

## EFEITOS DE 12 SEMANAS DE TREINAMENTO COM PESOS SOBRE A FORÇA MUSCULAR DE MULHERES COM MAIS DE 60 ANOS DE IDADE

Ericka Sant'Ana Federici TRANCOSO\*  
Paulo de Tarso Veras FARINATTI\*\*

---

### RESUMO

O treinamento da força (TF) tem se revelado eficaz em idosos frágeis. Contudo, dúvidas persistem sobre a resposta ao treinamento em idosos com nível de independência funcional elevado. O objetivo do estudo foi observar os efeitos de 12 semanas de TF sobre a força muscular em mulheres idosas funcionalmente autônomas, mas sem experiência prévia com este tipo de treinamento. Trinta e cinco mulheres com 62 a 77 anos de idade passaram por anamnese e teste de esforço com ECG. Uma voluntária foi excluída por utilizar marcapasso, outras duas exibiram sinais de isquemia, seis não compareceram ao teste de esforço e sete abandonaram o TF por razões diversas. A casuística contou com 19 indivíduos (idade =  $69 \pm 5$  anos). Foram realizadas, duas vezes por semana durante 12 semanas, duas séries de 10 repetições máximas (RM) em exercícios para membros inferiores ("leg-press") e superiores (supino reto). As médias semanais do volume de treinamento foram comparadas através de ANOVA para medidas repetidas ( $p < 0,05$ ). Os resultados indicaram tendência à melhoria da 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 primeiras quatro semanas, tendendo a estabilizar-se nas semanas finais. Conclui-se que o TF pode apresentar resultados positivos em idosas com bom nível de independência funcional. A possibilidade destes ganhos ocorrerem em treinamentos de prazo mais longo, todavia, revela-se duvidosa.

UNITERMOS: Força; Envelhecimento; Aptidão física; Treinamento; Mulher.

---

### 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 & Quinney, 2001). Por outro lado, os estudos sugerem que, uma vez submetidos a cargas adequadas, os idosos exibem melhorias de força comparáveis ou maiores às daquelas dos jovens. Há um certo consenso então, de que programas de treinamento podem aumentar a força em indivíduos de todas as idades (ACSM, 1998; Cress, Conley, Balding, Hansensmith & Konczak, 1996; Fiatarone, O'Neill, Ryan, Clements, Solares,

Nelson, Roberts, Kehayias, Kipsitz & Evans, 1994; Grabiner & Enoka, 1995).

Apesar desta concordância, algumas dúvidas persistem sobre a evolução do ganho de força nos idosos em resposta ao treinamento da força, principalmente quando se trata de indivíduos com nível elevado de independência funcional e/ou em programas conduzidos por períodos longos. De fato, grande parte dos estudos que relatam ganhos elevados de força de idosos com o treinamento focalizaram populações com independência funcional comprometida (Fiatarone, Marks, Ryan, Meredith, Lipsitz & Evans, 1990; Frontera, Marks,

---

\* Instituto de Educação Física e Desportos da Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

\*\* Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo.

Ryan, Meredith, Lipsitz & Evans, 1988). Com isso, os níveis de força na linha-base costumam ser reduzidos, o que pode influenciar a magnitude dos ganhos reportados. Além disso, são poucos os estudos que examinam o ganho de força em longo prazo, já que os períodos de treinamento situam-se geralmente entre oito e 12 semanas (Fiatarone et alii, 1990; Frontera et alii, 1988; Lemmer, Hurlbut, Martel, Tracy, Ivey, Metter, Fozard, Fleg & Hurley, 2000). Adicionalmente, os métodos propostos são muito diversos - de fato, as pesquisas trabalham com populações específicas, casuísticas reduzidas, movimentos, máquinas e tempos de treinamento diferentes. Isso dificulta a generalização dos dados disponíveis, restando muitas lacunas que devem ser preenchidas.

O presente estudo insere-se neste contexto, apresentando dados preliminares de um projeto que pretende observar os efeitos do treinamento da força em mulheres idosas funcionalmente independentes, em um prazo de dois anos. São exibidos e discutidos os resultados obtidos nos primeiros três meses do projeto.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### Amostragem

Participaram do estudo mulheres com mais de 60 anos de idade, funcionalmente independentes, que nunca realizaram treinamento de força. A seleção foi feita em dois momentos, em 2000 e 2001. Em 2000, a amostragem foi feita durante as aulas do *Projeto Idosos em Movimento: Mantendo a Autonomia* (IMMA) e da Universidade da Terceira Idade (UnATI), da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, através de divulgação do tema da pesquisa e da necessidade de pessoas para realizá-la. A seleção do grupo do ano de 2001 deu-se durante as inscrições em cursos oferecidos pela Universidade da Terceira Idade da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, apresentando-se neste momento o objetivo e a importância da pesquisa, juntamente com a distribuição de folhetos explicativos com o resumo da pesquisa. Desta forma, a amostra foi composta exclusivamente de voluntários, não podendo ser considerada randômica.

Todas as voluntárias responderam a anamnese e assinaram termo de consentimento pós-informado. Uma vez cumprida esta etapa, foram encaminhadas ao Serviço de Ergometria do Hospital Universitário Pedro Ernesto para

realização do teste de esforço (TE) com eletrocardiograma (ECG). Os critérios de exclusão para participação no estudo incluíram: a) identificação de resposta negativa ao TE; b) disfunção ósteo-mio-articular que pudesse interferir na execução dos movimentos propostos; c) já ter participado de programas de atividades físicas envolvendo treinamento sistematizado e regular da força.

