

## Efeitos do treinamento e da manutenção da prática de atividade física em quatro idosos sedentários saudáveis

## Effects of the training and of the maintenance of physical activity in four sedentary healthy elderly

Fátima Aparecida Caromano<sup>(1)</sup>  
Rachel Rodrigues Kerbauy<sup>(2)</sup>

**RESUMO:** Este artigo se propõe a discutir detalhadamente a evolução do desempenho físico de quatro pessoas idosas, previamente sedentárias, que participaram de um treinamento físico em grupo e apresentaram evoluções significativamente diferentes. Duas submeteram-se ao treinamento de exercícios gerais por quatro meses, posteriormente. Destas uma abandonou e outra manteve a prática destes exercícios por um ano. Outros dois idosos submeteram-se ao treinamento de caminhadas por quatro meses. Novamente, um abandonou e o outro manteve a rotina de caminhada por um ano. Estudaram-se as funções musculoesquelética, neuromuscular, cardiovascular e respiratória e a composição corporal. Constatou-se que o tipo de treinamento realizado afetou diferentemente a evolução do desempenho físico e que a melhora foi preservada ou incrementada com a manutenção da prática de exercícios no período de um ano, enquanto o abandono resultou na piora da maioria das funções estudadas.

**DESCRITORES:** Exercício. Envelhecimento. Terapia por exercício. Fisioterapia/métodos.

**ABSTRACTS:** This article intends a comprehensive follow-up of four elderly people, previously sedentary, who participated in a group of physical training (general exercises or walking) with significantly different outcomes. Two of them underwent a training of general exercises during four months. One of those abandoned and another maintained the exercising practice for one year. Other two elderly underwent a walking training during four months. Similarly one abandoned and the other maintained the walking routine for one year. The musculoskeletal, neuromuscular, cardiovascular and respiratory functions, and body composition were studied and compared. We found that all subjects improved the physical performance with training. The improvement depended upon the type of training and it was preserved or enhanced with the maintenance of exercising practice during the period of one year. Both the subjects who have dropped out the training did not achieved that good results.

**KEYWORDS:** Exercise. Aging. Exercise therapy. Physical therapy/methods.

<sup>(1)</sup> Profa. Dra. do Curso de Fisioterapia da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

<sup>(2)</sup> Profa. Titular do Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo.  
**Endereço para correspondência:** Fátima Caromano. Rua Cipotânea, 51. Cidade Universitária. Departamento de Fisioterapia, Fonoaudiologia e Terapia Ocupacional da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. São Paulo, SP. 05360-000.

## INTRODUÇÃO

O envelhecimento do organismo afeta o desempenho físico limitando sua interação do homem com o meio ambiente. A atividade física, quando praticada com frequência, diminui a intensidade e a velocidade de implantação de disfunções musculoesqueléticas, neuromusculares e cardio-pulmonares decorrentes do envelhecimento do organismo. Ainda que iniciada em idade avançada, a prática de exercícios pode melhorar a qualidade do desempenho físico e reverter parcialmente as disfunções instaladas.

O estudo dos efeitos do treinamento de exercícios físicos de baixa a moderada intensidade pela população idosa é assunto de investigação científica nas últimas décadas<sup>1</sup>. Têm-se investigado também, os aspectos relacionados com a manutenção de práticas físicas durante longos períodos da vida<sup>2</sup>.

Conhecer os efeitos de programas de treinamentos básicos permite ao fisioterapeuta trabalhar com as necessidades e disponibilidades de cada pessoa, além de planejar e aplicar estratégias adequadas para evolução do treinamento e manutenção da prática de atividade física<sup>3</sup>.

Com o objetivo de estudar detalhadamente os efeitos de dois programas básicos de atividade física: caminhada e exercícios gerais, planejados para pessoas idosas, e analisar a evolução do desempenho físico com a manutenção ou abandono destas práticas, selecionaram-se quatro participantes de um estudo de grupo com 30 participantes, com histórico de práticas físicas diferentes e que ilustram com clareza os efeitos funcionais da prática de exercícios físicos e sua manutenção ou abandono<sup>4</sup>.

## MATERIAL E MÉTODOS

### *Participantes*

*Participante 1* - mulher, 67 anos, manteve a prática de exercícios gerais durante o período de um ano após o término de 16 semanas de treinamento.

