

# EXERCÍCIO AERÓBICO OU DE FORÇA MUSCULAR MELHORA AS VARIÁVEIS DA APTIDÃO FÍSICA RELACIONADAS A SAÚDE EM MULHERES IDOSAS?

## RESUMO

O objetivo deste estudo foi o de verificar os efeitos do exercício aeróbico e de força muscular sobre as variáveis da aptidão física relacionadas a saúde em mulheres idosas. Para tanto a amostra foi constituída por 18 mulheres saudáveis na faixa etária de 56 a 81 anos ( $\bar{x}$ : 62,9  $\pm$  6,6 anos) divididas em três grupos. Os grupos foram avaliados antes do programa e subsequentemente a cada quatro semanas (4<sup>a</sup>, 8<sup>a</sup> e 12<sup>a</sup> semana). As variáveis mensuradas foram: peso; adiposidade corporal, através da média de três dobras cutâneas (tríceps, subescapular e supraílica); índice de massa corporal (peso/estatura<sup>2</sup>); agilidade; impulsão horizontal e preensão manual, segundo padronização CELAFISCS. O Grupo I (exercício de força muscular): realizou três séries de 10 repetições a 50% de 1RM para seis tipos de exercícios. Grupo II: exercício aeróbico pedalando em cicloergômetro a 65% da frequência cardíaca máxima durante 40 minutos; Grupo III: controle. Os grupos realizavam os programas três vezes por semana. Os resultados demonstraram que não houve diferenças estatisticamente significativas entre os programas e na evolução do treinamento durante o período de 12 semanas. Entretanto, através do delta percentual foi verificado que o treinamento aeróbico exerceu efeito positivo sobre as variáveis antropométricas enquanto o de força muscular sobre as neuromotoras. Sugerindo que a associação entre ambos os programas de exercícios (aeróbico e força muscular) seja uma estratégia favorável para o decréscimo das alterações morfológicas e funcionais induzidas pelo envelhecimento e para a manutenção da independência, contribuindo então à melhoria da qualidade de vida.

**Palavras Chave:** Exercício Aeróbico, Exercício de Força Muscular, Aptidão Física, Saúde, Envelhecimento, Atividade Física.

VAGNER RASO  
ERINALDO LUIZ ANDRADE  
SANDRA MAHECHA MATSUDO  
VICTOR KEIHAN RODRIGUES MATSUDO

Centro de Estudos do Laboratório de Aptidão Física de  
São Caetano do Sul - CELAFISCS

*AEROBIC OR  
MUSCLE  
STRENGTH  
EXERCISE  
IMPROVE THE  
PHYSICAL  
FITNESS  
VARIABLES  
RELATIONSHIP  
THE HEALTH IN  
ELDERLY  
WOMEN?*

## ABSTRACT

The purpose of this study was to verify the effects of aerobic and muscle strength exercise on physical fitness variables relationship the health in elderly women. The sample consisted of 18 healthy elderly women 55-80 years-old ( $\bar{x}$ : 63.5  $\pm$  6.0 yr.) divided in three groups: Group I (strength exercise): the program consisted of 3 sets of 10 repetitions at 50% 1RM of 6 types of exercise; Group II (aerobic exercise): cycling at cycle ergometer 45 minutes per session at 65% maximal heart rate, and Group III: Control group (n: 5). The groups performed the programs three times per week. The groups were measured before program and subsequently each four week (4th, 8th and 12th week). The variables measured were: body weight, body height, skinfolds adiposity (mean of 3 skinfolds: triceps, subscapular and suprailiac), body mass index, agility, lower and upper limb strength (long jump and handgrip, respectively). The results show no statistical differences between the programs and evolution of training by twelve week. However, was verify that the aerobic exercise had more positive effect on anthropometric variables while the muscle strength on the neuromotors. The values suggested that association between both exercise programs are positive strategy for the decrease of morphologic and functional changes induced by aging and for maintenance of independence, contributed for the improve life quality.

**Key Words:** Aerobic Exercise, Muscle Strength Exercise, Physical Activity, Physical Fitness, Aging, Health.

## INTRODUÇÃO

São notórias as alterações que a sociedade contemporânea tem experimentado. Somente através de análises observacionais qualquer indivíduo seria capaz de delinear um curso a respeito das mesmas, entretanto, se à partir de um mapa geográfico regular do mundo fosse transcrito um mapa demográfico, econômico, social, tecnológico ou de qualquer outra espécie, poder-se-ia obter informações quanto as características específicas e históricas de um determinado evento, e deste modo, as peculiaridades inerentes ao fenômeno serviriam como base para a construção do novo conhecimento.

Assim sendo, um dos principais fenômenos que está acontecendo nos últimos anos na maioria das sociedades do mundo e, em especial, nas mais desenvolvidas, é o incremento no número de pessoas que atingem a terceira idade, entendendo por esta os indivíduos pertencentes à faixa etária superior aos 60 anos (MATSUDO & MATSUDO, 1992).

Este rápido crescimento populacional é atribuído a vários fatores, entre os quais, à partir das décadas de 60 e 70 foi verificado decréscimo na fecundidade total que era de 6,7 filhos por mulher passando a estimativas de 2,5 no início da década de 90, contribuindo para as alterações nas taxas de natalidade. Também no mesmo período ocorreu diminuição nas taxas de mortalidade, onde a diferença entre esta e as de natalidade proporcionou crescimento vegetativo sem grandes influências das migrações internacionais (MONTEIRO & ALVES, 1995). Além das melhores técnicas de controle das doenças infecto-contagiosas e enfermidades cardiovasculares (SPIRDUSO, 1995).

Conforme dados da Oficina do Censo dos Estados Unidos da América (Centro para a Investigação Internacional e Bases de Dados Internacionais sobre o Envelhecimento) do ano de 1991, a porcentagem da população brasileira com idade superior a 60 anos é de 13,2%, nas quais 7,4% são mulheres. O mesmo instituto projeta para o período de 1991 a 2020, 49,1% de alteração demográfica para toda a população brasileira e, de 174,8% para a parcela populacional idosa que no ano de 2020

será de 28.121,700 pessoas idosas (Organización Panamericana de la Salud, 1994).

Adicionalmente, observa-se incremento na expectativa de vida da população, onde os países desenvolvidos geralmente apresentam valores superiores a 70 anos, enquanto os subdesenvolvidos inferiores a 65 anos (MONTEIRO & ALVES, 1995).