Em 2000, a amostra contou com nove mulheres. Uma delas foi excluída por utilizar marcapasso, uma desistiu por motivos particulares e outras duas em função de resposta isquêmica ao TE. A pesquisa foi iniciada, então, com cinco participantes. No ano de 2001, 30 pessoas mostraram-se interessadas. O TE foi marcado para 27 pessoas, sendo que seis não compareceram e, após a sua realização, sete delas desistiram sem explicações. A pesquisa iniciou com 14 pessoas, sendo que nenhuma contra-indicação foi revelada pelo TE. Ao final do estudo, a amostra tinha cinco indivíduos oriundos do grupo de 2000 e 14 do ano de 2001. Por contra-indicação médica (bursite e artrose), duas voluntárias não executaram o levantamento supino. Com isso, os grupos analisados para o "leg-press" e supino contaram com, respectivamente, 19 e 17 indivíduos.

### Procedimentos

O treinamento consistiu na realização de dois exercícios, um para membros inferiores ("leg-press" baixo) e outro para membros superiores (supino reto). A escolha dos exercícios deu-se em função da clara diferenciação entre os grupamentos musculares trabalhados e pela facilidade de execução em máquina. Os exercícios foram realizados em máquinas do tipo 'aglomerado' (Apolo-Brasil). O treinamento foi realizado em duas séries com 10 RM (repetições máximas), com um minuto de intervalo entre as séries, duas vezes por semana, em dias alternados, durante 12 semanas. A escolha das cargas baseou-se nas recomendações correntes no que diz respeito à prescrição do treinamento para populações não-atléticas (ACSM, 2002). A força máxima foi estimada com base no conceito de repetições máximas (RM), ou seja, o número de repetições por série que se pode executar com uma determinada carga, usando-se a técnica correta (Fleck & Kraemer, 1999). Esta estratégia foi adotada devido à dificuldade de fazer o teste de uma repetição máxima (1 RM) com idosos - além das voluntárias terem demonstrado medo de se

machucarem e sentirem dor durante a execução dos movimentos, deve-se reconhecer que este tipo de teste implica em maiores riscos de acidentes e lesões ósteo-mio-articulares. A opção justifica-se ainda mais, uma vez que a anamnese revelou problemas como artrose, artrite, osteoporose e bursite.

Cada participante realizou o teste de repetições máximas em cada uma das máquinas utilizadas no treinamento. Antes da testagem, o movimento de cada aparelho foi demonstrado, sendo informado os devidos cuidados, a musculatura envolvida, os possíveis sinais e sintomas referentes à frequência cardíaca e dores músculo-articulares. Da mesma forma, foram esclarecidos os objetivos de cada exercício. Deixou-se livre às participantes experimentarem os aparelhos, sem a utilização de cargas, antes de realizarem os testes. Na determinação das cargas de treinamento propriamente ditas, cada participante realizou 10 repetições de cada exercício, com carga aleatória. Em seguida, as cargas foram progressivamente aumentadas, de forma a determinar com um mínimo de tentativas, aquela associada às 10 RM almejadas.

Antes das sessões de treinamento, era realizada uma série dos exercícios, sem carga alguma, a título de aquecimento. As cargas eram reavaliadas semanalmente, em função da expectativa de ganho acelerado nas primeiras semanas de treinamento (componente neural). Para tanto, duas estratégias foram adotadas: em primeiro lugar, as participantes foram orientadas para avisar quando as 10 RM já estavam sendo realizadas com facilidade. Além disso, a cada vez que a voluntária realizava as duas séries com facilidade por duas sessões seguidas, independentemente de seu alerta, o professor responsável pela sessão propunha o aumento da carga. Esse protocolo vem sendo aplicado pelo nosso laboratório há algum tempo, com sucesso. Durante as 12 semanas de

treinamento todas as participantes foram acompanhadas individualmente.

As cargas foram quantificadas pelo peso de cada placa (5 kg) levantada no equipamento e por halteres de 1 a 3 kg, utilizados para aumentar a sobrecarga quando a participante não conseguia levantar uma placa a mais. Além dos valores das cargas, os valores de carga x repetição foram utilizados para equiparar os valores em casos no qual a participante não atingia as 10 RM. Assim, caso a voluntária trabalhasse com a mesma carga, mas fosse capaz de realizar 10 repetições nas duas séries ao invés de, por exemplo, 10 na primeira e oito na segunda, isso era considerado como evolução na capacidade de mobilizar a carga. Criou-se, com isso, um índice correspondente ao produto entre a carga mobilizada e o número de repetições realizado, adotado no presente estudo como variável representativa do ganho geral de força.

### **Análise dos resultados**

Os resultados médios semanais para carga e volume (carga x repetições) foram analisados através de técnicas de estatística descritiva e de Análise de Variância para medidas repetidas e verificação "post-hoc" de Scheffé. O nível de significância foi fixado em 5% ( $p < 0,05$ ).

### **RESULTADOS**

As TABELAS 1 e 2 ilustram os resultados descritivos relacionados aos exercícios "leg-press" e supino reto em cada uma das 12 semanas de treinamento. Podem ser observados: a) o valor médio das cargas e repetições alcançadas em cada semana, bem como do produto entre elas; b) os valores mínimo e máximo das cargas atingidas em cada semana; c) o desvio-padrão.

