando comparado os deltas entre o GR1 e GR3 para o teste de agachamento, não foi observado diferença

# Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício

ISSN 1981-9900 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

www.ibpex.com.br / www.rbpex.com.br

entre as frequências de treinamento, o mesmo teste de supino. ocorrendo quando analisado o delta para o

**Tabela 1 – Características gerais da amostra.**

Variáveis	GR1	GR3	p-valor
Idade (anos)	64,8±2	64±4	0,62
Estatura (m)	1,51±0,05	1,50±0,03	0,99
Peso (kg)	64,9±5	58,4±8	0,18
RCQ	0,88±0,08	0,83±0,07	0,31
CAb (cm)	97,4±6	85,6±6	0,06
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	28,4±2	25,7±3	0,31
%G	30,6±2	25,7±5	0,18
Massa Gorda (kg)	19,9±3	15,3±2	0,18
Massa Magra (kg)	45±2	43±3	0,31
Endomorfo	6±0,5	4,9±1	0,06
Mesomorfo	8,7±3	6,6±2	0,31
Ectomorfo	0,42±0,2	0,54±0,2	0,25
FC (bpm)	90,6±6	93,6±12	0,62
PAS (mm/Hg)	134,8±18	130±13	0,81
PAD (mm/Hg)	85,8±13	79±13	0,43
PAM (mm/Hg)	102,1±14	96±12	0,43
PP (mm/Hg)	49±6	51±7	0,62
DP (mm/Hg)	12240±2013	12268±2683	0,99

RCQ (Relação Cintura/Quadril); CAb (Circunferência Abdominal); IMC (Índice de Massa Corporal); %G (Percentual de Gordura); FC (Frequência Cardíaca); PAS (Pressão Arterial Sistólica); PAD (Pressão Arterial Diastólica); PAM (Pressão Arterial Média); PP (Pressão de Pulso); DP (Duplo Produto). *Wilcoxon Test*, nível de significância  $p < 0,05$ .

**Tabela 2 – Comparação das variáveis antropométricas pré e pós-intervenção.**

Variáveis	GR1		p-valor	GR3		p-valor
	Pré	Pós		Pré	Pós	
Peso (kg)	64,9±5	64,5±5	0,06	58,4±8	57,9±8	0,06
RCQ	0,88±0,08	0,87±0,08	0,25	0,83±0,07	0,83±0,06	0,87
CAb (cm)	97,4±6	96,3±5	0,62	85,6±6	86,3±6	0,25
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	28,4±2	28,2±2	0,06	25,7±3	25,5±3	0,06
%G	30,6±2	29,4±2	0,06	25,7±5	24,6±6	0,06
Massa Gorda (kg)	19,9±3	19±3	0,06	15,3±2	14,6±5	0,06
Massa Magra (kg)	45±2	45,4±2	0,12	43±3	43,4±3	0,06
Endomorfo	6±0,5	5,8±0,6	0,06	4,9±1	4,6±1	0,12
Mesomorfo	8,6±2	8,7±3	0,62	6,6±2	6,7±2	0,06
Ectomorfo	0,42±0,2	0,44±0,1	0,99	0,54±0,2	0,60±0,2	0,25

RCQ (Relação Cintura/Quadril); CAb (Circunferência Abdominal); IMC (Índice de Massa Corporal); %G (Percentual de Gordura). *Wilcoxon Test*, nível de significância  $p < 0,05$ .

**Tabela 3 – Comparação das variáveis hemodinâmicas pré e pós-intervenção.**

Variáveis	GR1		p-valor	GR3		p-valor
	Pré	Pós		Pré	Pós	
FC (bpm)	90,6±6	88,2±3	0,43	93,6±12	92,4±12	0,12
PAS (mm/Hg)	134,8±18	133±18	0,06	130±13	128,2±13	0,06
PAD (mm/Hg)	85,8±13	84,4±13	0,06	79±13	77,2±13	0,06
PAM (mm/Hg)	102,1±15	100,6±14	0,06	96±12	94,2±12	0,06
PP (mm/Hg)	49±6	48,6±6	0,50	51±7	51±6	0,99
DP (mm/Hg)	12240±2013	11716±1487	0,12	12268±2683	11937±2561	0,06

FC (Frequência Cardíaca); PAS (Pressão Arterial Sistólica); PAD (Pressão Arterial Diastólica); PAM (Pressão Arterial Média); PP (Pressão de Pulso); DP (Duplo Produto). *Wilcoxon Test*, nível de significância  $p < 0,05$ .

