

**EFEITOS DE 12 SEMANAS DE TREINAMENTO COM PESOS NA FORÇA
E COMPOSIÇÃO CORPORAL DE IDOSAS****Daniel Antonello dos Santos^{1,2}**
Rafaela Liberali¹**RESUMO**

O presente estudo teve como objetivo analisar os efeitos de 12 semanas de treinamento com pesos sobre a força muscular e composição corporal de 24 idosas com idade entre 61 e 79 anos. Como instrumentos de medida para avaliar a força foram utilizados os testes de levantar e sentar, flexão de cotovelo do protocolo de Rikli e Jones, (1999). Para a determinação da composição corporal foram mensurados o peso corporal e a circunferência da cintura. Os resultados mostram que o treinamento com pesos, durante o período de 12 semanas aumentou significativamente a força de membros inferiores, força de membros superiores e teve tendência de redução da composição corporal sem apresentar diferença estatisticamente significativa. Os resultados apresentados nos evidenciam a importância da prática de treinamento com pesos para reduzir a perda da força, manter ou até mesmo aumentar e manutenção do peso corporal e circunferência da cintura. Conclui-se que a capacidade motora (força) viabiliza um grande benefício para os idosos para melhora da saúde e melhor qualidade de vida.

Palavras chaves: treinamento com pesos, força, composição corporal e envelhecimento.

1- Programa de Pós Graduação em Fisiologia do Exercício – Prescrição do Exercício - UGF
2- Graduado em Educação Física pela Unilasalle - Centro Universitário La Salle

ABSTRACT

The effect a 12-week resistance training in strength and body composition of elderly woman

The purpose of this study was to determinate the effects of a 12-week resistance training in muscular strength and body composition of 24 elderly woman (with ages from 61 to 79-years-old). We evaluate the strength using two tests form than richly and lioness's protocol: arm curl test and 30s chair stand and arm curl to calculate the body composition, we use the body weight and the waist circumference. Our results show that this resistance training improved both of lower and upper limbs strength and reduced the body composition. Although, this effervesce was nit significantly. In conclusion, our research confirms that resistance training is one of the most important kind of training when our objective is the strength maintenance in elderly woman. This ability is very important because it's closers related to a good quality of life.

Key words: training with weights, strength, body composition and aging.

Endereço para correspondência:
trainer_daniel@hotmail.com
Rua H, casa 315 – Vila Nova Ipanema.
Porto Alegre/RS
CEP: 91755-300

INTRODUÇÃO

O envelhecimento está associado a diversas alterações na composição corporal, a massa magra diminui como resultado da perda da massa muscular, com repercussões sobre a força (Kell, Bell e Quinney, 2001). Alguns estudos sugerem que, uma vez submetidos a cargas adequadas, os idosos exibem melhorias de força comparáveis ou maiores aquelas dos jovens. Há certo consenso então, de que programas de treinamento com pesos podem aumentar a força em indivíduos de todas as idades (ACMS, 1998; Cress e colaboradores, 1994; Grabiner e Eloka, 1995).

A perda da massa muscular e conseqüentemente, da força muscular é um dos principais responsáveis da deteriorização na mobilidade e na capacidade funcional do indivíduo que está envelhecendo. Por essa razão tem despertado o interesse de pesquisadores a procura das causas e mecanismos envolvidos na perda da força muscular com o avanço da idade e dessa forma, criar estratégias para minimizar esse efeito deletério e manter ou melhorar a qualidade de vida nessa etapa da vida (Matsudo e colaboradores, 2006).

Envelhecimento

Segundo Hoffmann (2004), "O envelhecimento é causado por alterações moleculares celulares, que resultam em perdas funcionais progressivas dos órgãos e do organismo como um todo". As manifestações somáticas do envelhecimento são geralmente bem evidentes e facilmente observáveis, porém pouco se sabe sobre a origem desse fenômeno comum a todos os seres vivos, havendo muita discordância quanto à verdadeira natureza e dinâmica do processo (Carvalho e Fernandes, 1996).

O envelhecimento conduz a uma perda progressiva das aptidões funcionais do organismo, aumentando o risco do sedentarismo (Kallinen, 1995). Essas alterações nos domínios biopsicossociais põem em risco a qualidade de vida do idoso, por limitar a sua capacidade para realizar com vigor, as suas atividades do cotidiano e colocar em maior vulnerabilidade a sua saúde (Spirduso, 1995).