**TABELA 1** Evolução do volume de treinamento para o “leg-press” em cada semana observada (n = 19).

Semana	Média RP	Média CG	Média (RPxCG)	Mínimo (RPxCG)	Máximo (RPxCG)	dp (RPxCG)
1	10,0	28,5	284,4	100	530	113,9
2	10,0	32,5	325,2	100	600	119,7
3	10,0	36,6	365,7	150	650	129,1
4	10,3	37,3	381,1	150	650	135,4
5	10,0	39,2	391,1	200	800	147,3
6	10,0	40,4	403,3	230	800	146,0
7	9,5	39,1	412,2	200	800	158,5
8	9,5	39,6	417,7	230	800	156,0
9	9,5	41,0	432,7	230	800	164,6
10	8,9	40,1	448,2	230	800	161,8
11	8,9	40,3	450,5	230	800	160,9
12	6,8	30,5	446,1	250	800	139,1

RP - repetições; CG - carga; dp - desvio padrão; n - amostra.

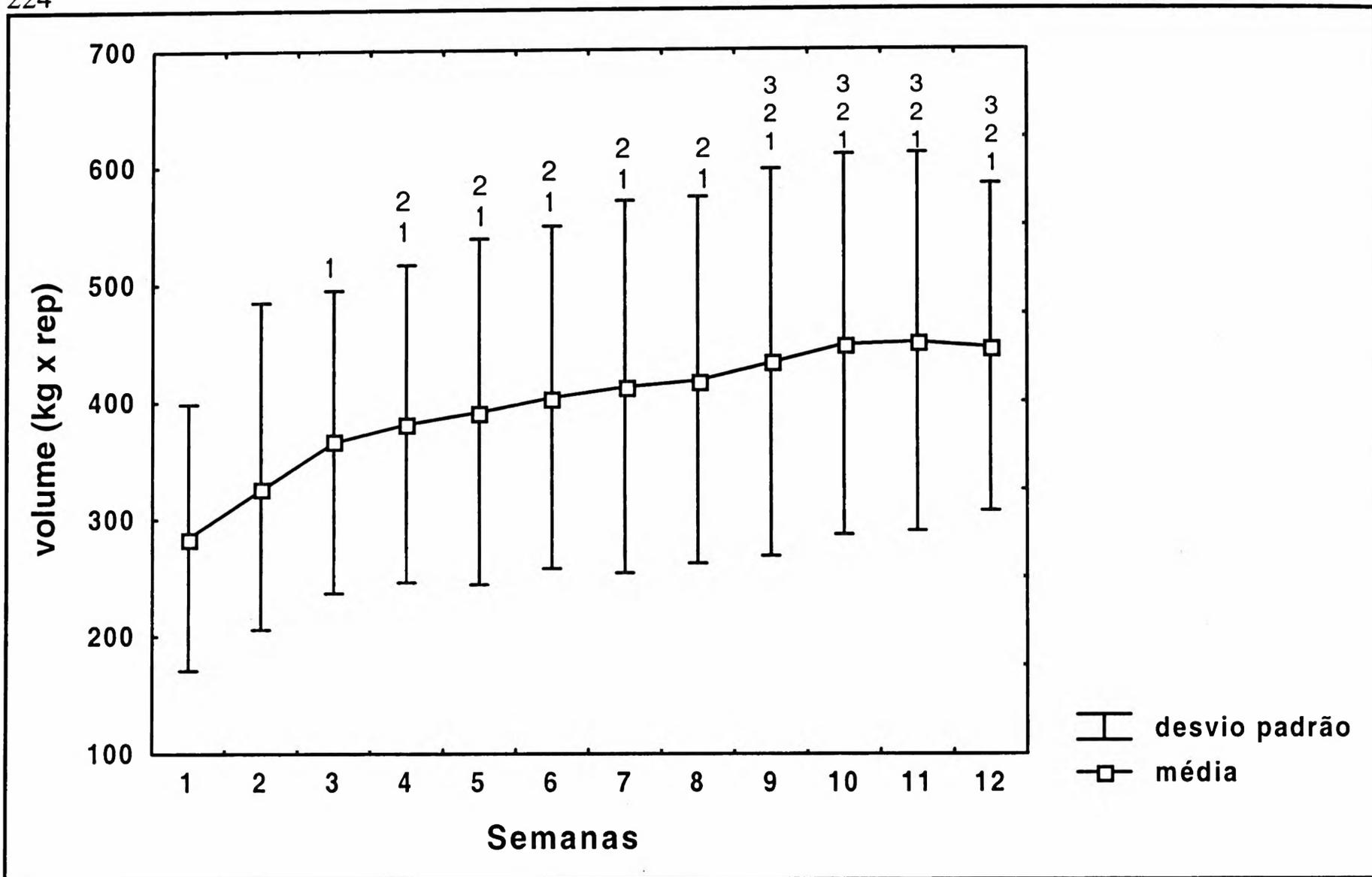
**TABELA 2** Evolução do volume de treinamento para o supino reto em cada semana observada (n = 17).