**Tabela 4** – Comparação da força de membros inferiores e superiores pré e pós-intervenção e delta para analisar os efeitos do treinamento em cada grupo.

	Agachamento		p-valor		Supino		p-valor
	Pré	Pós			Pré	Pós	
<b>GR1</b>	9,6±1	14±1	0,06	<b>GR1</b>	6±1	10,8±5	0,06
<b>GR3</b>	9,8±2	14±2	0,12	<b>GR3</b>	6,4±2	13,2±4	0,06
<b>Δ</b>	<b>GR1</b> 4,4±0,8	<b>GR3</b> 4,1±0,5	0,42	<b>Δ</b>	<b>GR1</b> 4,8±4	<b>GR3</b> 6,8±3	0,21

*Wilcoxon Test*, para análise pré e pós treinamento no mesmo grupo e ( $\Delta$ ) comparação entre os resultados do GR1 e GR3, utilizando-se do teste de Mann-Whitney, ambos com nível de significância  $p < 0,05$ .

## DISCUSSÃO

Como atividade terapêutica ou de profilaxia, tanto a frequência única como as múltiplas distribuídas durante a semana, parecem exercer efeitos idênticos nas 12 primeiras semanas de treinamento, correspondendo assim ao período de adaptação das idosas. Foram observadas alterações positivas nos testes de supino para ambos os grupos e de agachamento somente para o GR3, porém com ausência de significância estatística para todos.

Em nossa pesquisa foram observadas reduções importantes no peso corporal, IMC, %G, MG, para ambos os grupos (tabela 2), quanto ao somatótipo, foi observada redução no componente endomorfo do GR1 e aumento da mesomorfia do GR3, além do aumento de massa magra no mesmo grupo. Estes achados diferem do estudo desenvolvido por Tracy e colaboradores (1999) que treinaram um grupo de idosos de ambos os gêneros, durante nove semanas, porém apenas com o exercício de extensão de joelho unilateralmente. No estudo desenvolvido por Verdijk e colaboradores (2009), também não foram encontradas diferenças estatísticas para o peso corporal e o IMC, após 12 semanas de treinamento de força, três vezes na semana. Contudo, no mesmo estudo houve diminuições estatisticamente significativas para o %G e MG, observando-se também aumento de massa magra, porém insignificante estatisticamente. Em relação ao componente endomorfo, foram encontradas reduções semelhantes ao estudo desenvolvido por Fett e colaboradores (2006), numa amostra de mulheres obesas de meia idade após oito semanas de treinamento em circuito.

Houve tendência a redução das PAS, PAD e PAM em ambos os grupos e no DP apenas para o GR3 (tabela 3). Destas

variáveis, uma que se destaca pela sua importância na determinação do estresse cardíaco é o DP, sendo considerado por Polito e Farinatti (2003) o melhor indicador de sobrecarga cardíaca em exercícios de força, desta forma trata-se de uma variável estreitamente relacionada com a segurança da atividade. Sobre isso, podem-se observar reduções no DP tanto para o GR3 quanto para o GR1 após 12 semanas de treinamento de força, diminuindo assim o risco de eventos cardíacos indesejáveis, sobretudo no que diz respeito às doenças arteriocoronarianas.

Em relação à FC o estudo desenvolvido por Polito e Farinatti (2003), argumenta que ocorram aumentos agudos da FC com o treinamento de força e diminuição da mesma quando observada cronicamente. Em nosso estudo foi observada redução na FC do GR1 e GR3, contudo, não foram observadas reduções estatisticamente significativas ao final de 12 semanas de intervenção. De acordo com Hagerman e colaboradores (2000), não foram verificadas alterações na PA nem na FC em indivíduos idosos com idade entre 60 e 75 anos após 16 semanas de treino com pesos numa intensidade de 85-90% de 1RM.