Mazo, Lopes e Benedetti (2001) enfatizam que os músculos fortalecidos

protegem as articulações, diminuem o risco de lesões e ajudam a manter a postura corporal, diminuindo possíveis dores lombares.

Fisiologia do envelhecimento

Entre as idades de 25 e 65 anos há diminuição substancial da massa livre de gordura de 10 a 16% por conta das perdas na massa óssea, no músculo esquelético e na água corporal total que acontecem com o envelhecimento. A perda gradativa da massa do músculo esquelético e da força que ocorre com o avanço da idade, conhecida por sarcopenia (Matsudo e colaboradores, 2006).

De acordo com a maioria dos estudos analisados por Cartee (1994) e Porter, Vandervoort (1995), as conclusões são bem consistentes: o tamanho da fibra tipo II é reduzido com incremento da idade enquanto que o tamanho da fibra tipo I (fibra de contração lenta) permanece muito menos afetado. Tal fato se explica por serem as fibras do tipo II também muito importantes na resposta a urgências do dia-a-dia, pois contribui com o tempo de reação e principalmente, de resposta, que assim inviabilizariam apropriada resposta corporal para situações de emergência, como a perda súbita de equilíbrio.

É conhecido que um decréscimo de aproximadamente 1% ao ano ocorre a partir dos 30 anos de idade. A potência muscular também diminui com a idade, entretanto decréscimos nos valores de potência ocorrem em função da diminuição da força muscular que está associada com a idade (Fleck e Kraemer, 1999).

Programa de atividade física para terceira idade

Guedes (1998) acredita que a prática da atividade física é importante, pois influencia no desempenho motor e conseqüentemente no desenvolvimento da força, apesar da genética também ter a sua contribuição.

Segundo Caspersen, Powell e Cristenson, (1985), atividade física é todo e qualquer movimento corporal produzido pela musculatura esquelética (voluntária) que resulta em gasto energético acima dos níveis de repouso. Ela é um importante componente da aptidão física e programas de condicionamento.

Poehlman e colaboradores (1999) desenvolveram uma pesquisa sobre perda de força em idosos e concluíram que os baixos níveis de capacidade física estão relacionados com o baixo nível de atividade física, ocasionando atrofia muscular. Brill e colaboradores (1998) corroboram com tal posicionamento, no estudo que utilizou um programa de treinamento de força para idosos de 73 a 94 anos. Concluído que programas apropriados podem melhorar significativamente a performance funcional dos mesmos.

Treinamento com pesos e idosos

O objetivo de um treinamento físico é adaptar o organismo humano para melhor realizar uma determinada tarefa. Para isso, uma planificação de ações é realizada de forma a alcançar o melhor resultado possível. (Mcardle, Katch e Katch, 1998).

Nieman (1999) afirma que pessoas idosas que se exercitam com pesos, recuperam uma boa parte de sua força perdida, o que as capacita para um melhor desempenho das atividades diárias. O resultado final da redução da capacidade fisiológica é o descondicionamento e a perda da sua autonomia física para desempenhar as funções do dia-a-dia. É importante manter a força muscular conforme se envelhece, porque ela é vital para a saúde, para a capacidade funcional e para a independência.

Dunn e colaboradores (1998) concluíram após desenvolver estudos com adultos, que programas de treinamento de força de forma moderada e regular promovem a saúde, principalmente em sedentários. A prática regular de exercícios deve representar um componente importante no estilo de vida. A redução da massa muscular constitui um fator primário responsável pela perda de força associada à idade e que reflete uma redução na proteína muscular total reduzida por inatividade, envelhecimento ou ambos. (Imamura e colaboradores, 1983).

Raso e colaboradores (2000) verificaram que um período de 12 semanas de cessação de um programa de exercícios com pesos induziu a diminuição da força muscular em 26,9%, para membros inferiores e 35,1%, para membros superiores, em mulheres idosas previamente treinadas durante o mesmo intervalo de tempo. Em média, os sujeitos

diminuíram sua capacidade de produzir força muscular, para cada dia de pausa das sessões do programa, em 0,76% e 0,97%, para membros inferiores e superiores, respectivamente.