*Participante 2* - mulher, 68 anos, abandonou a prática de exercícios após 16 semanas de treinamento de exercícios gerais.

*Participante 3* - mulher, 69 anos, manteve a prática de caminhar no período de um ano após o término de 16 semanas de treinamento.

*Participante 4* - mulher, 69 anos, abandonou a prática de exercícios após 16 semanas de treinamento de caminhada.

Os participantes foram selecionados conforme os seguintes critérios: não fumar, ser socialmente ativo na comunidade, não ter praticado exercícios físicos ou caminhadas com percursos superiores a um quilômetro mais de uma vez por semana nos últimos cinco anos, não apresentar disfunções de origem musculoesquelética, neuromotora ou cardiopulmonar, nem doença crônica que impedisse a realização das atividades físicas a serem treinadas (determinado pela avaliação de um médico clínico e de um fisioterapeuta). Consideraram-se ainda a disponibilidade de tempo, meios de transporte, a aceitação da rotina de treinamento (que previa um mínimo de faltas, com necessidade de justificativa e de reposição de sessão se fosse o caso), a intenção de completar o treinamento, o conhecimento prévio do propósito deste estudo e o consentimento formal.

### *Local*

O estudo foi realizado no Laboratório de Recursos Terapêuticos Manuais e Comportamento do Curso de Fisioterapia da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo e no Laboratório de Comportamento e Saúde do Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo.

### *Materiais*

Utilizaram-se: ficha de avaliação de desempenho para idosos, folha de teste de desempenho motor manual, caneta esferográfica, miômetro, cronômetro, esfigmomanômetro, filmadora, televisão, máquina fotográfica, videocassete, manuvacuômetro, analisador de composição corporal, balança com antropômetro, paquímetro, régua, trena, transferidor e esquadro, adesivos e banco em estrutura metálica.

## DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

Por tratar-se de uma discussão de casos clínicos, utilizou-se o estudo de sujeito único, no qual o sujeito é comparado consigo mesmo, em diferentes tempos de estudo.

## PROCEDIMENTOS

Os quatro participantes submeteram-se à avaliação do desempenho físico (pré-teste). Em seguida, realizaram o treinamento físico por quatro meses, duas vezes por semana, em sessões de uma hora de caminhada ou exercícios físicos gerais. O programa de exercícios gerais incluiu exercícios de respiração, alongamento, reeducação postural, coordenação motora, treino de força muscular e resistência cardiovascular. A frequência cardíaca dos participantes, durante os exercícios gerais e as caminhadas variou entre 40% e 70% da frequência cardíaca máxima calculada ( $220 - \text{idade em anos}$ ) caracterizando exercícios de baixa a moderada intensidade. No final do treinamento, os participantes submeteram-se à avaliação de desempenho físico (pós-teste imediato), utilizando o mesmo protocolo do pré-teste. Um ano após o final do treinamento, os participantes foram convocados para reavaliação do desempenho físico, novamente utilizando o mesmo protocolo de avaliação.

A seguir, descrevemos as rotinas dos programas de exercícios treinados, as orientações fornecidas e a avaliação do desempenho físico.

### *Exercícios treinados:*

- *Exercícios físicos gerais:* os exercícios tinham como objetivo melhorar a amplitude de movimento geral, a postura, a função respiratória, a função cardiocirculatória, a capacidade de alongamento muscular; treinar força, equilíbrio e reeducar movimentos de membros superiores e inferiores;
- *Caminhada:* as caminhadas foram realizadas em terreno plano e local coberto. O primeiro mês de treinamento desenvolveu-se com as seguintes etapas: os primeiros 15 minutos em passo normal (sem andar devagar, nem acelerado), associando exercícios respiratórios; nos 30 minutos subsequentes intercalavam-se 5 minutos de passo acelerado com 5 minutos de passo normal, até completar o tempo; nos últimos 15 minutos, semelhantes aos iniciais, a caminhada era realizada com passo normal. Nos demais três meses de treinamento, o grau de dificuldade foi aumentando e, no final, os participantes andavam 5 minutos normalmente no começo e final da atividade, caminhando rápido por 50 minutos, intercalando

períodos de desaceleração do passo, caso sentissem necessidade.