Semana	Média RP	Média CG	Média (RPxCG)	Mínimo (RPxCG)	Máximo (RPxCG)	dp (RPxCG)
1	7,9	6,2	62,4	30	150	30,8
2	8,2	6,6	68,0	30	150	35,4
3	8,6	7,5	80,5	40	150	34,3
4	8,9	8,0	89,4	50	150	40,1
5	8,8	8,0	82,9	40	150	41,9
6	8,8	8,6	94,7	50	150	33,4
7	8,9	8,4	94,1	50	150	34,8
8	8,4	8,4	100,0	50	150	34,6
9	8,4	8,7	103,7	50	150	36,1
10	7,9	8,5	108,0	50	150	32,3
11	7,4	7,8	106,4	50	150	32,9
12	5,8	6,2	107,3	50	150	35,8

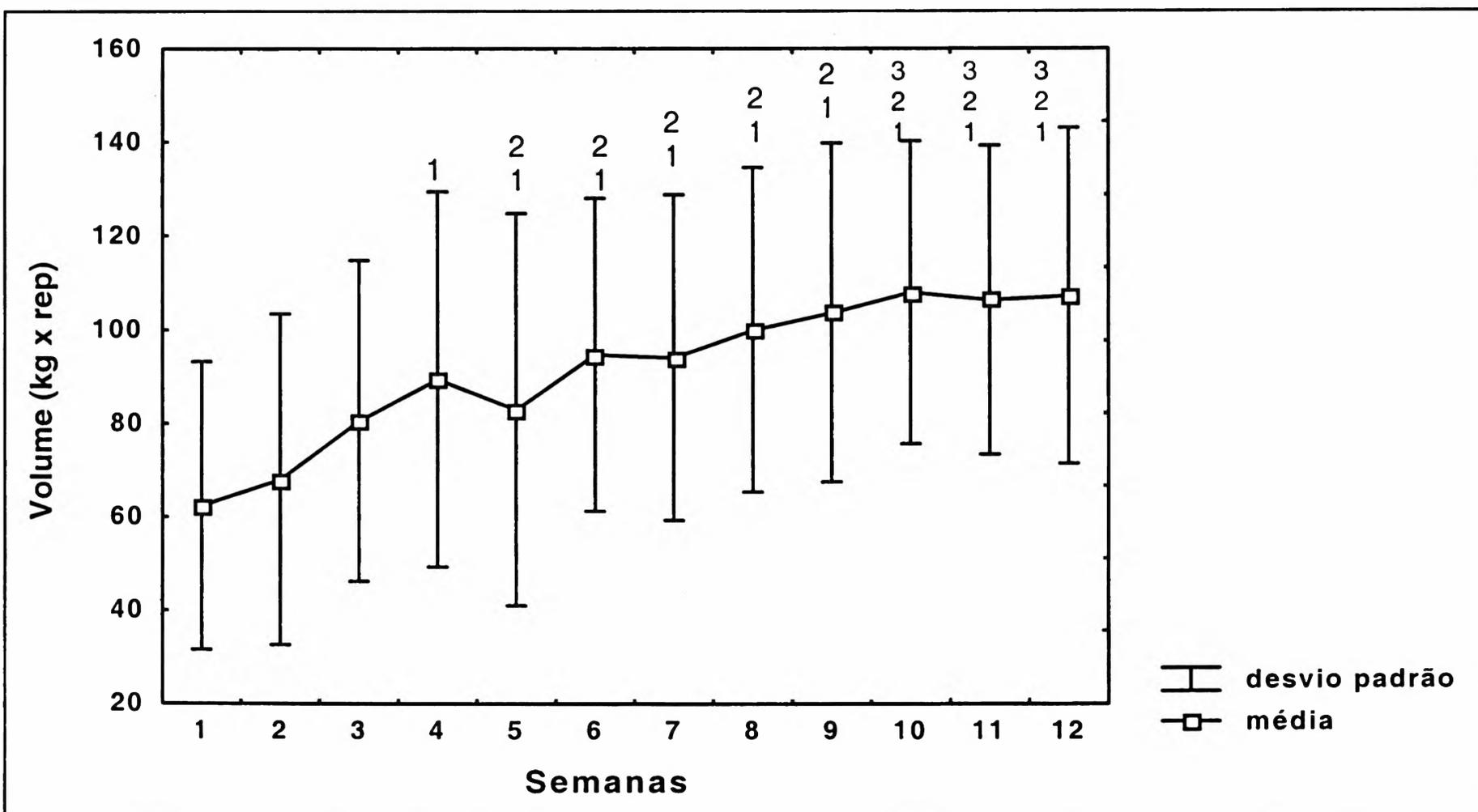
RP - repetições; CG - carga; dp - desvio padrão; n - amostra.

As FIGURAS 1 e 2 apresentam, respectivamente, os valores médios e o desvio-padrão para o produto entre carga e número de repetições em cada semana de treinamento para o “leg-press” e o supino reto. Além disso, são

apresentados o número de indivíduos avaliados em cada semana e os resultados obtidos para as diferenças entre as medidas feitas nas 12 semanas ( $p < 0,05$ ).



**FIGURA 1** Evolução do volume de treinamento (carga x repetições) - "leg-press" (n = 19). Algarismo(s) sobre as barras indicam diferença(s) significativa(s) em relação à(s) avaliação(ões) indicadas (p < 0,05).



**FIGURA 2** - Evolução do volume de treinamento (carga x repetições) supino (n = 17). Algarismo(s) sobre as barras indicam diferença(s) significativa(s) em relação à(s) avaliação(ões) indicadas (p < 0,05).

## DISCUSSÃO

O estudo teve por objetivo observar os efeitos do treinamento da força em mulheres com mais de 60 anos e a evolução do ganho de força dessas mulheres, durante 12 semanas de treinamento.