Fiatarone (1996) cita que o treinamento com peso tem demonstrado um meio efetivo de incremento da força muscular e de melhoria do estado funcional do idoso e que nesta fase da vida os exercícios com peso devem ser priorizados, seguidos dos estímulos para melhora do equilíbrio.

Composição corporal

O aumento da massa gorda durante a velhice, principalmente na região central do corpo pode apresentar um risco elevado para doenças crônicas degenerativas, sendo que o uso em mulheres idosas, de alguns índices de predição da obesidade como índice de massa corpórea e a circunferência da cintura podem ser bastante eficazes (Gomes e colaboradores, 2006).

Raso e colaboradores, (2000) procuraram determinar o efeito de um programa de exercícios com pesos sobre o peso, adiposidade e o índice de massa corporal em mulheres com idade média de 65,80 ± 8,15 anos. O programa foi constituído de 3 séries de 10 repetições a 50% de uma repetição máxima (1 RM), para seis exercícios (supino reto e inclinado, flexão e extensão de cotovelo, agachamento e "leg-press" 45°) e teve frequência de 3 vezes por semana. Os autores concluíram que 4, 8 ou 12 semanas não foram suficientes para produzir efeito estatisticamente significativo em nenhuma das variáveis analisadas.

Neste sentido, o objetivo do presente estudo é verificar as alterações da força de membros inferiores (FMI) e força de membros superiores (FMS), peso corporal (PC) e circunferência da cintura (CC), no período de 12 semanas de treinamento com pesos em idosas com idade entre 61 e 79 anos, na Academia SESC Redenção na cidade de Porto Alegre/RS.

METODOLOGIA

Este estudo se caracteriza como uma pesquisa pré-experimental com delineamento de pré-teste e pós-teste de um grupo. Segundo Thomas e Nelson (2002) pesquisa

pré-experimental é aquela que manipula as variáveis para verificação da relação de causa e efeito.

A população do presente estudo corresponde à N=344, matriculados na Academia SESC Redenção. Destes foram selecionados uma amostra n=24, através de alguns critérios: idosos fisicamente ativos, nunca terem praticado exercícios com pesos antes, ter no mínimo 70% de frequência no programa de treinamento, faixa etária entre 61 e 79 anos, média e desvio padrão de (69,71 ± 5,27) que participam do programa de treinamento com pesos na academia e voluntariamente aceitaram fazer parte da amostra, assinando o formulário de consentimento livre esclarecido.

A prescrição do treinamento constituiu em 20 minutos de bicicleta ergométrica da marca "Moviment" ou caminhada na esteira rolante da marca "Moviment" com intensidade de 50% da frequência cardíaca máxima prevista. Os exercícios localizados foram executados em máquinas do tipo "World" (Sculptor): supino reto, remada baixa, flexão e extensão de cotovelo, "leg-press" 45°, flexão de joelhos sentado e agachamento. Após cada sessão de treino era realizado alongamento passivo. Os avaliados estimaram verbalmente as intensidades a que foram submetidos em cada exercício, sendo perguntada a porcentagem de esforço (variando de 0% a 100%). As cargas dos exercícios eram aumentadas toda vez que na última série os avaliados conseguiam executar mais de 10 RM com facilidade.

A coleta de dados foi feita pelo autor do trabalho juntamente com a equipe responsável pela avaliação funcional do local. Para avaliar a força e composição corporal dos sujeitos, foram utilizados os seguintes instrumentos:

- Teste de levantar e sentar numa cadeira de aproximadamente 43 cm. durante 30 segundos, realizarem o máximo de repetições musculares, para avaliar a força nos membros inferiores (FMI), proposto por Rikli e Jones (1999);
- Teste de flexão de cotovelo para medir a força nos membros superiores (FMS), com halteres de 2,27 Kg. Durante 30 segundos realizou-se o número máximo de flexão e extensão de cotovelo com o braço dominante (Rikli e Jones, 1999);

- O peso corporal (PC) foi mensurado através de uma balança da marca "Welmy" com capacidade para 200 quilogramas e precisão de 100 gramas;

- A circunferência da cintura (CC) foi medida em (cm), com fita métrica inelástica, no ponto médio entre a crista ilíaca e a face externa da última costela seguindo o protocolo de McArdle, Katch e Katch, (1998). Em todas as avaliações os sujeitos seguiram rigorosamente as instruções estabelecidas, estavam usando tênis e roupas adequadas.