Contudo, não necessariamente o acréscimo na quantidade de anos de vida está diretamente associado a qualidade de vida. Em estudo desenvolvido por MEDINA (1993), foi verificado num grupo de indivíduos residentes na Grande São Paulo, que acima da idade de 60 anos, 27% não conseguiam utilizar os serviços de transporte metropolitano independentemente; 10,5% de se deslocarem fora de suas casas, tomarem remédios e preparar refeições; cerca de 4,9% eram incapazes de se vestirem; 3,6% não deitavam ou se levantavam de uma cama sem auxílio, ainda mais, quando pretendiam ir ao banheiro em tempo; e 1,7% não tinham capacidade se quer, para se alimentarem sozinhos.

Neste caso, estão também associados ao incremento da idade, aumento da prevalência de doenças crônico-degenerativas (MEDINA, 1993), de mortalidade para todas as causas de morte (SHEPHARD, 1997), incidência de morbidade (SHEPHARD, 1991), além de outros fatores que apresentam aumentos substanciais nas demandas de serviços médicos tanto agudos quanto crônicos, resultando em grandes despesas para a economia. Nos Estados Unidos estima-se que um indivíduo idoso gaste em média U\$2.500 por ano em serviços médicos (SHEPHARD, 1991).

Entretanto, está muito bem documentado através de estudos transversais (HUNTER et al., 1997) e em especial aqueles seguidos longitudinalmente (BIJNEN et al., 1996), a importância da prática sistematizada de exercícios físicos como uma das principais causas à produzir efeitos protetores contra a evolução das doenças crônico-degenerativas (PAEFENBARGER & OLSEN, 1996) e infecto-contagiosas (LIRA et al., 1996) nos diferentes estágios de vida (SHEPHARD, 1989), propiciando não somente incremento na expecta-

tiva de vida (PAFFENBARGER, 1988), mas acima de tudo melhora no estado de saúde do indivíduo (DIPIETRO, 1996; FIATARONE, 1996).

É ainda mais, devido as alterações ocorridas nos componentes biológico, psicológico e social durante o processo de envelhecimento que a adesão de pessoas idosas a programas de treinamento físico deve ser estimulada e, o exercício então, torna-se uma das estratégias de saúde pública de fundamental importância.

Contudo, embora se conheça os benefícios sobre a melhoria da qualidade de vida (GRIMBY, 1995; BUCHNER, 1997; KING et al., 1997), a modalidade de treinamento físico ótima para garantir este processo ainda não está clara.

São muitos os estudos que têm examinado os efeitos de cada modalidade de treinamento separadamente (FIATARONE et al., 1994; PHILLIPS & HAZELDENE, 1996), mas poucos os que têm comparado diretamente os efeitos do treinamento aeróbico com os de força muscular (TSENG et al., 1995; RASO et al., 1997). Assim, este estudo teve como objetivo verificar os efeitos do exercício aeróbico e de força muscular sobre as variáveis da aptidão física relacionadas a saúde em mulheres idosas.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Seleção dos sujeitos

À partir de informações transmitidas pelos órgãos de comunicação (rádio, jornal e televisão) sobre os objetivos deste projeto e a realização de um programa de exercícios físicos regular gratuito para mulheres idosas na cidade de Americana - São Paulo (Projeto Americana), compareceram 42 pessoas que passaram por uma pré-seleção para poderem participar do programa.

Os critérios utilizados para selecionar a amostra foram: 1) idade acima de 60 anos; 2) ser saudável, ou seja, não apresentar doença cardíaca coronariana, diabetes mellitus insulino-dependen-

te, hipertensão arterial, osteoporose e/ou outras condições crônicas; 3) não fazer uso regular de hormônios tireoideanos, diuréticos e/ou estrógenos. Após esta fase, foram consideradas aptas para a realização do estudo vinte e cinco mulheres.

### Sujeitos

Durante o decorrer do programa houve a desistência de 09 pessoas que alegaram indisponibilidade de horário para poderem prosseguir no estudo. Assim, a amostra foi constituída por 16 mulheres idosas saudáveis, com faixa etária de 56 a 81 anos e média de  $62,9 \pm 6,6$  anos. Elas foram divididas aleatoriamente em três grupos: Grupo I (treinamento de força muscular), formado por 7 mulheres; Grupo II (treinamento aeróbico) por 6 e o Grupo III (controle) por 5.

### Protocolo de Treinamento

Ao iniciar a intervenção, foi realizado um período de adaptação (FIATARONE et al., 1990; HÄKKINEN & PARAKINEN, 1994; TAAFFE et al., 1995) que se constituiu de uma semana (3 sessões), na qual, as senhoras aprendiam a 1) técnica correta de execução do movimento, com redução da amplitude articular, 2) a realizar expiração ativa durante a fase positiva do movimento, evitando assim, a manobra de Valsalva, 3) velocidade no cicloergômetro de acordo com a porcentagem da frequência cardíaca máxima prevista (baseado na fórmula de Karvonen (WILMORE & COSTILL, 1994) e 4) contar a frequência cardíaca de esforço durante o exercício na bicicleta, para controlar a intensidade.

O protocolo de treinamento foi constituído por dois programas diferentes de treinamento físico, que eram realizados com a regularidade de três vezes por semana. O Grupo I: realizava exercícios de força muscular que consistiam em desempenhar três séries de dez repetições a 50% de uma repetição máxima (1RM) dos exercícios supino reto, supino inclinado, rosca direta, exten-

são de tríceps, leg press 45° e agachamento, com repouso passivo de dois minutos entre as séries (FRONTERA et al., 1988; FIATARONE et al., 1990; CHARETTE et al., 1991; RICE et al., 1993; MENKES et al., 1993; McCARTNEY et al., 1993; ROMAN et al., 1993; NICHOLS et al., 1993; NICHOLS et al., 1995; TAAFFE, 1995 et al.; GIROUARD et al., 1995). Os exercícios de força muscular eram feitos em duplas. O Grupo II: realizava exercício aeróbico pedalando em cicloergômetro a 65% da frequência cardíaca máxima (FCM) durante 40 minutos. O Grupo III: não realizava nenhum tipo de atividade.