Com o objetivo de facilitar a prática de exercícios gerais após o treinamento, discutiu-se com os participantes a possibilidade da utilização do banho para realização dos exercícios respiratórios, uma vez que a umidade facilita a limpeza das vias aéreas; e recomendou-se intercalar seqüências variadas de exercícios em dias diferentes, evitando a monotonia.

Para facilitar e estimular a prática de caminhada após o treinamento, discutiu-se com os participantes a possibilidade das caminhadas substituírem rotinas como compras ou visitas.

Durante o treinamento, os participantes recebiam orientações quanto ao vestuário adequado, à execução correta dos exercícios e da caminhada, à função para melhor desempenho do organismo e aos sinais e sintomas de inadequação ou excesso de exercícios<sup>5</sup>.

Os participantes foram instruídos para observarem a própria evolução na execução de cada exercício durante o período de treinamento, salientando-se as modificações físicas observadas pelo fisioterapeuta em cada idoso, sendo os comentários ouvidos por todos. Aproveitando essas situações, foi esclarecida e relembada, durante todo o período de treinamento, a importância da manutenção da prática de exercícios.

Salientou-se aos participantes que o objetivo do treinamento era ensinar uma modalidade de exercício físico para que pudessem desenvolvê-la posteriormente, independente da presença de um fisioterapeuta ou treinador, no entanto não foram informados sobre a reavaliação após um ano a contar do final dos treinamentos. Os resultados obtidos com os participantes no pré e no pós-teste foram divulgados ao final do programa de treinamento.

No final dos treinamentos, os participantes foram informados sobre os resultados obtidos no pré e no pós-teste.

### *Avaliação do desempenho físico*

Foram coletadas três medidas de cada variável, exceto para teste de caminhada de doze minutos e composição corporal, sendo considerada para efeito de estudo a maior das três medidas. Para análise da confiabilidade dos dados coletados, os valores obtidos pelo pesquisador foram comparados com os de dois

observadores independentes. Através da fórmula para análise de fidedignidade de Johnson, encontrou-se um índice de acerto de 97%, considerado ótimo.