Os protocolos experimentais foram realizados em seqüência determinada para que nenhum sofresse influência de seu antecessor, sendo medidos peso corporal, circunferência da cintura, força de membros inferiores e força de membros superiores, respectivamente.

As variáveis dependentes utilizadas no presente estudo foram: idade cronológica, gênero feminino, força muscular de membros inferiores (FMI), força muscular de membros superiores (FMS), peso corporal (PC) e circunferência da cintura (CC).

A análise dos dados foi através da estatística descritiva (média e desvio padrão) e do teste "t" de Student para dados pareados com nível de significância de (p=0,05).

Desenho experimental

01 x 02

01 = medidas pré-teste das variáveis; força de membros inferiores, força de membros superiores, peso corporal e circunferência da cintura.

02 = medidas pós-teste das variáveis; força de membros inferiores, força de membros superiores, peso corporal e circunferência da cintura.

x = variável de tratamento; os exercícios localizados de musculação foram executados em máquinas do tipo "World" (Sculptor): supino reto, remada baixa, flexão e extensão de cotovelo, "leg-press" 45°, flexão de joelhos sentado e agachamento. Após cada sessão de treino era realizado alongamento passivo.

Durante 12 semanas (2 treinos por semana) foram realizadas 3 séries de 10 RM (repetições musculares), intervalo de dois minutos entre as séries e exercícios com intensidade de 70% da escala de PSE (percepção subjetiva de esforço), Borg (2000).

Os avaliados estimaram verbalmente as intensidades a que foram submetidos em cada exercício, respondendo a percentagem de esforço (variando de 0% a 100%). As cargas dos exercícios eram aumentadas toda vez que na última série os avaliados conseguiram executar mais de 10 RM com facilidade.

APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Tabela 1: Valores médios (desvio padrão), máximos e mínimos medidos antes de iniciar o treinamento com pesos (pré-testes).

	X ± S	Valor Máximo	Valor Mínimo
Força de Membros Inferiores	12,33 – 2,26	16	08
Força de Membros Superiores	18,00 – 3,83	26	10
Peso Corporal	63,78 – 8,82	80,6	47,2
Circunferência da Cintura	80,22 – 7,66	98	67

Estão bem documentados na literatura estudos com delineamentos que mostram diminuição da força muscular com o avanço da idade, que é mais dramática após os 70 anos, sendo o decréscimo mais rápido nas extremidades inferiores do que nas superiores (Berg e Lapp, 1998).

Mais recentemente, Puggaard (2003) apresentou os resultados do efeito de um programa de oito meses de exercícios na aptidão física e capacidade funcional de mulheres saudáveis divididas em grupos de

Os dados das variáveis, força de membros inferiores, força de membros superiores, peso corporal e circunferência da cintura serão apresentados nas tabelas 1, 2 e 3, ilustrando a média (desvio padrão), valores máximos, valores mínimos das medidas coletadas pré-testes e pós-testes. Na tabela 1 observam-se os valores pré-testes, que foram coletados antes do programa de treinamento com pesos.

65, 75 e 85 anos de idade. Os resultados evidenciaram um efeito significativo na aptidão física total, na potência aeróbia e na velocidade máxima de andar nos três grupos etários, sugerindo que os efeitos benéficos da atividade física acontecem durante o processo de envelhecimento, independente da idade cronológica, similar ao apresentado nos dados do presente estudo. Na tabela 2 observam-se os valores coletados após o programa de treinamento.

Tabela 2: Valores médios (desvio padrão), máximos e mínimos medidos pós-teste do programa de treinamento com pesos.

	X ± S	Valor Máximo	Valor Mínimo
Força de Membros Inferiores	14,08 – 2,28	19	10
Força de Membros Superiores	20,38 – 3,00	26	15
Peso Corporal	63,22 – 8,54	79,8	47,2
Circunferência da Cintura	79,33 – 7,64	97	67

Estudo realizado por Raso e colaboradores (2000) em que avaliou um programa de treinamento com pesos livres em n=35 mulheres idosas com protocolo constituído pelos exercícios supino reto, supino inclinado, flexão e extensão de cotovelo, "leg-press" 45° e agachamento; realizados três séries de 10 repetições a 50% 1-RM, com repouso passivo de 2 minutos entre séries e exercícios, em 12 semanas (3 vezes por semana), foi verificado incremento

estatisticamente significativo, após o período de treinamento, para todos os exercícios ($p < 0,05$). Com exceção do exercício flexão de cotovelo, todos demais demonstraram aumento significativo, a partir da 8ª semana.