Antes e após cada sessão de treinamento, os grupos faziam dez exercícios de alongamento, cinco direcionados para os membros superiores e cinco para os membros inferiores, como forma de aquecimento e relaxamento. O Grupo II antes de sair da bicicleta, pedalava durante cinco minutos em uma velocidade inferior à aquela do treino, para que as funções orgânicas retornassem mais rapidamente as condições de repouso. As sessões de treinamento eram supervisionadas por profissionais da área de Educação Física, e constantemente, aferia-se a pressão arterial e verificava-se a frequência cardíaca.

As senhoras foram informadas de que durante o período de intervenção não podiam fazer qualquer tipo de exercício físico, além daqueles do programa de treinamento.

## Medidas

Os grupos foram avaliados a cada quatro semanas à partir da avaliação diagnóstica (pré-programa) na 4<sup>a</sup>, 8<sup>a</sup> e 12<sup>a</sup> semana, totalizando 4 avaliações. Foram mensuradas as variáveis: A. antropométricas: estatura corporal; peso corporal; adiposidade corporal, através da média de três dobras cutâneas (tríceps, subescapular e supraílica); B. neuromotoras: agilidade (teste de Shuttle Run); força de membros superiores: dinamometria (força de preensão manual) e força de membros inferiores: teste de impulsão horizontal, segundo padronização CELAFISCS. O índice de massa cor-

poral foi calculado dividindo o peso pelo quadrado da estatura corporal em metros (DEURENBERG et al., 1989).

Com o intuito de ajustar a carga de esforço, e manter o estímulo constante de acordo com a melhoria da capacidade neuromuscular das senhoras, a medida do teste de uma repetição máxima também foi obtida em períodos de quatro semanas. O procedimento do teste foi realizar dez exercícios de aquecimento (mencionado no protocolo de treinamento), imediatamente após, uma série de dez repetições em cada exercício sem nenhuma sobrecarga, a não ser a da própria barra, que era de 7,5kg para os exercícios supino reto e inclinado, 5kg para o exercício rosca direta e 1kg para o de extensão de tríceps, e em seguida, iniciava-se o teste aumentando gradativamente a carga até a pessoa conseguir realizar uma repetição com o máximo de peso possível, seguindo esta ordem: supino reto, leg press 45°, supino inclinado, agachamento, rosca direta e extensão de tríceps. Nas avaliações da 4<sup>a</sup> e 8<sup>a</sup> semana, eram utilizados como padrões referenciais para o incremento das sobrecargas, os valores do teste anterior, assim, procurava-se reduzir a fadiga muscular, este também foi o propósito da seqüência dos exercícios e das senhoras realizarem o teste em duplas, proporcionando período de repouso mais prolongado.

## Análise Estatística

Para interpretar os resultados coletados foi utilizada a estatística descritiva através da medida de tendência central (média aritmética) e de dispersão (desvio padrão). A análise de variância simples para amostras independentes (grupo aeróbico x grupo força muscular x grupo controle) foi utilizada para o tratamento dos resultados no pré-programa com o post-hoc Scheffé, enquanto a análise de variância para medidas repetidas (1<sup>a</sup> avaliação x 2<sup>a</sup> avaliação x 3<sup>a</sup> avaliação x 4<sup>a</sup> avaliação) foi empregada no propósito de encontrar possíveis diferenças estatisticamente significativas entre os grupos e os períodos distintos acompanhada do

Tukey, que foi utilizado para localizar estas possíveis diferenças. O nível de significância adotado foi  $p < 0,01$ . Também foi calculado o delta percentual.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através da análise estatística foi verificado que os grupos não se diferenciavam significativamente em relação aos resultados de idade e estatura corporal ( $p > 0,01$ ), assim como, quando comparados no pré-programa para as variáveis antropométricas e neuromotoras (tabela 1). O mesmo foi observado nas demais avaliações, e também, na análise da evolução do treinamento durante o período de 12 semanas.

Todos os dados de objetividade e reprodutibilidade das variáveis mensuradas foram muito altos e significativos ( $p < 0,01$ ), com exceção, do valor de objetividade para a variável adiposidade corporal que foi baixo (tabela 2). Entretanto, os dados da adiposidade corporal apresentados neste estudo são pertencentes ao avalia-

dor de melhor reprodutibilidade (0,98\*).

O delta percentual para o peso corporal, demonstra que o grupo II apresentou maior redução nos valores desta variável em todas as avaliações (tabela 3) e, de 3,3% quando comparado ao grupo I (1,5%), da 1ª para a 4ª avaliação (tabela 9).

Estes resultados são semelhantes aos encontrados em outros estudos (FRONTERA et al., 1988; MENKES et al., 1993), que também não verificaram alterações neste componente em pessoas idosas após programa de treinamento físico de força muscular, seja de baixa (TAAFFE et al., 1995) ou de alta intensidade (FIATARONE et al., 1990). Isto deve-se principalmente, ao incremento da massa livre de gordura (RYAN et al., 1995) e massa magra (TSENG et al., 1995) provocados pelo efeito anabólico do treinamento com pesos induzindo a síntese de proteínas (KLITGAARD et al., 1990b; NAIR et al., 1995). Ao contrário do exercício aeróbico de baixa intensidade, que estimula a degradação dos lipídeos para serem utilizados como substrato energético para a formação de ATP. Em-

Tabela 1. Características dos grupos de treinamento e controle.

Variáveis	Força	Aeróbico	Controle
Amostra	07	06	05
Idade (anos)	64,7 ± 8,0	63,1 ± 5,3	59,6 ± 3,2
Estatura (cm)	155,9 ± 7,2	157,2 ± 5,9	158,8 ± 2,9

\* $p < 0,01$

Tabela 2. Valores de reprodutibilidade e objetividade das variáveis mensuradas.

Variáveis	Reprodutibilidade	Objetividade
Peso corporal	1,00*	0,98*
Adiposidade corporal	0,98*	0,57
Índice de massa corporal	0,98*	0,96*
Agilidade	0,93*	0,91*
Impulsão horizontal	0,92*	0,90*
Preensão manual	0,95*	0,92*

\* $p < 0,01$

**Tabela 3.** Alterações nos valores (absoluto e  $\Delta\%$ ) de peso corporal (kg) nos diferentes grupos e no período de intervenção.