- *Flexibilidade*: Após receberem adesivos de um centímetro de diâmetro em pontos de referência anatômica, os participantes foram fotografados sobre uma base de metal, realizando o teste dedo-chão. Através das fotografias, mediu-se a distância punho-chão direita e esquerda e os ângulos de inclinação da pelve e de flexão dos joelhos, com auxílio de um paquímetro<sup>6</sup>.
- *Altura e postura*: A observação da postura foi realizada através de fotografias obtidas de cada participante em bipedestação<sup>7</sup>, ainda com os pontos de referência anatômica, em vista anterior, posterior e lateral esquerda. Utilizou-se um roteiro padronizado com critérios de avaliação da postura, obtendo-se um índice de qualidade de postura, o Índice Postural (IP), desenvolvido para este estudo, que variou de 0 a 10, em que 0 significou normalidade e 10 a presença de maior número de alterações posturais<sup>4</sup>. Mediu-se também a altura em centímetros, com um antropômetro acoplado a uma balança.
- *Marcha*: Em seguida à sessão de fotografias, e mantendo os pontos de referência anatômica, realizou-se a filmagem dos participantes caminhando em passo rápido, dentro do confortável para cada uma das pessoas, numa distância de 10 metros, em vista anterior, posterior e lateral. A partir da observação da marcha, através do filme, e utilizando-se um roteiro padronizado com parâmetros de avaliação da marcha, estabeleceu-se o índice de qualidade cinesiológica da marcha, denominado Índice de Marcha (IM), desenvolvido para este estudo, que representa a qualidade dos movimentos durante a marcha, cujo incremento implica na sua melhor performance, e variou de zero até 7, sendo que o primeiro refere-se à marcha normal e o último ao maior número de anormalidades da mesma<sup>4</sup>.
- *Força muscular*: Mediu-se a força isométrica, bilateralmente, em dois grupos musculares dos membros superiores - os flexores do cotovelo e abdutores do ombro - e dois grupos musculares dos membros inferiores - os flexores dos joelhos e extensores do quadril - segundo a técnica descrita por Kendall e McCreary<sup>8</sup> associada à utilização de um miômetro, que forneceu medidas em quilograma-força<sup>9,10</sup>.
- *Equilíbrio*: Avaliou-se o equilíbrio através de uma seqüência de testes: sustentação do corpo em equilíbrio sobre uma perna, com membros superiores ao longo do corpo, em seguida abduzidos a 90 graus e depois com o membro superior contralateral à perna de apoio realizando movimentos circulares. Em seguida, requisitou-se a cada participante apoiar-se sobre os artelhos e sobre os calcâneos, ultrapassar um obstáculo de 80 cm delimitado no chão, sentar-se e levantar de uma cadeira<sup>11,12,13,14</sup>. Os testes foram realizados nesta ordem e gravados em filme, para posterior observação e análise. Elaboraram-se, para este estudo, critérios para a avaliação do desempenho observado durante as tarefas propostas, que somados, geraram um índice de desempenho em testes de equilíbrio: Índice de Equilíbrio (IEq) quantificando o desempenho na seqüência de provas de equilíbrio estático e dinâmico, que variou de 0 a 44, sendo o primeiro valor referente à presença de equilíbrio durante os testes e o último, ao desequilíbrio em todos os testes<sup>4</sup>.
- *Desempenho motor manual*: O desempenho motor manual foi estudado através de uma tarefa gráfica, em que se mediu o número de traços e a porcentagem de traços corretos. Foi proposta como tarefa motora manual a reprodução de um desenho geométrico em papel quadriculado. Cada participante deveria copiar repetidamente (quantas vezes conseguisse) o desenho do alto da página, do mesmo tamanho, o mais parecido e rápido possível, durante três minutos cronometrados<sup>15</sup>. Um aumento no número de traços revela, portanto, aumento na velocidade de realização da tarefa.
- *Teste de caminhada de 12 minutos*: Durante a realização da caminhada, que se caracterizava por rápida em terreno plano e em local coberto, pelo tempo de doze minutos<sup>16,17</sup>, mediu-se a frequência cardíaca instantânea de repouso e pós esforço, através do aparelho Omron, assim como a distância percorrida pelo participante. Para segurança clínica dos participantes, enquanto realizava-se o teste, foi feito acompanhamento da medida de pressão arterial, através de um esfigmomanômetro com manguito braquial, e da

medida instantânea de saturação de oxigênio e frequência cardíaca, utilizando-se um oxímetro; além de haver disponibilidade de um serviço médico de emergência. As medidas de pressão arterial não foram utilizadas para avaliação do desempenho, porque a maioria dos idosos utilizava drogas de ação cardiovascular que poderiam mascarar os resultados.

- *Pressões respiratórias máximas - inspiratória (PI<sub>máx</sub>) e expiratória (PE<sub>máx</sub>):* Utilizou-se, para coletar estas medidas, um manovacuômetro calibrado, de modo que cada fração de medida apontada no visor variasse de 6,0 cmH<sub>2</sub>O. Os participantes sentaram-se eretos, sem recostar na cadeira, com os pés apoiados no chão e colocaram uma pinça de obstrução nasal. Registraram-se as medidas de PI<sub>máx</sub> e PE<sub>máx</sub>, após uma expiração e inspiração normais respectivamente, sendo coletadas três medidas de cada e utilizado, para efeito de estudo, o maior valor encontrado<sup>18,19</sup>.

*Composição corporal:* Avaliou-se a composição corporal através da técnica de bioimpedância<sup>(20)</sup>. A técnica não é invasiva, é de aplicação fácil e rápida, utilizando equipamento fácil de ser transportado e relativamente barato. Ainda se realizada em condições padronizadas, fornece dados confiáveis e reprodutíveis<sup>21,22,23,24</sup>. Registraram-se as medidas da porcentagem de gordura corporal, peso da massa magra (em quilogramas), água corporal total (em litros) e metabolismo basal (em calorias).

## RESULTADOS

O desempenho dos participantes, nas três avaliações, será discutido individualmente, considerando-se o pré-teste, o pós-teste imediato e o pós-teste tardio.