Os exercícios direcionados aos membros superiores incrementaram a capacidade de produzir força muscular em 58%, 66,8%, 25,6% e 41,2% para o supino reto, supino inclinado, flexão e extensão de cotovelo, respectivamente, enquanto o

aumento observado para o “leg-press” 45° foi de 69,7% e, para o agachamento, de 135,2%. Estes dados confirmam os resultados de trabalhos anteriores, em que o incremento de força muscular é maior para os membros

inferiores, quando comparado aos membros superiores. Similar ao presente estudo, porém, foi identificado um aumento maior na força nos membros superiores em relação aos membros inferiores.

Tabela 3: Valores dos pré-testes e pós-testes nas 12 semanas de treinamento com pesos.

	X ± S	P
FMI Pré-testes	12,33 – 2,26	0,000000004***
FMI Pós-testes	14,08 – 2,28	
FMS Pré-testes	18,00 – 3,83	0,00012***
FMS Pós-testes	20,38 – 3,00	
PC Pré-testes	63,78 – 8,82	0,109061
PC Pós-testes	63,22 – 8,54	
CC Pré-testes	80,22 – 7,66	0,08634
CC Pós-testes	79,33 – 7,64	

P= probabilidade de significância (p = 0,05)

Em relação aos resultados, tanto na força de membros inferiores quanto na força de membros superiores o estudo demonstrou ganhos estatisticamente significativos. Também identificado no estudo de Trancoso e Farinatti (2002), que observaram o efeito de 12 semanas de treinamento com pesos sobre a força muscular de 19 mulheres com idade média de (69 ± 5 anos) funcionalmente autônoma, sem experiência prévia com este tipo de treinamento. Foram realizadas, duas vezes por semana, durante 12 semanas, duas séries de 10 repetições máximas em exercícios para os membros inferiores (“leg-press”) e superiores (supino reto) e intervalo de um minuto para as séries e os exercícios.

As médias semanais do volume de treinamento foram comparadas através de ANOVA para medidas repetidas (p < 0,05). Os resultados indicaram tendência à melhoria de força durante o período observado, nos dois exercícios, da ordem de 58% para o “leg-press” e 61% para o supino. O ganho de força evoluiu rapidamente nas quatro primeiras semanas, tendendo a estabilizar nas semanas finais. Similar ao presente estudo que também aumentou a força no período de treinamento de 12 semanas contínuo, mas com intensidade de 70% estimada pela PSE (percepção subjetiva de esforço).

Frontera e colaboradores (1998) também verificaram aumento de 107,4% na

força de extensão do joelho, enquanto a força de flexão melhorou 226,7 (p<0,0001), após 20 homens previamente sedentários, na faixa etária de 60 a 72 anos de idade, participarem de um programa de exercícios com pesos, constituído de 3 séries de 8 repetições a 80% 1-RM, durante 12 semanas (regularidade de 3 vezes por semana).

Sipila e Suominen (1995) treinaram a força de mulheres idosas entre 76 e 78 anos, duas vezes por semana, em três a quatro séries com cargas de 60% a 75% de 1 RM, durante 16 semanas. Os autores relataram que a força muscular das idosas aumentou significativamente (1,5% quando comparada àquela do grupo controle), juntamente com a área da seção transversa, apesar do presente estudo não apresentar valores de área de seção transversa, notou-se evolução significativa no ganho de força muscular.

Nas variáveis antropométricas, peso e circunferência da cintura, os resultados identificaram uma diminuição nos valores, mas não foram suficientes para produzir efeito estatisticamente significativo. Considerando que nesta faixa etária podem-se notar alterações significativas quanto à localização de gordura armazenada em maiores quantidades na região abdominal (Bouchard, 2003).

Korth e colaboradores, (1992) citado por Shepard, (2003) compararam adultos

jovens e idosos, observando que as pessoas idosas que se exercitavam não somente obtinham menor acúmulo de gordura corporal do que indivíduos da mesma idade, mas também mostravam menos tendência ao depósito de gordura na região central do corpo, que está associado ao desenvolvimento de doenças cardiovasculares e metabólicas.