<i>Peso Corporal</i>	<i>Força</i>	<i>Aeróbico</i>	<i>Controle</i>
Pré-programa	68,2 ± 10,7	70,8 ± 13,2	69,3 ± 4,5
4ª Semana	67,2 ± 12,0	69,4 ± 12,7	71,0 ± 4,7
$\Delta\%$	1,4	1,9	2,3
8ª Semana	67,2 ± 12,4	68,8 ± 12,0	71,5 ± 4,6
$\Delta\%$	0,0	0,9	0,6
12ª Semana	67,2 ± 12,7	68,5 ± 11,8	70,6 ± 4,1
$\Delta\%$	0,0	0,4	1,2

\*  $p < 0,01$

**Tabela 4.** Alterações nos valores (absoluto e  $\Delta\%$ ) de adiposidade corporal (mm) nos diferentes grupos e no período de intervenção.

<i>Adiposidade Corporal</i>	<i>Força</i>	<i>Aeróbico</i>	<i>Controle</i>
Pré-programa	26,4 ± 5,9	28,2 ± 7,4	27,7 ± 4,4
4ª Semana	24,0 ± 5,4	26,6 ± 5,9	28,5 ± 4,7
$\Delta\%$	9,2	5,6	2,6
8ª Semana	26,1 ± 5,3	27,6 ± 7,3	31,6 ± 6,8
$\Delta\%$	8,2	3,7	9,8
12ª Semana	24,5 ± 6,8	25,2 ± 5,5	35,6 ± 2,9
$\Delta\%$	6,1	8,7	11,0

\*  $p < 0,01$

bora o idoso apresente menor capacidade para a oxidação da gordura corporal, o treinamento de endurance parece alterar os padrões basais de utilização de ácidos graxos (POEHLMAN et al., 1994; POELHMAN et al., 1995) amenizando o incremento dos depósitos de tecido adiposo subcutâneo observados com o avanço da idade (OLIVEIRA et al. 1988; YAZAWA, et al., 1989; DÂMASO et al., 1991 e ANDRADE et al., 1995).

Em relação a adiposidade corporal, ambos os programas exerceram efeito positivo sobre esta variável. Durante as avaliações foi verificado que o grupo II, foi aquele que apresentou decréscimo sucessivo nos resultados (ver tabela 4). A redução da adiposidade corporal do grupo I é corroborada por TAAFFE et al. (1995) que analisaram o efeito de dois protocolos de exercícios físicos, onde senhoras de 65 a 79 anos de idade realizavam treinamento em aparelhos de musculação. A amostra foi dividida em dois grupos: o grupo I realizava três séries de 7 repetições a 80% de 1RM, e o outro, três séries de 14 repetições a 40% de 1RM. Am-

bos os grupos realizaram dez exercícios, três vezes por semana durante 15 semanas. Ao final, deste período observou-se decréscimo significativo na massa de gordura somente para o grupo que se exercitava em baixa intensidade, enquanto, o grupo que fazia exercícios em alta intensidade apresentou tendência a aumentar a massa magra e a massa livre de gordura. Por outro lado, no presente estudo o grupo I e II reduziram 9,2 e 10,5%, respectivamente, os seus resultados no decorrer do treinamento (ver tabela 9).

Este fenômeno pode ser explicado pela relação entre a produção de dióxido de carbono e a utilização de oxigênio, denominada quociente respiratório. O quociente respiratório, independente da atividade física realizada, apresenta relação direta com a intensidade de esforço. Assim, as atividades de baixa intensidade, onde o consumo de oxigênio é suficiente para suprir as demandas energéticas, irão utilizar como substrato energético para a produção de ATP mais os lipídios que são metabolizados apenas pelas moléculas de O<sub>2</sub>, en-

quanto, para as atividades de alta intensidade, nas quais, a produção de CO<sub>2</sub> excede o consumo de O<sub>2</sub>, será a partir da desintegração parcial dos carboidratos, que se fornecerá predominantemente substratos para formar ATP (WILMORE & COSTILL, 1994; REILLY et al., 1990).

Deste modo, a hipótese de muitos investigadores, entre eles a inicial de TAFFE et al. (1995) e RYAN et al. (1995) de que os exercícios de força muscular promovem redução da adiposidade corporal somente através do aumento do excesso de consumo de oxigênio após o exercício ou EPOC (excess post-exercise oxygen consumption) descrito por MATSUDO & MATSUDO (1994) e WILMORE & COSTILL (1995) além de outros, e que posteriormente implicaria no incremento das necessidades energéticas basais (taxa metabólica basal), provavelmente não seja respaldada pelos dados apresentados no presente estudo, pois embora não tenha sido medida, evidencia-se através de outros resultados da literatura que o período de treinamento assim como a intensidade não tenham sido suficientes para induzir alguma alteração sobre a taxa metabólica basal.

Haja vista, pode-se hipotetizar que os exercícios com peso, desde que feitos em baixa intensidade podem exercer o mesmo estímulo para a metabolização, tanto da gordura corporal como para a melhora do perfil lipídico que os exercícios aeróbicos de baixa intensidade (RASO et al., 1996; RASO et al., 1997b; TAAFFE et al., 1995).

O índice de massa corporal apresentou maior redução (2,8%) no grupo II do que para o grupo

I (1,6%), como pode ser observado na tabela 5.

Estes resultados não demonstram os efeitos favoráveis do treinamento com pesos sobre esta variável. Pois, apesar do grupo I ter alterado menos o seu valor em relação ao grupo II, o IMC não considera os sub-compartimentos do peso corporal total (massa livre de gordura, massa gorda, massa magra e água corporal total). Assim, devido o treinamento de força muscular promover a síntese de proteínas e como consequência incremento na massa muscular, ocorre aumento dos valores da massa corporal total, que justamente é considerada para o cálculo do IMC, indiferente se houve ou não redução na adiposidade corporal.

CAMPBELL et al. (1994) observaram resultados semelhantes em 12 pessoas de ambos os sexos, na faixa etária de 56 a 80 anos, após 12 semanas de 4 exercícios (dois para cada membro) a 80% de 1RM. Em estudo realizado por DEURENBERG et al. (1989) em 72 pessoas aparentemente saudáveis (35 homens e 37 mulheres) de 60 a 83 anos, determinou-se o IMC como medida de gordura corporal para idosos, verificando que em média os homens apresentavam  $25,0 \pm 2,2 \text{ kg/m}^2$ , enquanto as mulheres,  $25,9 \pm 3,2 \text{ kg/m}^2$ , caracterizando-os como de índice de massa corporal normal.