### Participante 1

O participante 1, que treinou exercícios gerais apresentou melhora funcional observada nos seguintes testes: flexibilidade, postura, força muscular (tendo aumentado a força nos quatro grupos musculares avaliados), equilíbrio, desempenho motor manual (melhorou a qualidade e a quantidade de traços na atividade requisitada). Observou-se progresso no teste de caminhada de 12 minutos, com aumento de 60 metros na distância percorrida, sem alterações da frequência cardíaca de repouso e pós-esforço. As pressões respiratórias máximas mantiveram-se constantes e a composição corporal sofreu pequenas alterações, clinicamente insignificantes (Tabela 1).

Com a manutenção da prática dos exercícios físicos durante um ano, o participante 1 avançou em relação à avaliação realizada no final do treinamento nos seguintes testes: flexibilidade (conseguiu nivelar os membros superiores durante a flexão anterior do tronco), postura, desempenho motor manual e teste de caminhada de 12 minutos (aumentando em 270 metros a distância percorrida, com queda da frequência cardíaca de repouso e pós-esforço). Preservou os seguintes avanços alcançados com o treinamento: ganho de altura (refletindo melhora postural), de equilíbrio e de força muscular. Não observou-se alteração nas pressões respiratórias máximas e na composição corporal (Tabela 1).

**Tabela 1** - Efeitos do treinamento e manutenção da prática de atividade física - participante 1

TESTE	MEDIDAS	PRÉ-TESTE	PÓS-TESTE IMEDIATO	PÓS-TESTE TARDIO
Flexibilidade	distância punho-chão (cm)	23,6	11,9	7,6
	Nivelamento de membros superiores(cm)	0,8	0,2	0
Postura	altura (cm)	166	168	168
	índice postural	5,1	4	3,3
Marcha	índice de marcha	3,5	5,5	5,7
	Força muscular	força- mm extensores dos joelhos (Kgf)	15,8	22,3
força- mm flexores do quadril (Kgf)		13,5	21,2	20
força- mm flexores dos cotovelos (Kgf)		15,1	24,2	24
força- mm abdutores dos ombros (Kgf)		12,2	19,3	16
Equilíbrio	índice de equilíbrio	29	23	21
	Desempenho manual	número de traços	213	230
		porcentagem de traços corretos	83	98
Caminhada - 12 min	distância percorrida - 12 minutos (metros)	1320	1380	1670
	frequência cardíaca pós esforço (bpm)	99	95	90
	frequência cardíaca de repouso (bpm)	80	78	76
Pressões respiratórias	pressão inspiratória máxima (cmH <sub>2</sub> O)	78	78	78
	pressão expiratória máxima (cmH <sub>2</sub> O)	96	96	96
Composição corporal	peso (Kg)	62,3	62,9	63
	porcentagem de gordura corporal	37,6	37,9	32,1
	massa magra (Kg)	38,9	38,8	39,5

### Participante 2

Após o treinamento de exercícios gerais, apresentou melhora da flexibilidade, postura, marcha, força muscular nos quatro grupos avaliados, equilíbrio e desempenho motor manual. Mostrou uma melhora discreta no teste de caminhada de 12 minutos, com aumento da distância percorrida (em 150 m) e diminuição da frequência cardíaca de repouso e pós-esforço. As pressões

respiratórias e a composição corporal não sofreram alterações clínicas (Tabela 2). Com o abandono da prática de exercícios após o período de treinamento, o sujeito 2 ainda manteve alguns ganhos obtidos com o treinamento: flexibilidade e equilíbrio. Apresentou índices inferiores nos testes de força muscular, marcha, desempenho motor manual, teste de caminhada e pressão expiratória máxima. A pressão inspiratória máxima e a composição corporal mantiveram-se inalteradas.