A adesão ao treinamento foi considerada moderada, levando-se em conta os participantes que iniciaram o treinamento em 2000 e 2001. Quando avaliadas as estratégias de captação de voluntários, nota-se um aumento significativo do número de sujeitos entre 2000 (cinco voluntárias) e 2001 (14 voluntárias), cuja frequência foi 59% e 74%, respectivamente. Um fator complicador para o grupo de 2000 foi a longa greve pela qual passou a Universidade, o que talvez ajude a explicar a baixa frequência. De modo geral, a frequência dos alunos situou-se em 71% das sessões conduzidas.

Deve-se mencionar que a característica da seleção amostral, não randomizada, é limitante por si só do potencial de generalização dos resultados. Além disso, optou-se, no momento, por não contar com um grupo controle. Questões éticas impediram a seleção de idosas que seriam, propositadamente, excluídas do programa. Optou-se por aguardar a ocorrência de um certo nível de evasão natural. Uma vez atingindo um quantitativo compatível com o número de idosas treinadas, este grupo será convocado para uma avaliação completa, constituindo o grupo controle que falta ao estudo.

Em relação aos resultados, parece que o ganho de força ocorreu em todas as participantes, sendo que nas quatro primeiras semanas os ganhos foram progressivos e rápidos, tanto para o “leg-press” quanto para o supino. Pode-se considerar o aspecto neuromotor como predominante nesta evolução inicial, também identificado por outros estudos como o de Frontera et alii (1988) e de Häkkinen, Kallinen, Izquierdo, Jokelainen, Lassila, Malkia, Kraemer, Newton e Alen (1998), relatando que os ganhos de força, nas primeiras semanas de treinamento, não seriam prioritariamente dependentes de hipertrofia muscular. Quanto ao exercício supino reto, na primeira semana seis idosas não conseguiam realizar as 10 RM estipuladas, aumentando na segunda semana o número de repetições e não a carga. Somente a partir da quarta semana todas estavam realizando 10 RM. Com o exercício “leg-press”, todas iniciaram realizando as 10 RM. Esta

diferença da força entre os exercícios supino reto e “leg-press” pode ter sido decorrente de uma força relativa menor dos membros superiores em relação aos inferiores no sexo feminino. Wilmore (1974), por exemplo, relata que 1 RM do supino para mulheres situar-se-ia em torno de 37% do valor alcançado pelos homens, enquanto para o “leg-press” este valor seria de 73% da força máxima exibida pelo sexo masculino. Igualmente, Laubach (1976) apontou que a força estática da parte superior do corpo das mulheres seria de 55,8% da força dos homens e que a força estática da parte inferior do corpo das mulheres seria, em média, 71,9% da força dos homens.

De acordo com a TABELA 1, nota-se que houve, de forma geral, um aumento progressivo nos valores das médias do “leg-press”, demonstrando que as cargas aumentaram a cada semana, já que o número de repetições foi o mesmo, para todas as participantes, do início ao fim do treinamento. Esse fato também foi confirmado pelos valores mínimo e máximo indicados na 1a. e 12a. semanas. No entanto, a partir da 3a./4a. semanas, houve uma tendência de estabilização na carga máxima atingida pelo grupo, conforme definido pela ANOVA. Na TABELA 2, observa-se que também ocorreu um aumento nas médias do exercício supino reto, apesar de somente a partir da 4a. semana o número de repetições igualar-se para todas, como já citado. Comparando as colunas de resultados mínimo e máximo das 1a. e 12a. semanas, confirma-se o ganho de força pela tendência à diminuição da amplitude dos dados e elevação dos valores medianos. O valor máximo não alterou, visto que houve dificuldade em mobilizar-se as cargas nesse exercício, conforme apontado anteriormente. Para o supino reto, uma estabilização nos valores de carga a partir da 3a. a 4a. semanas de treinamento foi observada.

Observando a FIGURA 1, é notável o aumento das cargas nas três primeiras semanas. O ganho de força foi significativo em todas as semanas de treinamento, mas nota-se uma estabilização a partir da 3a. semana. Na FIGURA 2, os ganhos iniciais foram também até a 3a. semana, permanecendo praticamente estáveis a partir daí. À primeira vista, estes resultados parecem concordar com estudos que sugerem existir uma estabilização dos ganhos de força, a partir do momento em que o componente neural do treinamento perde em importância (Häkkinen & Pakarinen, 1994; Hickson, Hidaka, Foster, Falduto & Chaterton, 1994; Moritani & De Vries, 1979).

Assim, poder-se-ia afirmar que os resultados da pesquisa vão ao encontro do que diz uma parte da literatura, apesar de ainda existir muita discussão a respeito da participação dos componentes neural e hipertrófico no treinamento de força para idosos.