Os valores de IMC apresentados por CAMPBELL (1994) e DEURENBERG (1989), ao contrário dos nossos, estão dentro da "zona de segurança" proposta por SPIRDUSO (1995), em que pessoas acima de 60 anos de idade que tenham resultados superiores a  $26,6 \text{ kg/m}^2$  correm maior risco de morte.

**Tabela 5.** Alterações nos valores (absoluto e  $\Delta\%$ ) do índice de massa corporal ( $\text{kg/m}^2$ ) nos diferentes grupos e no período de intervenção.

Índice de Massa Corporal	Força	Aeróbico	Controle
Pré-programa	$27,9 \pm 3,0$	$28,5 \pm 4,6$	$27,5 \pm 2,2$
4ª Semana	$27,5 \pm 3,5$	$27,8 \pm 5,5$	$28,1 \pm 2,3$
$\Delta\%$	1,5	2,4	2,1
8ª Semana	$27,5 \pm 3,7$	$27,7 \pm 5,9$	$28,3 \pm 2,3$
$\Delta\%$	0,0	0,3	2,9
12ª Semana	$27,5 \pm 3,8$	$27,9 \pm 6,0$	$28,0 \pm 1,8$
$\Delta\%$	0,1	0,6	1,8

\*  $p < 0,01$

Para as variáveis neuromotoras, verificamos que à agilidade o grupo I apresentou 6,1% de melhora, enquanto, o grupo II 3,3% (tabela 6). Tem sido frequentemente referidas na literatura internacional as alterações neuromusculares relacionadas a idade, as quais, tem sido denominadas como sarcopenia (EVANS, 1995). Dentre estas, a redução dos motoneurônios alfa (GRABINER & ENOKA, 1995); do número de unidades motoras (KLITGAARD et al., 1990a; HICKS et al., 1991) e de fibras musculares (GRIMBY et al., 1992).

Como conseqüência destas mudanças, BROWN et al. (1995) comentam que o decréscimo na força muscular das extremidades inferiores está associada a menor velocidade de caminhada (SIPILÄ et al., 1996), equilíbrio (TULLY et al., 1995), habilidade de subir escadas (VOORRIPS et al., 1991) e levantar-se de uma posição sentada (JUDGE et al., 1993). Haja visto, a melhora do grupo I neste estudo, para a variável agilidade, demonstra que através de exercícios de força muscular pode-se melhorar a capacidade do idoso em

realizar deslocamentos alterando o seu centro de gravidade, e tão importante, é o incremento no equilíbrio que possibilita a estas pessoas realizarem com segurança os movimentos do dia a dia. Assim, o treinamento de força muscular, mais que o aeróbico, estaria revertendo os efeitos negativos da idade sobre as variáveis neuromusculares e proporcionando ao idoso, a possibilidade de ser funcionalmente independente (JUDGE et al., 1993; CHODZKO-ZAJKO & MOORE, 1994; BROWN et al., 1995; KIM, 1996; BUCHNER et al., 1996), e reduzindo a incidência de riscos de fraturas ósseas (PROVINCE et al., 1995).

Para a força de membros superiores (preensão manual), o grupo I incrementou os seus valores ao final do programa em 15,5%, enquanto o grupo II em 4,1%. Comparando os aumentos percentuais ocorridos entre os grupos após o período de treinamento, verifica-se melhora de 278% do grupo I em relação ao II, como pode ser observado na tabela 7. Estes resultados são semelhantes aos achados por HAGBERG et al. (1989) e HICKS et al. (1991) que

**Tabela 6.** Alterações nos valores (absoluto e  $\Delta\%$ ) de agilidade (seg.) nos diferentes grupos e no período de intervenção.

Agilidade	Força	Aeróbico	Controle
Pré-programa	18,9 ± 3,7	18,1 ± 3,0	19,5 ± 4,0
4ª Semana	19,2 ± 3,9	18,4 ± 2,3	19,6 ± 4,0
$\Delta\%$	1,7	1,4	0,5
8ª Semana	18,0 ± 3,3	17,8 ± 2,1	18,8 ± 3,0
$\Delta\%$	6,1	3,3	4,0
12ª Semana	18,6 ± 3,4	18,1 ± 1,7	18,1 ± 2,1
$\Delta\%$	2,7	1,9	3,8

\*  $p < 0,01$

**Tabela 7.** Alterações nos valores (absoluto e  $\Delta\%$ ) de força de preensão manual (kg) nos diferentes grupos e no período de intervenção.

Preensão Manual	Força	Aeróbico	Controle
Pré-programa	19,5 ± 5,8	22,8 ± 3,7	25,9 ± 4,5
4ª Semana	20,6 ± 5,9	22,2 ± 4,3	25,0 ± 2,7
$\Delta\%$	5,5	2,4	3,4
8ª Semana	23,0 ± 3,4	22,5 ± 4,6	27,3 ± 3,5
$\Delta\%$	10,5	1,2	8,4
12ª Semana	22,7 ± 4,0	21,9 ± 4,5	26,8 ± 4,5
$\Delta\%$	1,6	2,9	1,8

\*  $p < 0,01$



verificaram incremento na força dos membros superiores (18% e 15%, respectivamente) em homens e mulheres idosas que realizavam treinamento de força muscular de 12 a 26 semanas.

Segundo ANDRADE et al. (1995) e BEMBEN et al. (1996) a redução da força muscular com o avanço da idade é menor para os membros superiores do que para os inferiores, do mesmo modo, para a força excêntrica (PORTER et al., 1995), que é de cerca de 9N por década de vida, em relação aos outros tipos de produção de força muscular (isométrica e concêntrica), que chegam a reduzir até 30N durante o mesmo período (HORTOBÁGYI et al., 1995). Os mesmos autores citam que estes fenômenos estariam sendo explicados pelo fato da força excêntrica apresentar um papel importante na realização da maior parte das atividades diárias, embora menor que na vida adulta, o idoso mantém os membros superiores em constante atividade e, então, reduzindo menos a sua capacidade de produzir força muscular.