Além disso, Pohlman e colaboradores (1995) demonstraram que nesta faixa etária, o acréscimo de gordura na região da cintura é mais evidente em mulheres do que em homens.

No estudo de Fiatarone e colaboradores (1990), submetem ao treinamento de força 10 indivíduos frágeis (6 mulheres e 4 homens) de 86 a 96 anos ($90,2 \pm 1,1$ anos), com reduzidos níveis de independência funcional, que viviam numa instituição de cuidados intensivos. O movimento escolhido foi o de extensão de joelhos durante oito semanas (3x por semana) a 3 séries de 8 repetições (intensidade 80% 1RM). Ao final do programa de treinamento foi observado que a força havia aumentado 174% para a perna direita e 180% para a perna esquerda. Os resultados deste primeiro estudo foram confirmados posteriormente, em uma amostra de 100 pessoas idosas também de asilos (113% de aumento de força e 2,7% da área de seção transversa), não sendo relatada tendência à estabilização (Fiatarone e colaboradores, 1994).

Alves e colaboradores (2004) realizaram um ensaio controlado em 74 mulheres idosas, sem atividade física regular. Um grupo de 37 mulheres recebeu duas aulas semanais de hidroginástica durante três meses e outras 37 mulheres serviram como controle. A aptidão física foi avaliada através da bateria de testes de Rikli e Jones (1999), com avaliações de força e resistência de membros inferiores (levantar e sentar na cadeira), força e resistência de membros superiores (flexão de antebraço), mobilidade física – velocidade, agilidade e equilíbrio (levanta, caminha 2,44m e volta a sentar), flexibilidade dos membros superiores (alcançar atrás das costas com as mãos) e resistência aeróbia (andar seis minutos). A bateria de testes foi aplicada antes do início das aulas e no fim do programa após três meses. Os grupos foram semelhantes em relação à idade, IMC, renda familiar e anos de escolaridade. Observou-se no grupo da hidroginástica um

melhor desempenho em todos os pós-testes, quando comparados com os resultados do próprio grupo no pré-teste e com o controle no pós-teste.

CONCLUSÃO

A partir dos resultados obtidos neste estudo, conclui-se que de forma geral a força muscular tanto de membros inferiores, quanto na força de membros superiores, de mulheres idosas, participantes de um programa de exercícios com pesos, avaliadas antes (pré) e após (pós) um período de 12 semanas, teve uma melhora significativa. Podendo concluir que um planejamento adequado de exercícios físicos pode favorecer a manutenção e até mesmo ganhos de força muscular.

Os resultados quanto às duas variáveis antropométricas, peso corporal e circunferência da cintura, tiveram tendência de diminuição, se mantendo estáveis. O conjunto destes resultados mostra uma evolução positiva, fortalecendo a hipótese de um efeito favorável da prática de exercícios com pesos, como instrumento poderoso na prevenção e promoção da saúde do idoso. Portanto, possibilitando a conquista de mais autonomia para a realização das atividades rotineiras da vida diária do que possivelmente interferirá diretamente na qualidade de vida do mesmo.

REFERÊNCIAS

- 1- Alves, R.V.; e colaboradores. Aptidão física relacionada à saúde de idosos: influência da hidroginástica. *Rev Bras Med Esp*, v.10, n.1, Niterói, 2004.
- 2- American College Of Sports And Medicine. Position stand: exercise and physical activity for older adults. *Med Sci Sports Exerc*, Madison, v.3, p992 -1008, 1998.
- 3- Berg W.; Lapp B. The effect of a practical resistance training intervention on mobility in independent, community-dwelling older adults. *J. Aging Phys Act* 1998;6:18-35.
- 4- Borg, G. Escala de Borg para Dor e Esforço Percebido. São Paulo: Manole, 2000.

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.rbpfex.com.br

5- Carvalho, V.F.C.; Fernandes, M.E. Depressão do idoso. São Paulo: Editora Nova Fronteira, 1996.

6- Cartee, G.D. Influence of age on skeletal muscle glucose transport and glycogen metabolism. *Med Sci Sports Exerc*, v. 26, p. 577 – 585, 1994.

7- Caspersen, C.J.; Powell, K.E.; Christensen, G.M. Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Reports*, v. 100, n. 2, p. 16 – 131, 1985.