Além das variáveis hemodinâmicas e antropométricas, foram observadas também melhorias na força e hipertrofia de membros inferiores e de superiores (tabela 4) das idosas de ambos os grupos após 12 semanas de intervenção, inclusive para aquelas cujo treino se restringiu a apenas uma sessão semanal. Estes resultados assemelham-se aos encontrados por Fiatarone e colaboradores (1990), após oito semanas de treino de força para idosos acima de 80 anos, com os de Tracy e colaboradores (1999) após nove semanas de treino em idosos com idade entre 65 e 75 anos e com o estudo desenvolvido por Reeves e colaboradores (2004), após 14

semanas de intervenção, todos com três sessões semanais. No estudo realizado por Trancoso e Farinatti (2002), foram observados aumentos de força tanto no exercício Leg press quanto no supino reto, após 12 semanas de intervenção com duas sessões de treino semanais.

Como fatores limitantes de nosso estudo, destacamos a falta do controle alimentar, a ausência de um grupo controle e o número de participantes reduzido em cada grupo.

### CONCLUSÃO

Apesar das limitações, os dados sugerem que apenas uma sessão de treino semanal de musculação durante o período de adaptação, apresenta benefícios para saúde e desempenho físico de idosos. O uso de um grupo controle, controle alimentar e maior tempo de intervenção poderão esclarecer algumas dúvidas levantada no presente estudo.

### REFERÊNCIAS

- 1- Carter, J.E.L. The Heath-Carter anthropometric somatotype – instruction manual. Surrey, Canadá: Rosscraft, 2002.
- 2- Cauza, E.; Hanusch-Enserer, U.; Strasser, B.; Ludvik, B.; Metz-Schimmerl, S.; Pacini, G.; Wagner, O.; Georg, P.; Prager, R.; Kostner, K.; Dunky, A.; Haber, P. The relative benefits of endurance and strength training on the metabolic factors and muscle function of people with type 2 diabetes mellitus. Arch Phys Med Rehabil. Num. 86. 2005. p.1527-1533.
- 3- Dawson, B.; Trapp, R.G. Basic & Clinical Biostatistics. Second edition, Lange Medical Books/McGraw-Hill, USA, 1994. p.82-97, 99-122, 162-183.
- 4- Fett, C.A.; Fett, W.C.R.; Oyama, S.R.; Marchini, J.S. Composição corporal e somatótipo de mulheres com sobrepeso e obesas pré e pós-treinamento em circuito ou caminhada. Rev Bras de Med Esporte. Vol.12. Num. 1. jan/fev, 2006.
- 5- Fiatarone, M.A.; Marks, E.C.; Ryan N.D.; Meredith, C.N.; Lipsitz, L.A.; Evans, W.J. High intensity strength training in nonagenarians: effects on skeletal muscle. Journal of the American Medical Association. 1990. Num. 263. 1990. p. 3029-3034.
- 6- Guedes, D.P. Manual prático para avaliação em educação física. – Barueri, SP: Manole, 2006.
- 7- Hagerman, F.C.; Walsh, S.J.; Staron, R.S.; Hikida, R.S.; Gilders, R.M.; Murray, T.F.; Toma, K.; Ragg, K.E. Effects of high intensity resistance training on untrained older men. I. Strength, cardiovascular, and metabolic responses. J Gerontol A Biol Sci Med Sci, Vol. 55. Num. 7. 2000. p. B336-346.
- 8- Holten, M.K.; Zacho, M.; Gaster, M.; Juel, C.; Wojtaszewski, J.F.P.; Dela, F. Strength Training Increases Insulin-Mediated Glucose Uptake, GLUT4 Content, and Insulin Signaling in Skeletal Muscle in Patients With Type 2 Diabetes. DIABETES. Vol. 53, February 2004.
- 9- IBGE. Perfil dos Idosos Responsáveis pelos Domicílios no Brasil: 2000. Estudos e Pesquisas: informação demográfica e socioeconômica: IBGE, Rio de Janeiro, n. 9, 2002. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/perfilidoso/perfidoso2000.pdf>. Acesso em: 17 de junho de 2009.
- 10- Jackson, A.S.; Pollock, M.L.; Ward, A. Generalized equations for predicting body density of women. Med Sci Sports Exerc. Vol. 12. 1980. p.175.
- 11- Jensen, G.L. Obesity among older persons: screening for risk of adverse outcomes. The Journal of Nutrition, Health & Aging. Vol. 10. Num. 6. 2006. p. 510-522.
- 12- Karvonen, M. The effect of training on heart rate. A longitudinal study. Ann Med Exp Biol Fenn. Num. 35. 1957. p. 307-315.
- 13- Lacourt, M.X.; Marini, L.L. Decréscimo da função muscular decorrente do envelhecimento e a influência na qualidade de vida do idoso: uma revisão de literatura. Revista Brasileira de Ciências do Envelhecimento Humano, Passo Fundo, 114-121 - jan./jul. 2006.
- 14- Matsudo, S.M.; Matsudo, V.K.R.; Neto, T.L.B. Impacto do envelhecimento nas

# Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício

ISSN 1981-9900 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

www.ibpex.com.br / www.rbpex.com.br

variáveis antropométricas, neuromotoras e metabólicas da aptidão física. Rev. Bras. Ciên. e Mov. Brasília. Vol. 8. Num. 4. 2000. p. 21-32.