Os benefícios deste resultado para o idoso são indiscutíveis, porque a sobrecarga mecânica provocada pelo treinamento físico estimula o efeito piezolétrico no osso, gerando maior atividade osteoblástica e aumentando a formação óssea pelo incremento na síntese de proteínas e de DNA (MATSUDO & MATSUDO, 1991), podendo torná-lo menos susceptível as fraturas ósseas, causadas por quedas (PROVINCE et al., 1995) que geralmente acompanham as pessoas idosas, principalmente as mulheres.

A força muscular de membros inferiores (medida através do teste de impulsão horizontal) de-

monstrou maior aumento para o grupo II (11,7%) que para o grupo I (10,1%) após o período de intervenção (tabela 8).

Como o objetivo do teste de impulsão horizontal é o de tentar saltar a maior distância possível para frente, outros fatores, além da capacidade de produzir força muscular, estão implicados na realização deste teste, como por exemplo, coordenação motora, equilíbrio, propagação dos estímulos nervosos, recrutamentos das fibras musculares e sincronização das unidades motoras. E neste caso, principalmente para o idoso, que apresenta menor coordenação neural, o processamento entre as informações (estímulo-resposta) dos mecanismos neuromusculares está dificultado.

Assim, provavelmente por isto que os dados de força de membros superiores sejam melhores que os de membros inferiores, pois sabe-se que devido estes apresentarem maior declínio com o avanço da idade (ANDRADE et al., 1995; BEMBEN et al., 1996), espera-se teoricamente que obtenham maiores benefícios com programas de força muscular, como é ratificado por outros estudos (GRIMBY et al., 1992; PYKA et al., 1994; PHILLIPS & HAZELDENE, 1996; RASO et al., 1997a).

Através dos resultados das avaliações, pôde-se verificar que os efeitos produzidos por ambos os treinamentos (força muscular e aeróbico) sobre as variáveis antropométricas, foram mais eficazes durante as quatro primeiras semanas. Foi hipotetizado que devido 75% da amostra ter reportado nível de atividade física regular previamente a este programa, o período de duração dos pro-

**Tabela 8.** Alterações nos valores (absoluto e  $\Delta\%$ ) de impulsão horizontal (cm) nos diferentes grupos e no período de intervenção.

Impulsão Horizontal	Força	Aeróbico	Controle
Pré-programa	96,8 ± 25,8	88,5 ± 35,8	91,4 ± 17,0
4ª Semana	99,8 ± 25,4	86,0 ± 25,1	91,0 ± 15,6
$\Delta\%$	3,0	2,8	0,4
8ª Semana	107,8 ± 27,0	96,7 ± 16,0	101,2 ± 17,5
$\Delta\%$	7,4	11,1	10,0
12ª Semana	105,2 ± 25,9	97,5 ± 23,2	92,2 ± 23,2
$\Delta\%$	2,3	0,7	8,8

\*  $p < 0,01$

Tabela 9. Valores de delta percentual ( $\Delta\%$ ) apresentados pelos grupos durante o período de intervenção.

Variáveis	Força	Aeróbico
Peso corporal	1,5	3,3
Adiposidade corporal	9,2	10,5
Índice massa corporal	1,6	2,8
Agilidade	6,1	3,3
Preensão manual	15,5	4,1
Impulsão horizontal	10,1	11,7

gramas, e no caso do treinamento de força muscular, o volume de treinamento, tenham sido insuficientes para promover alterações significativas nos componentes antropométricos.

Para as variáveis neuromotoras, com exceção da força de membros inferiores (impulsão horizontal) e de superiores (preensão manual) do programa força muscular, os dois grupos diminuíram o seus desempenhos entre a 1ª e a 2ª avaliação. Provavelmente, o fato da 1ª avaliação apresentar uma característica seletiva, as senhoras tinham um estímulo a mais para realizar os testes, e assim, procuravam se desempenhar o máximo possível. E na 2ª avaliação, dividimos as senhoras em três grupos para serem mensuradas em horários distintos, ao contrário do que se fez na 1ª onde todas foram avaliadas ao mesmo tempo. Provavelmente, o ímpeto durante a realização dos testes tenha se reduzido, pois os grupos foram divididos conforme a disponibilidade de horário e não de acordo com o programa de treinamento físico, e com isso, as parcerias foram desfeitas.

### Limitações

Estudos experimentais, principalmente realizados com humanos, caracterizam-se por serem multifatoriais, dependendo então, de fatores científicos, econômicos e sociais para serem bem conduzidos, como rigorosidade científica, padronização de testes e medidas, despesas operacionais, empenho de avaliadores e avaliados, predisposição da amostra para determinados tipos de programas, interesse e simpatia entre os participantes e os pesquisadores, além de outros. Assim, por me-

lhor que se possa controlar as variáveis intervenientes ao estudo, a manipulação de algumas delas as vezes se torna dificultada. Neste estudo, foram observadas limitações que provavelmente tenham influenciado nos resultados finais, as quais, destacam-se, as intrínsecas: aprendizagem dos testes, frequência, nível de atividade física e período de treinamento; e extrínsecas: controle alimentar, local do experimento, monitorização e número da amostra.

### CONCLUSÃO

Concluimos que o período de 12 semanas de treinamento físico regular associado ao nível prévio de atividade física das mulheres e o volume de treinamento, foram insuficientes para promover respostas orgânicas que produzissem alterações significativas nas variáveis da aptidão física relacionadas a saúde. Entretanto, o delta percentual demonstrou que: 1) o programa de treinamento aeróbico promoveu maior efeito sobre os valores das variáveis antropométricas ao final das 12 semanas; 2) com exceção, dos resultados de força de membros inferiores, o grupo que desempenhava o treinamento de força muscular apresentou melhoras em todas as variáveis neuromotoras; 3) assim como o programa aeróbico, o treinamento de força muscular de baixa intensidade, caracterizado como endurance muscular localizada, promove efeito semelhante sobre os depósitos de tecido adiposo subcutâneo;