8- Cress, M.E.; e colaboradores. Functional training: muscle structure, function and performance in older women. *J Orthop Sports Phys Therap*. Washington, v.24, p. 4 -10, 1996.

9- Fiatarone, M.A.; e colaboradores. High intensity strength training in nonagenarians: effects on skeletal muscle. *J Americ Med Assoc*, Chicago, v. 263, p.3029-34, 1990.

10- Fiatarone, M. Physical activity and functional independence in aging. In: *Research Quarterly for Exercise and Sport*, v. 67, n.3 p. S70, 1996.

11- Fiatarone, M.A.; e colaboradores. Exercise training and nutritional supplementation for physical frailty in very elderly people. *New Eng J Med*, Boston, v. 330, p. 1769-75, 1994.

12- Fleck, S.J.; Kraemer, W.J. Fundamentos do treinamento de força muscular. Porto Alegre: Artmed, 1999.

13- Frontera, W.R.; e colaboradores. Strength conditioning in older men: skeletal muscle hypertrophy and improved function. *J Applied Physiol*, 64(3): 1038-1044, 1998.

14- Gomes, M.A.; e colaboradores. Correlação entre índices antropométricos e distribuição de gordura corporal em mulheres idosas. *Rev Bras Cineant e Desemp Humano*. V. 8, n. 3, p. 16 – 22, 2006.

15- Grabiner, M.D.; Eoka, R.M. Changes in movement capabilities with aging. In *HOLLOSKY, J.O. (Ed.) Exerc Sports Sci Rev*.

Baltimore: Williams & Wilkins, v.23, p.65-104, 1995.

16- Guedes, D.P. Personal Training na Musculação. Rio de Janeiro: Ney Pereira Editora, 1998.

17- Hofmann, M. Bases biológicas do envelhecimento. *Rev Elet Terc Idade*, 2004.

18- Kallinen, M. Markku A. Aging, physical activity and sports injury. An overview of common sports injuries in the elderly. *Sports Med*, v. 20, p.41-52, 1995.

19- Kell, R.; Bell, G.; Quinney, A. Musculoskeletal fitness, health outcomes and quality of life. *Sports Med*, Auckland, v.31, n.12, p.863-73, 2001.

20- Matsudo S.M.; e colaboradores. Evolução do perfil neuromotor e capacidade funcional de mulheres fisicamente ativas de acordo com a idade cronológica. *Rev Bras Med Esporte*, vol. 9, nº 6, 2006.

21- Mazo G.Z.; Lopes, M.A.; Benedetti, T.B. Atividade física e o idoso: concepção gerontológica. Porto Alegre: Sulina, 2001.

22- McArdle, W.D., Katch, F.I.; Katch, V.L. Fisiologia do Exercício: Energia, Nutrição e Desempenho Humano. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1998.

23- Niemann, D.C. Exercício e Saúde. Traduzida por M. IKEDA. São Paulo: Manole, 1999.

24- Poehlman, E.T.; e colaboradores. Physiological predictors of increasing total abdominal adiposity in aging men and women. *Archives of Internal Medicine*, v. 155, p. 2443 – 2448, 1999.

25- Porter M.; Vandervoort A.; Lexell, J. Aging of human muscle: structure, function and adaptability. *Scand J Med Sci Sports*, 1995; 5:129-42.

26- Puggaard, L. Effects of training functional performance in 65, 75 and 85 year-old women: experiences deriving from community based studies in Odense, Denmark. *Scand J Med Sci Sports*, v. 13, p. 70 – 76, 2003.

27- Raso, V. Exercícios com pesos para pessoas idosas: a experiência do Celafiscs. Rev Bras Ciên Mov, vol. 8, n. 2, p. 43 - 51, 2000.

28- Rikli R.E.; Jones C.J. Development and validation of a function fitness test for community-residing older adults. J Aging Phys Activy, v. 7, p. 129 – 161, 1999.

29- Shepard, R.J. Envelhecimento, atividade física e saúde. São Paulo: Editora Phorte, 2003.

30- Sipila, S.; Suominen, H. Effects of strength and endurance training on thigh and leg muscle mass and composition in elderly women. J Applied Physiol. Bethesta, v.781, p. 334-40, 1995.

31- 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 Física, São Paulo, V. 16, n. 2, p. 220 – 229, 2002.

Recebido para publicação em 24/02/2008

Aceito em 30/06/2008