15- Niewiadomski, W.; Gasiorowska, A.; Cybulski, G. Strength training in the elderly: benefits, dangers, doubts. medicina sportiva. Vol. 7. Num. (ee4). 2003. p. e123.e133.

16- Nóbrega, A.C.L.; Freitas, E.V.; Oliveira, M.A.B.; Leitão, M.B.; Lazzoli, J.K.; Nahas, R.M.; Baptista, C.A.S.; Drummond, F.A.; Rezende, L.; Pereira, J.; Pinto, M.; Radominski, R.B.; Leite, N.; Thiele, E.S.; Hernandez, A.J.; Araújo, C.G.S.; Teixeira, J.A.C.; Carvalho, T.; Borges, S.F.; De Rose, E.H. Posicionamento Oficial da Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte e da Sociedade Brasileira de Geriatria e Gerontologia: Atividade Física e Saúde no Idoso. Rev Bras Med Esporte. Vol. 5. Num. 6. Nov/Dez, 1999.

17- Polito, M.D.; Farinatti, P.T.V.. Respostas de frequência cardíaca, pressão arterial e duplo-produto ao exercício contra-resistência: uma revisão da literatura. Revista Portuguesa de Ciências do Desporto. Vol. 3. Num. 1. 2003. p. 79-91.

18- Polito, M.D.; Simão, R.; Senna, G.W.; Farinatti, P.T.V. Efeito hipotensivo do exercício de força realizado em intensidades diferentes e mesmo volume de trabalho. Rev Bras Med Esporte. Vol. 9. Num. 2. Mar/Abr, 2003.

19- Pollock, M.L.; Wilmore, J.H. Exercícios na saúde e na doença: avaliação e prescrição para prevenção e reabilitação. – 2.ed. – Rio de Janeiro: Medsi, 1993.

20- Reeves, N.D.; Narici, M.V.; Maganaris, C.N. Effect of resistance training on skeletal muscle-specific force in elderly humans. J Appl Physiol. Num. 96. 2004. p. 885-892.

21- Rossi, E. Envelhecimento do sistema osteoarticular. Einstein. Vol. 6. (Supl 1). 2008. p. S7-S12.

22- Siri, S.E. Body composition from fluid spaces and density: analysis of methods. In Brozek J, Henschel A eds. Techniques for Measuring Body Composition. Washington,

DC: National Academy of Sciences, National Research Council, 1961; p.223.

23- Tracy, B.L.; Ivey, F.M.; Hurlbut, D.; Martel, G.F.; Lemmer, J.T.; Siegel, E.L.; Metter, E.J.; Fozard, J.L.; Fleg, J.L.; Hurley, B.F.. Muscle quality. II. Effects of strength training in 65- to 75-yr-old men and women. J. Appl. Physiol. Vol. 86. Num. 1. 1999. p. 195-201.

24- Trancoso, E.S.F.; Farinatti, P.T.V. Efeitos de 12 semanas de treinamento com pesos sobre a força muscular de mulheres com mais de 60 anos de idade. Rev. Paul. Educ. Fís., São Paulo. Vol. 16. Num. 2. jul./dez. 2002. 220-229.

25- Verdijk, L.B.; Gleeson, B.G.; Jonkers, R.A.M.; Meijer, K.; Savelberg, H.H.C.M.; Dendale, P.; Van Loon, L.J.C. Skeletal Muscle Hypertrophy Following Resistance Training Is Accompanied by a Fiber Type – Specific Increase in Satellite Cell Content in Elderly Men. J Gerontol A Biol Sci Med Sci. Vol. 64A. Num. 3. 2009. p. 332-339.

26- Westcott, W. Treinamento de força para a terceira idade. Barueri-SP: editora Manole, 2001.

Recebido para publicação em 10/12/2009  
Aceito em 15/01/2010