Assim, estes resultados suportam a necessidade de incluir atividades aeróbicas e de força muscular em programas de atividade física para

populações idosas, como forma de promover a melhora da função física e a manutenção da independência, além de reduzir o impacto negativo da idade sobre as variáveis da aptidão física, principalmente, no enfraquecimento muscular e na debilidade motora que são os principais fatores de

prevalência de incapacidade, dependência e fraturas, que como conseqüência, aumentam os custos com tratamentos médicos e internações hospitalares, e então as taxas de incidência de morbidade e mortalidade, tendo muitas implicações para as estratégias de saúde pública.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, E.L. et al. Performance neuromotora em mulheres ativas. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**, v.1, n.2, p.5-14, 1995.
- BEMBEN, M.G. et al. Isometric intermitent endurance of four muscle groups in men aged 20 74 yr. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v.28, n.1, p.145-54, 1996.
- BIJNEN, F.C.H. et al. Physical activity and cardiovascular risk factors among elderly men in Finland, Italy and, the Netherlands. **American Journal Epidemiol**, v.143, p.553-61, 1996.
- BROWN, M. et al. The relationship of strength to function in the older adult. **Journal of Gerontology of Biology Sciences and Medicine Sciences**, 50 Spec, p.55-9, 1995.
- BUCHNER, D.M. et al. Evidence for a non-linear relationship between leg strength and gait speed. **Age and Ageing**, v.25, p.386-91, 1996.
- BUCHNER, D.M. Physical activity and quality of life. **JAMA**, v.277, n.1, p.64-6, 1997.
- CAMPBELL, W.W. et al. Increased energy requirements and changes in body composition with resistance training in older adults. **American Journal Clinical Nutrition**, v.60, p.167-75, 1994.
- CHARETTE, S. L. et al. Muscle hypertrophy response to resistance training in older women. **Journal Applicate Physiology**, v.70, n.5, p.1912-16, 1991.
- CHODZKO-ZAJKO, W. J. & MOORE, K. Physical fitness and cognitive functioning in aging. IN: **Exercise and Sports Sciences Reviews**, v.22, p.195-220, 1994b.
- DÂMASO, A.R. et al. Terceira Idade: Força de preensão manual em senhoras na faixa etária entre 50 e 79 anos. In: **Anais da II Bienal de Ciências do Esporte**, p.34, 1991.
- DEUREMBERG, P. et al. Body mass index as a measure of body fatness in the elderly. **European Journal of Clinical Nutrition**, v.43, p.231-6, 1989.
- DiPIETRO, L. The epidemiology of physical activity and physical function in older people. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v.28, n.5, p.596-600, 1996.
- EVANS, W.J. What is Sarcopenia? **Journal of Gerontology of Biology Sciences and Medicine Sciences**, 50 Spec, p.5-8, 1995.
- FIATARONE, M.A. et al. Exercise training and supplementation for physical frailty in very elderly people. **New England Journal Medicine**, v.330, p.1769-75, 1994.
- FIATARONE, M.A. Physical activity and functional independence in aging. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, v.67, n.3, p.S70, 1996.
- FIATARONE, M.A. et al. High intensity strength training in nonagenarians. **JAMA**, v.263, n.22, p.3029-34, 1990.
- FRONTERA, W.R. et al. Strength conditioning in older men: skeletal muscle hypertrophy and improved function. **American Physiological Society**, v.64, n.3, p.1038-43, 1988.
- GIROUARD, C. K. & HURLEY, B.F. Does strength training inhibit gains in range of motion from flexibility training in older adults? **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v.27, n.10, p.1444-9, 1995.

- GRABINER, M.D. & ENOKA, R.M. Changes in movement capabilities with aging. IN: **Exercise and Sports Sciences Reviews**, v.23, p.65-104, 1995.
- GRIMBY, G. Physical performance, physical activity and quality of life in elderly people. **The Journal of Medicine and Science in Sport**, v.5, p.127-8, 1995.
- GRIMBY, G. et al. Training can improve muscle strength and endurance in 78 - to 84 - yr-old men. **Journal Applicate Physiology**, v.73, p.2517-23, 1992.
- HAGBERG, J.M. et al. Cardiovascular responses of 70 - to 79 - year-old men and women to exercise training. **Journal Applicate Physiology**, v.66, p.2589-94, 1989.
- HÄKKINEN, K. & PARAKINEN, A. Serum hormones and strength development during strength training in middle-aged and elderly males and females. **Acta Physiological Scandinavian**, v.150, p.211-9, 1994.
- HICKS, A.L. et al. Twitch potentiation during fatiguing exercise in the elderly: the effects of training. **European Journal of Applicate Physiology**, v.63, p.278-81, 1991.
- HORTOBÁGYI, T. et al. The influence of aging on muscle strength and muscle fiber characteristics with special reference to eccentric strength. **Journal of a Biology Science and Medicine and Science**, v.50, n.6, p.399-406, 1995.
- HUNTER, G. R. et al. Fat distribution, physical activity and cardiovascular risk factors. **Med. Sci. Sports Exerc.**, v.29, n.3, p.362-9, 1997.
- JUDGE, J. O. et al. Exercise to improve gait velocity in older persons. **Archives Physician of Medicine and Rehabilitation**, v.74, p.400-6, 1993.
- KLITGAARD, H. et al. Aging alters the myosin heavy chain composition of single fibers from human skeletal muscle. **Acta Physiological Scandinavian**, v.140, p.55-62, 1990a.
- KLITGAARD, H. et al. Function, morphology and protein expression of aging skeletal muscle: a cross-sectional study of elderly men with different training backgrounds. **Acta Physiological Scandinavian**, v.140, p.41-54, 1990b.
- LIRA, V. A. & FERREIRA, M. I. Efeitos do treinamento aeróbio supervisionado em portadores do vírus HIV. **Anais do Simpósio Fitness Brasil**, p.20, 1997.
- MATSUDO, V. K. R. & MATSUDO, S. M. M. Câncer e Exercício: uma revisão. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v.6, n.2, p.41-6, 1992a.
- MATSUDO, S. M. M. & MATSUDO, V. K. R. Osteoporose e Atividade Física. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v.5, n.3, p.33-59, 1991.
- MATSUDO, S.M.M. & MATSUDO, V.K.R. Prescrição e benefícios da atividade física na Terceira Idade. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v.6, n.4, p. 1992b.
- MATSUDO, V.K.R. & MATSUDO, S.M.M. Fisiologia da Atividade Esportiva. In: Douglas. **Tratado de Fisiologia Aplicada às Ciências da Saúde**. 1ª edição, Editora Robe, capítulo 82, pp.1382-1422, 1994.
- McCARTNEY, N. et al. Weight-training-induced attenuation of the circulatory response of older males to weight lifting. **Journal Applicate of Physiology**, v.74, n.3, p.1056-60, 1993.
- MEDINA, M. C. G. **Condição previdenciária, saúde e incapacidade de idosos residentes no município de São Paulo**. Tese de Doutorado apresentada à Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo - Departamento de Epidemiologia, São Paulo, 1993.
- MENKES, A. et al. Strength training increases regional bone mineral density and bone remodeling in middle-aged and older men. **Journal Applicate Physiology**, v.74, n.5, p.2478-84, 1993.
- MONTEIRO, M. F. G. & ALVES, M. I. C. Aspectos demográficos da população idosa no Brasil. In: Veras, R. (Organizador) **3ª Idade - um envelhecimento digno para o cidadão do futuro**. Relume-Dumará, Rio de Janeiro, 1995.
- NAIR, K. S. Muscle protein turnover: methodological issues and the effect of aging. **Journal of Gerontology a Biology and Medicine Science**, 50 spec, p.107-12, 1995.