**Tabela 2** - Efeitos do treinamento e abandono da prática de atividade física – participante 2

TESTE	MEDIDAS	PRÉ-TESTE	PÓS-TESTE IMEDIATO	PÓS-TESTE TARDIO
Flexibilidade	distância punho-chão (cm)	15,6	7,6	8,2
	Nivelamento de membros superiores(cm)	0,7	0,4	0,6
Postura	altura (cm)	174	177	175
	índice postural	4,9	4,0	4,6
Marcha	índice de marcha	4,2	5,0	4,4
Força muscular	força- mm extensores dos joelhos (Kgf)	13,8	26,1	15,2
	força- mm flexores do quadril (Kgf)	12,9	24,5	12,2
	força- mm flexores dos cotovelos (Kgf)	16,9	25,5	20,2
	força- mm abdutores dos ombros (Kgf)	9,2	17,5	12,4
Equilíbrio	índice de equilíbrio	24	21	21
Desempenho manual	número de traços	290	320	302
	Porcentagem de traços corretos	69	84	70
Caminhada – 12 min	distância percorrida- 12 minutos (metros)	1400	1550	1420
	frequência cardíaca pós esforço (bpm)	96	90	100
	frequência cardíaca de repouso (bpm)	86	83	86
Pressões respiratórias	pressão inspiratória máxima (cmH <sub>2</sub> O)	90	90	90
	pressão expiratória máxima (cmH <sub>2</sub> O)	120	120	114
Composição corporal	peso (Kg)	82,2	82,6	82,0
	Porcentagem de gordura corporal	39,7	40	41,1
	massa magra (Kg)	49,6	49,6	50,0

### Participante 3

O participante 3 obteve vários avanços com o programa de caminhada: flexibilidade, postura, marcha, força muscular dos grupos musculares dos membros inferiores, equilíbrio, teste de caminhada (aumento de 190 m na distância percorrida) e pressão inspiratória máxima, mantendo a força muscular dos membros superiores, o desempenho motor manual, a pressão expiratória máxima e a

composição corporal. Com a manutenção das caminhadas, conforme o treino, atingiu índices superiores em relação às medidas alcançadas no pós-teste imediato, aprimorando o equilíbrio, o desempenho no teste de caminhada de 12 minutos (aumento de 250 m na distância percorrida) e a pressão inspiratória máxima e mantendo o desempenho nos outros testes (Tabela 3).

**Tabela 3** - Efeitos do treinamento e manutenção da prática de atividade física - participante 3

TESTE	MEDIDAS	PRÉ- TESTE	PÓS-TESTE IMEDIATO	PÓS-TESTE TARDIO
Flexibilidade	distância punho-chão (cm)	49,8	45,7	46,3
	nivelamento de membros superiores(cm)	2,5	0,9	0,5
Postura	altura (cm)	169	171	171
	índice postural	5,9	4,8	4,9
Marcha	índice de marcha	3,0	5,8	6,4
Força muscular	força- mm extensores dos joelhos (Kgf)	19,5	31,1	32,0
	força- mm flexores do quadril (Kgf)	22,5	40,1	39,8
	força- mm flexores dos cotovelos (Kgf)	19,6	20,8	20,0
	força- mm abdutores dos ombros (Kgf)	7,9	8,6	8,0
Equilíbrio	índice de equilíbrio	30	25	20
Desempenho manual	número de traços	231	234	232
	porcentagem de traços corretos	82	85	86
Caminhada – 12 min	distância percorrida- 12 minutos (metros)	1380	1570	1820
	freqüência cardíaca pós esforço (bpm)	90	82	76
	freqüência cardíaca de repouso (bpm)	136	124	100
Pressões respiratórias	pressão inspiratória máxima (cmH <sub>2</sub> O)	96	126	138
	pressão expiratória máxima (cmH <sub>2</sub> O)	114	114	114
Composição corporal	peso (Kg)	55,3	56,5	55,5
	porcentagem de gordura corporal	31,3	30,3	30,6
	massa magra (Kg)	38,9	40,9	41,4

*Participante 4*

O participante quatro também treinou caminhada e obteve melhora na flexibilidade, qualidade da marcha, força muscular dos membros inferiores, equilíbrio, teste de caminhada e pressão expiratória máxima, mantendo a força muscular dos membros superiores, o desempenho motor manual, a pressão inspiratória máxima e a composição corporal. Apesar de abandonar

a rotina de caminhada, ainda manteve alguns ganhos obtidos com o treinamento: altura e equilíbrio. Não ocorreu alteração na força muscular dos membros superiores nem na composição corporal.

Verificou-se redução no nivelamento dos membros superiores durante o teste de flexibilidade, postura, marcha, força muscular dos membros inferiores, desempenho no teste de caminhada e pressões respiratórias máximas (Tabela 4).