Esta possibilidade, porém, é contestada por outros autores. Frontera et alii, (1988), por exemplo, mediram 1RM semanalmente, durante 12 semanas em 12 homens entre 60 e 72 anos, que participaram de um treinamento da força com alta intensidade (oito repetições/séries, três séries/dia, três dias/semana, 80% de 1RM), envolvendo músculos flexores e extensores do joelho. Os resultados mostraram ganhos graduais de força a cada semana de treinamento, não demonstrando nenhum platô. Fiatarone et alii (1990) submeteram ao treinamento de força 10 indivíduos idosos frágeis de 86 a 96 anos de idade, com reduzidos níveis de independência funcional, que viviam em uma instituição de cuidados intensivos. O movimento escolhido foi o de extensão dos joelhos (oito semanas; 80% 1 RM). 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 vivendo também em asilos (113% de aumento da força e 2,7% da área de seção transversa), não sendo relatada tendência à estabilização (Fiatarone et alii, 1994). Sipilä 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 de seção transversa do músculo. Morganti, Nelson, Fiatarone, Dallal, Economos, Crawford e Evans (1995) observaram 19 mulheres pós-menopáusicas que realizaram treinamento da força durante 50 semanas, duas sessões por semana, com duas semanas de férias no meio do programa. Foram realizados cinco exercícios diferentes utilizando 80% de 1 RM, obtendo-se ganhos maiores na fase inicial, ou seja, nos três primeiros meses. No entanto, a força continuou aumentando além da 12a. semana, observando-se ganhos significativos nos últimos seis meses do estudo. Finalmente, Hagerman, Walsh, Staron, Hikida, Gilders, Murray, Toma e Ragg (2000) realizaram um estudo em que homens idosos, destreinados, com média de idade de 63 anos, treinaram a força do

quadríceps femoral em três diferentes exercícios, duas vezes por semana, utilizando 85-90% de 1 RM (6-8 repetições) durante 16 semanas. Foram obtidos resultados positivos, similares ao de jovens treinados (incrementos da ordem de 50 a 84%, dependendo do exercício).

Outro ponto nebuloso reside na homogeneização das amostras treinadas, de forma que o estado inicial de treinamento não constitua variável interveniente que interfira na interpretação dos resultados obtidos. No entanto, esforços deveriam ser ensejados no sentido de controlar de forma mais rigorosa tais variáveis, assim como estender ao máximo possível o tempo de exposição ao treinamento. Em estudo similar ao nosso, Nichols, Omizo, Peterson e Nelson (1993) ministraram treinamento a mulheres pós-menopáusicas durante 24 semanas, utilizando três séries a 80% de 1 RM, sendo aumentada a resistência quando se ultrapassavam 10 RM na 3a. série. Os resultados indicaram um platô no ganho de força após a 12a. semana de treinamento, com nenhum aumento de força em nenhum dos exercícios até a 24a. semana.

Apesar dos resultados obtidos no presente estudo indicarem uma tendência à estabilização dos ganhos, considerando-se a interação entre número de repetições e cargas, não ousamos avançar uma posição neste sentido. De fato, muitas das participantes relataram, na última semana de treinamento, que poderiam aumentar a carga de trabalho caso houvesse um maior número de sessões. Além disso, deve-se lembrar que o estudo não foi interrompido: a coleta de dados continua e há sinais de que, uma vez o treinamento não sofrendo as interrupções que ocorreram neste estudo, por razões variadas, os ganhos de força podem ser retomados.

À medida que o treinamento prossegue, cabe igualmente dizer, que o potencial de ganho de força deve ser analisado à luz da manipulação das diversas variáveis que definem a sobrecarga. Neste período inicial, aspectos como a frequência semanal e o número de séries foram propositadamente reduzidos, levando-se em conta que a amostra nunca havia praticado exercícios de força. Não se pode afirmar que estes ganhos tenham se estabilizado, antes de serem apreciadas outras possibilidades de interação entre variáveis como a forma escolhida para o aumento de cargas, o número de séries e sessões por semana, intervalos entre as séries e quantidade de exercícios.

Em termos de efeitos do treinamento, comparando-se a primeira com a última semana do estudo, os ganhos foram da ordem de 60% para o "leg-press" e de 62% para o supino reto. Não se pode dizer que o efeito do treinamento tenha sido pequeno ou negligenciável, em que pese a ausência de grupo controle. Comparando estes ganhos com os estudos já descritos nesta seção, além disso, nota-se que a magnitude destes ganhos não se distancia do habitualmente reportado na literatura.

## IMPLICAÇÕES PRÁTICAS E CONCLUSÃO

Apesar das limitações apontadas e das lacunas potenciais a serem preenchidas em estudos futuros, acreditamos que as informações presentemente obtidas revestem-se de valor. É inegável que o programa de treinamento concebido teve efeitos sobre a função muscular, em um prazo relativamente curto. Quando se considera que o número de sessões semanais foi pequeno (menos de três sessões), assim como o número de séries (duas), conclui-se que, em princípio, não seriam necessários programas de treinamento exaustivos ou que ocupem demasiado tempo em intervenções mais amplas, para seus efeitos se fazerem sentir. Com a continuidade do treinamento, mais dados a respeito do comportamento da evolução do ganho da força poderão ser obtidos, avaliando com mais segurança a participação dos componentes neural e hipertrófico.

Além disso, independentemente dos resultados observados para a força muscular, deve-se realçar que as voluntárias do estudo relataram melhoras importantes em sua capacidade funcional para realização das atividades cotidianas. Esta tendência pôde ser percebida pelas declarações feitas pelas participantes deste estudo como 'tive mais facilidade de carregar as compras', 'senti-me mais confiante no pisar, já não tropeço com tanta frequência', 'subo num banco com mais facilidade', 'obtive uma melhora na tonicidade dos músculos, fiquei mais disposta e com boa saúde', 'não sinto mais dores no meu joelho e minha circulação melhorou'. Logo, parece confirmar-se a impressão, por vezes perpassada pela literatura, que efeitos macro possam se produzir independentemente da observação de efeitos micro, no nível dos componentes isolados da função muscular (Hurley & Roth, 2000).