- NICHOLS, J.F. et al. Efficacy of heavy-resistance training for active woman over sixty: Muscular strength, body composition and program adherence. **Journal American of Geriatrics Society**, v.41, n.3, p.205-10, 1993.
- NICHOLS, J.F. et al. Bone mineral density responses to high intensity strength training in active older women. **Journal of Aging and Physical Activity**, v.3, p.26-38, 1995.
- OLIVEIRA, R. et al. Terceira Idade: Características antropométricas e consumo de oxigênio em mulheres praticantes e não praticantes de atividade física. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v.2, n.4, p.17-21, 1988.
- ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD. **La atención de los ancianos: un desafío para los años noventa**. Editores: Elias Anzola Pérez, David Galinsky, Fernando morales Martinez, Aquiles R. Salas e Melba Sánchez Ayéndez. Publicación Científica, N.º 546, Washington, 1994.
- PAFFENBARGER, R.S. & OLSEN, E. **Lifefit - An Effective Exercise Program for Optimal Health and a Longer Life**. Human Kinetics, USA, 1996.
- PAFFENBARGER, R. S. Jr. Contributions of epidemiology to exercise science and cardiovascular health. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v.20, n.5, p.426-38, 1988.
- PHILLIPS, W. & HAZELDENE, R. Strength and muscle mass changes in elderly men following maximal isokinetic training. **Gerontology**, v.42, p.114-20, 1996.
- POEHLMAN, E.T. et al. Exercise, substrate utilization and energy requirements in the elderly. **International Journal Obesity Related Metabolism Disord**, S19, v.4, p.S93-96, 1995.
- POEHLMAN, E.T. et al. Endurance exercise in aging humans: effects on energy metabolism. In: **Exercise and Sports Sciences Reviews**, v.22, p.251-83, 1994.
- PORTER, M.M. et al. Aging of human muscle: structure, function and adaptability. **Scandinavian Journal of Medicine and Science Sports**, v.5, p.129-42, 1995.
- PROVINCE, M.A. et al. The effects of exercise on falls in elderly patients. **JAMA**, v.273, n.17, p.1341-7, 1995.
- PYKA, G. et al. Muscle strength and fiber adaptations to year-long resistance training program in elderly men and women. **Journal of Gerontology**, v.49, p.M22-8, 1994.
- RASO, V. et al. Efeito de três programas distintos de exercícios físicos sobre o peso, adiposidade e o índice de massa corporal em mulheres idosas. IN: **Anais do XX Simpósio Internacional de Ciências do Esporte**, São Paulo, p.113, 1996.
- RASO, V. et al. Treinamento de força muscular em mulheres idosas. IN: **Anais do Iº Simpósio Fitness Brasil**, p.19, 1997a.
- RASO, V. et al. Effect of two training programs on physical fitness of elderly women. **Medicine and Science in Sports and Exercise Supplement**, v.29, n.5, p.S154, 1997b.
- REILLY, T. et al. **Physiology of sports**. 1st edition, E. & F.N. Span, USA, 1990.
- RICE, C.L. et al. Strength training alters contractil properties of the triceps brachii in men aged 65 - 78 years. **European Journal of Applied Physiology**, v.66, p.275-80, 1993.
- ROMAN, W.J. et al. Adaptations in the elbow flexors of elderly males after heavy-resistance training. **Journal of Applicate Physiology**, v.74, p.750-4, 1993.
- RYAN, A.S. et al. Resistive training increases fat-free mass and maintains RMR despite weight loss in postmenopausal women. **Journal of Applicate Physiology**, v.79, n.3, p.818-23, 1995.
- SHEPARD, R.J. Adapting physical activity to an aging population. **International Journal of Sports Cardiology**, Itália, v.4, n.1, p.1-20, 1989.
- SHEPARD, R.J. Exercício e envelhecimento. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v.5, n.4, p.49-56, 1991.
- SHEPARD, R. J. **Aging, physical activity, and health**. Human Kinetics, USA, 1997.

- SIPIILÄ, S. et al. Effects of strength and endurance training on isometric muscle strength and walking speed in elderly women. **Acta Physiologica Scandinavica**, v.156, p.457-64, 1996.
- SPIRDUSO, W.W. **Physical Dimensions of Aging**. Human Kinetics, USA, 1995.
- TAAFFE, D.R. et al. Effect of sustained resistance training on basal metabolic rate in older women. **Journal American of Geriatrics Society**, v.43, n.5, p.465-71, 1995.
- TSENG, B.S. et al. Strength and aerobic training attenuate muscle wasting and improve resistance to the development of disability with aging. **Journal of Gerontology a Biology and Medicine Science**, 50 spec, p.113-9, 1995.
- TULLY, C.L. & SNOWDON, D.A. Weight change and physical function in older women: findings from the nun study. **Journal American Geriatrics Society**, v.43, p.1394-7, 1995.
- VOORRIPS, L.E. et al. A physical activity questionnaire for the elderly. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v.23, n.8, p.974-9, 1991.
- WILMORE, J.H. & COSTILL, D.L. **Physiology of sports and exercise**. Human Kinetics, USA, 1994.
- YAZAWA, R.H. et al. Força dos membros superiores e inferiores em senhoras praticantes de diferentes atividades físicas. IN: **Anais do XVII Simpósio Internacional de Ciências do Esporte**, p.143, 1988.

**ENDEREÇO PARA CORRESPONDÊNCIA:**

Vagner Raso  
Fone 011 - 274.4627 / 6914.0710  
Rua Cananéia, 43 - Vila Prudente  
03132-040 - São Paulo