**Tabela 4** - Efeitos do treinamento e abandono da prática de atividade física - participante 4

TESTE	MEDIDAS	PRÉ- TESTE	PÓS-TESTE IMEDIATO	PÓS-TESTE TARDIO
Flexibilidade	distância punho-chão (cm)	33,3	32,0	33,2
	nivelamento de membros superiores(cm)	1,8	0	0,5
Postura	altura (cm)	168	168	168
	índice postural	5,5	4,5	5,1
Marcha	índice de marcha	2,8	5,0	3,2
Força muscular	força- mm extensores dos joelhos (Kgf)	17,5	32,8	21,8
	força- mm flexores do quadril (Kgf)	18,4	24,6	19,0
	força- mm flexores dos cotovelos (Kgf)	16,0	17,2	15,5
	força- mm abdutores dos ombros (Kgf)	9,3	9,5	9,0
Equilíbrio	índice de equilíbrio	32	24	25
Desempenho manual	número de traços	262	268	260
	porcentagem de traços corretos	74	83	75
Caminhada – 12 min	distância percorrida - 12 minutos (metros)	1400	1650	1410
	freqüência cardíaca pós esforço (bpm)	92	88	99
	freqüência cardíaca de repouso (bpm)	88	83	87
Pressões respiratórias	pressão inspiratória máxima (cmH <sub>2</sub> O)	102	126	102
	pressão expiratória máxima (cmH <sub>2</sub> O)	120	120	114
Composição corporal	peso (Kg)	70,0	70,1	70,6
	porcentagem de gordura corporal	28,3	24,2	29,0
	massa magra (Kg)	57,3	59,3	56,0

## CONCLUSÕES

Para o participante 1, conclui-se que a prática de exercícios gerais produziu melhora nas funções cardiovascular, neuromuscular e predominante musculoesquelética. As respostas cardiocirculatórias foram as que dependeram mais do tempo de prática de exercícios para se manifestarem. Surpreendentemente, este participante não retrocedeu em nenhum dos testes, um ano após o término do treinamento.

Verificou-se que, o participante 2 apresentou o mesmo tipo de desempenho físico no pós-teste imediato, isto é, após o treinamento de exercícios gerais. Com o abandono da prática de exercícios após o período de treinamento, o participante 2 ainda manteve alguns ganhos obtidos com o treinamento, embora com perdas clinicamente significativas em vários testes funcionais.

No caso do participante 3, encontrou-se que o treinamento de caminhada foi mais eficiente em produzir melhora no sistema cardiocirculatório, conforme esperado, sendo que as melhoras nos sistemas musculoesquelético e neuromotor também foram clinicamente significativas. A composição corporal

não se alterou com o treinamento ou com a manutenção de caminhada. O mesmo foi observado para o participante 4.

O abandono da prática de caminhada piorou a condição física do participante 4, sem que esse atingisse valores inferiores aos obtidos nos pré-teste.

Para os quatro participantes, o programa de treinamento produziu melhores índices em várias medidas estudadas, embora com intensidades diferentes segundo a modalidade praticada. Os efeitos da manutenção variaram em intensidade em alguns testes, mas, de maneira geral, produziram melhora ou preservação do quadro funcional (fato que durante o envelhecimento e, pelo tempo que envolveu esse estudo, pode-se considerar um ganho), enquanto o abandono piorou o desempenho nas atividades estudadas, para os participantes 2 e 4.