Deve-se reconhecer que, nem sempre, o impacto na vida cotidiana pode ser

traduzido por uma evolução estatisticamente perceptível nos níveis de força. Hunter, Trenth, Weinsier, Kekesszabo, Kell, Roth e Nicholson (1995), por exemplo, publicaram estudo em que nenhum incremento da força pôde ser detectado para grupamentos musculares isolados, em indivíduos com mais de 65 anos de idade, após programa de treinamento. No entanto, aspectos como a velocidade da marcha e a habilidade de execução de tarefas específicas (carregar sacolas de supermercado ou levantar-se a partir da posição sentada), tiveram melhoras sensíveis. Observações similares foram feitas na Universidade do Estado do Rio de Janeiro, no âmbito do projeto *Idosos em Movimento: mantendo a autonomia* (Faria Junior, D'Ávila, Laborinha & Ribeiro, 1999; Nobre, 2001). O impacto do treinamento da força sobre as atividades cotidianas em nosso grupo, porém, precisa ser melhor apreciado em estudos especificamente delineados para tanto.

Assim sendo, considerando as hipóteses de trabalho estabelecidas e aceitando as limitações do presente estudo, os resultados permitem concluir que: a) houve aumento significativo da força de mulheres idosas funcionalmente autônomas, que treinaram por 12 semanas; b) o ganho de força foi progressivo e contínuo nas mulheres idosas que treinaram por 12 semanas, ao menos no período em que os efeitos do treinamento podem ser atribuídos prioritariamente ao componente neurogênico da força.

Os presentes resultados, porém, devem ser ratificados por estudos posteriores, com delineamento metodológico mais sofisticado e número maior de indivíduos. Dentre as sugestões para estudos futuros, podem ser mencionadas a importância da utilização de um grupo controle, assim como um maior controle das fases em que o treinamento é interrompido (férias, etc.), pontos fracos deste estudo. Além disso, seria interessante analisar a forma pela qual repercutiria sobre os ganhos de força a manipulação das variáveis do treinamento, como número de repetições, séries, intervalos entre séries, frequência semanal e exercícios e a própria evolução da carga mobilizada. Finalmente, a resposta de grupamentos musculares diferenciados, em cada um dos sexos, seria uma informação interessante, uma vez que se trabalhou apenas com o sexo feminino, em um número reduzido de exercícios.

## ABSTRACT

### THE EFFECTS OF A 12-WEEK RESISTANCE TRAINING PROGRAM ON MUSCLE STRENGTH OF ELDERLY WOMEN

Resistance training (RT) seems to be effective in frail older subjects. However, there is less evidence on the responses of fully independent elders to RT programs. The purpose of this study was to observe the influence of a 12-week RT program on muscle strength of high functional elder women, but with no previous training experience. A group of 35 women with 62 to 77-years old was selected to perform a graded effort test and to answer an anamnesis, and 19 remained till the end of the RT program (age =  $69 \pm 5$  years) one subject was excluded for using a pacemaker, two exhibited ischemia on the ECG, six did not show up to perform the effort test, and seven abandoned the program. RT consisted of two series of 10 maximal repetitions (RM), twice a week, in two exercises: double leg-press and chest-press. Mean results were recorded every week and compared by repeated measures ANOVA ( $p < 0.05$ ). The results indicated a improvement trend in both exercises, about 58% for the leg-press and 61% for the bench-press. Strength improvements took place mainly during the first four weeks of RT, with an slight stabilization tendency in the final weeks. Therefore, it seems that RT can bring about positive results in the strength of functional independent older women. However, further studies with sophisticated designs should be held to confirm these results.

UNITERMS: Strength; Aging; Physical fitness; Training; Women.

## NOTAS

Ericka Trancoso é bolsista da FAPESP, modalidade mestrado, processo no. 02/06245-0.

Paulo Farinatti é bolsista do CNPq, modalidade Produtividade em Pesquisa, processo no. 300754/2000-0.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS AND MEDICINE. Position stand: exercise and physical activity for older adults. *Medicine Science in Sports and Exercise*, Madison, v.3; p.992-1008, 1998.

\_\_\_\_\_. Position stand on progression models in resistance training for healthy adults. *Medicine and Science in Sports Exercise*, Madison, v.34, p.364-80, 2002.

CRESS, M.E.; CONLEY, K.E.; BALDING, S.L.; HANSENSMITH, F.; KONCZAK, J. Functional training: muscle structure, function and performance in older women. *Journal of Orthopaedic Sports Physical Therapy*, Washington, v.24, p.4-10, 1996.

FARIA JUNIOR, A.G.; D'ÁVILA, F.; LABORINHA, L.; RIBEIRO, M.G. *Ginástica, dança e desporto para a terceira idade*. Brasília: SESI/INDESP, 1999.

FIATARONE, M.A.; MARKS, E.C.; RYAN, N.D.; MEREDITH, C.; LIPSITZ, L.A.; EVANS, W.J. High intensity strength training in nonagenarians: effects on skeletal muscle. *Journal of the American Medicine Association*, Chicago, v.263, p.3029-34, 1990.

FIATARONE, M.A.; O'NEILL, E.F.; RYAN, N.D.; CLEMENTS, K.M.; SOLARES, G.R.; NELSON, M.E.; ROBERTS, S.B.; KEHAYIAS, J.J.; LIPSITZ, L.A.; EVANS, W.F. Exercise training and nutritional supplementation for physical frailty in very elderly people. *New England Journal of Medicine*, Boston, v.330, p.1769-75, 1994.

FLECK, J.; KRAEMER, W.J. *Fundamentos do treinamento da força muscular*. 2.ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1999.