Os dados sugerem a necessidade de aumento da intensidade dos exercícios, progressivamente, após o período de treinamento. Sugerem, também, que as pessoas idosas necessitam monitoramento e suporte profissional para alcançar objetivos de condicionamento físico em programas de longa duração.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Amundsen, L.R.; DeVah, J.M.; Ellingham, C.T. Evaluation of a group exercise program for elderly women. *Phys. Ther.*, v.69, n.6, p.475-83, 1989.
2. Blair, S.N.; Conelly, A. How much physical therapy should we do? The case of moderate amounts and intensities of physical activities. *Res. Q. Exerc. Sports*, v.67, n.2, p.93-205, 1996.
3. Marcus, B.H. Exercise behavior and strategies for intervention. *Res. Q. Exerc. Sport*, v.66, n.4, p.319-23, 1995.
4. Caromano, F.A.; Kerbauy, R.R. *Efeitos do treinamento e manutenção de exercícios de baixa a moderada intensidade em idosos sedentários saudáveis*. São Paulo, 1998. 176p. Tese (doutorado) - Departamento de Psicologia Experimental, Universidade de São Paulo.
5. Blair, S.N. Physical activity, physical fitness and health. *Res. Q. Exerc. Sports*, v.64, n.4, p.365-76, 1993.
6. Caromano, F.A.; Ostermayer, E.; Taniguchi, C. Flexibility and posture in elders using analyse photographic method. In: Congresso Pan-Americano de Gerontologia, São Paulo, Brasil, 1995. *Programa e abstracts*. São Paulo, Sociedade Brasileira de Gerontologia, 1995. p.22.
7. Riehl, O. *Fotogrametria humana: um instrumento antropométrico*. São Paulo, 1988. Dissertação (mestrado) - Escola de Educação Física da Universidade de São Paulo.
8. Kendall, F.P.; McCreary, E.K. *Músculos: provas e funções*. São Paulo, Manole, 1990.
9. Bohannon, R.W.; Saunders, N. Hand-held dynamometry: a single trial may be adequate for measuring muscle strength in health individuals. *Physiotherapy*, v.42, n.1, p.6-9, 1990.
10. Stuberger, W.A.; Metcalf, W.K. Reliability of quantitative muscle testing in healthy children and with Duchenne muscular dystrophy using a hand-held dynamometer. *Phys. Ther.*, v.68, p.977-82, 1988.
11. Bologun, J.A.; Akindele, K.A.; Nihinlola, J.O. Age related changes in balance performance. *Disabil. Rehabil.*, v.16, n.2, p.58-62, 1994.
12. Ikeda, E.R.; Schenkman, M.L.; Riley, P.O. Influence of age in dynamics for rising from chair. *Phys. Ther.*, v.71, n.6, p.473-81, 1991.
13. Jedrychowsky, W.; Mroz, E.; Tobiasz, A. Functional status of the lower extremities in elderly males: a community study. *Arch. Gerontol. Geriatr.*, v.10, p.117-22, 1990.
14. Nuzik, S., Lamb, R., VanSant, A. Sit-to-stand movement pattern. *Phys. Ther.*, v.66, n.11, p.1708-13, 1986.
15. Caromano, F.A., Nunes Sobrinho, F.P.N. *Análise funcional das posturas induzidas por dois sistemas cadeira- mesa significativamente diferentes e o grau de desempenho na realização de atividades gráficas e testes de função respiratória*. São Carlos, 1989. 98p. Dissertação (mestrado) - Departamento de Educação, Universidade Federal de São Carlos.

16. Camargo, R.B.A. *Evite o enfarte praticando "Cooper"*. Rio de Janeiro, Parma, 1982.
17. Cooper, H.K. *Aptidão física em qualquer idade*. São Paulo, Interamericana, 1972.
18. Sorlie, P., Kannel, W., O'Connor, G. Mortality associated with respiratory function and symptoms in advanced age. *Am. Rev. Respir. Dis.*, v.140, n.2, p.379-84, 1989.
19. Camelo, J.S., Terra, J.F., Mança, J.C. Pressões respiratórias máximas em adultos normais. *J. Pneumol.*, v.11, n.4, p.181-4, 1985.
20. Biodynamics Corporation. *Guidelines biodynamics: body composition analyser*. New York, Biodynamics Corporation, 1989.
21. Segal, K.R., Loan, M.V., Fitzgerald, P.I. Lean body mass estimation by bioelectrical impedance analysis: a four-site-validation study. *Am. J. Clin. Nutr.*, v.47, n.7, p.7-14, 1988.
22. Lukaski, H.C., Bolonchuk, W.W., Hall, C.B. Validation of tetrapolar bioelectrical impedance method to assess human body composition. *J. Appl. Physiol.*, v.60, n.4, p.1327-32, 1986.
23. Chunlea, W.C., Baungartner, R.N. Bioelectric impedance methods for estimation of body composition. *Can. J. Sport Sci.*, v.15, n.3, p.172-9, 1990.
24. Staton, H.C. How valid are bioelectric impedance measurements in body composition studies? *Am. J. Clin. Nutr.*, v.42, n.11, p.889-99, 1985.

Recebido para publicação: 23/03/2000

Aceito para publicação: 30/08/2001