FRONTERA, W.; MARKS, E.; RYAN, N.; MEREDITH, C.; LIPSITZ, L.; EVANS, W. Strength conditioning in older men: skeletal muscle hypertrophy and improve function. *Journal Applied Physiology*, Bethesda, v.64, p.1038-44, 1988.

GRABINER, M.D.; ENOKA, R.M. Changes in movement capabilities with aging. In: HOLLOSZY, J.O. (Ed.) *Exercise and sport sciences reviews*. Baltimore: Williams & Wilkins, 1995. v.23, p.65-104.

HAGERMAN, F.; WALSH, S.; STARON, R.; HIKIDA, R.; GILDERS, R.; MURRAY, T.; TOMA, K.; RAGG, K. Effects of high-intensity resistance training on untrained older men I. Strength, cardiovascular, and metabolic responses. **Journal of Gerontology: Biological Sciences**, Washington, v.55A, n.7, p.B336-46, 2000.

HAKKINEN, K.; KALLINEN, M.; IZQUIERDO, M.; JOKELAINEN, K.; LASSILA, H.; MALKIA, E.; KRAEMER, W.J.; NEWTON, R.U.; ALLEN, M. Changes in agonist-antagonist EMG, muscle CSA, and force during strength training in middle-aged and older people. **Journal of Applied Physiology**, Bethesda, v.84, n.4, p.1341-9, 1998.

HÄKKINEN, K.; PAKARINEN, A. Serum hormones and strength development during strength training in middle-aged elderly males and females. **Acta Physiologica Scandinavica**, Stockholm, v.150, p.211-9, 1994.

HICKSON, R.; HIDAKA, C.; FOSTER, C.; FALDUTO, M.; CHATERTON, R. Successive time courses of strength development and steroid hormone responses to heavy-resistance training. **Journal of Applied Physiology**, Bethesda, v.76, n.2, p.663-70, 1994.

HUNTER, G.R.; TRENT, M.S.; WEINSIER, R.I.; KEKESZABO, T.; KELL, S.H.; ROTH, D.L.; NICHOLSON, C. The effects of strength conditioning on older women's ability to perform daily tasks. **Journal of the American Geriatrics Society**, Malden, v.43, n.7, p.756-60, 1995.

HURLEY, B.; ROTH, S. Strength training in the elderly: effects on risk factors for age-related diseases. **Sports Medicine**, Auckland, v.30, n.4, p.249-68, 2000.

KELL, R.; BELL, G.; QUINNEY, A. Musculoskeletal fitness, health outcomes and quality of life. **Sports Medicine**, Auckland, v.31, n.12, p.863-73, 2001.

LAUBACH, L. Comparative muscular strength of men and women: a review of literature. **Aviation, Space, and Environmental Medicine**, Washington, v.47, p.534-42, 1976.

LEMMER, J.T.; HURLBUT, D.E.; MARTEL, G.F.; TRACY, B.L.; IVEY, F.; METTER, E.J.; FOZARD, J.; FLEG, J.; HURLEY, B. Age and gender responses to strength training and detraining. **Medicine Science in Sports and Exercise**, Madison, v.32, p.1505-12, 2000.

MORGANTI, C.M.; NELSON, M.E.; FIATARONE, M.A.; DALLAL, G.E.; ECONOMOS, C.D.; CRAWFORD, B.M.; EVANS, W.J. Strength improvements with 1 year of progressive resistance training in women. **Medicine Science in Sports and Exercise**, Madison, v.27, p.906-12, 1995.

MORITANI, T.; DE VRIES, H. Neural factors versus hypertrophy in the time course of muscle strength gain. **American Journal Physical Medicine**, Baltimore, v.58, n.3, p.115-29, 1979.

NICHOLS, J.; OMIZO, D.; PETERSON, K.; NELSON, K. Efficacy of heavy-resistance training for active women over sixty: muscular strength, body composition, and program adherence. **Journal of the American Geriatrics Society**, Malden, v.41, p.205-10, 1993.

NOBRE, L. **Análise correlacional da amplitude e cadência do passo com os componentes da aptidão muscular em indivíduos idosos do projeto IMMA (Idosos em Movimento: Mantendo a Autonomia) da Universidade do Estado do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: UERJ, 2001. (Memória de Licenciatura).

SIPILÄ, S.; SUOMINEN, H. Effects of strength and endurance training on thigh and leg muscle mass and composition in elderly women. **Journal of Applied Physiology**, Bethesda, v.78, p.334-40, 1995.

WILMORE, J. Alternations in strength; body composition and anthropometric measurements consequent to a 10 week weight training program. **Medicine and Science in Sports**, Madison, v.6, p.133-38, 1974.

## AGRADECIMENTOS

Os autores gostariam de agradecer ao Serviço de Ergometria do Hospital Universitário Pedro Ernesto, nas pessoas da Profa. Luísa Meirelles e do Dr. Pedro di Marco, pela valiosa cooperação.

Recebido para publicação em: 25 jun. 2002

1a. revisão em: 23 set. 2002

2a. revisão em: 19 nov. 2002

Aceito em: 13 dez. 2002

ENDEREÇO: Paulo T.V. Farinatti

Laboratório de Atividade Física e Promoção da Saúde  
Instituto de Educação Física e Desportos - UERJ

R. São Francisco Xavier 524, sala 8133 Bloco F  
20550-013 - Rio de Janeiro - RJ

e-mail: farinatt@uerj.br