

## PERFORMANCE NEUROMOTORA EM MULHERES ATIVAS

### NEUROMOTOR PERFORMANCE IN ACTIVITY WOMEM

Erinaldo Luiz Andrade <sup>1</sup>  
Sandra Macheda Matsudo <sup>1</sup>  
Victor Keihan Rodrigues Matsudo <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Centro de Estudos do Laboratório de Aptidão Física de São Caetano do Sul

#### Resumo

*Este estudo teve como objetivo verificar o declínio na força de membros inferiores e superiores e na agilidade em mulheres praticantes de atividade física. Para tanto foram avaliadas 129 senhoras praticantes de atividades físicas regulares, divididas em cinco grupos: A (30-39 anos; n=13), B (40-49 anos; n=36), C (50-59 anos; n=40), D (60-69 anos; n=32), E (70-73 anos; n=08), que se submeteram às medidas de peso, altura, média de 3 dobras cutâneas (tríceps, subescapular e suprailíaca), impulsão vertical sem (IVS) e com auxílio dos braços (IVC), impulsão horizontal (IH), agilidade (SR) e dinamometria manual (DIN). Para análise estatística dos dados foi utilizado delta percentual (%), e a ANOVA "one way". Os dados deste estudo sugerem que: a) apesar da prática de atividade física com o passar da idade, as mulheres apresentaram piora progressiva nos resultados de agilidade (66,3%), de força dos membros inferiores: na impulsão vertical sem (53,2%) e com auxílio dos braços (57,1%), impulsão horizontal (47,8%) e de força dos membros superiores (26,7%); b) este declínio foi mais intenso na agilidade e na força de membros inferiores, sendo menos evidente na força dos membros superiores.*

**Palavras Chaves:** Envelhecimento; Atividade Física; Força; Agilidade.

#### Abstract

*It is well known that muscle strength decreases with age and in this study it was tried to determine if the phenomenon has a same impact on upper and lower limbs, as well as on agility. With that aim, 129 women from 30 to 73 years old involved in regular physical activity programs in average for 5.73 years (.16 to 25 years) were divided in five groups, according to age: A: 30-39 (n=13); B: 40-49 years (n=36); C: 50-59 years (n=40); D: 60-69 years (n=32); E: 70-73 years (n=8). They were submitted to measures of body weight, height, adiposity, vertical jump with (VJWH) and without (VJWO) the help of upper arms, long jump (LJ), handgrip (HG) and to a shuttle run test (SR). An One way ANOVA was taken to compare the five groups. Percent delta (%) was calculated, considering the 18 years old groups scores as a reference value (100%). These data strong suggest that aging process has an stronger negative impact on agility (lost of 63%) than on lower limb strength (lost of ; and much lighter on upper limb one lost of.*

**Key Words:** Aging; Physical Activity; Strength; Agility.

## Introdução

Com a melhora na qualidade de vida nos últimos tempos, principalmente nos países mais desenvolvidos, observou-se um aumento considerável no número de pessoas que atingem a terceira idade, que tem sido definido como o período de vida a partir dos 60 anos de idade (MATSUDO & MATSUDO, 1992). No entanto, o avanço da tecnologia e as facilidades da vida moderna acabam tornando as pessoas cada vez mais sedentárias. Dessa forma é preciso estimular os idosos a uma vida mais ativa, oferecendo-lhes não somente a possibilidade de viver mais tempo, mas principalmente de viver melhor.

Há uma concordância unânime em que o exercício regular é essencial para um ótimo funcionamento do corpo humano. É evidente que fatores extrínsecos como dietas e exercícios habituais acabam por influenciar os índices de morbidade e mortalidade, especialmente com o envelhecimento (ASTRAND, 1992).

O envelhecimento é um processo natural, progressivo e irreversível que afeta todos os indivíduos (MOTA et alii. 1993) e vem acompanhado de uma série de efeitos negativos nos diferentes sistemas do organismo, diminuindo a aptidão e a performance física (MATSUDO & MATSUDO, 1992). Ocorre com o avanço da idade uma diminuição da flexibilidade (FORMOSO et alii. 1986; YAZAWA et alii. 1990) e uma redução na capacidade aeróbica (MACEDO et alii. 1987; OLIVEIRA et alii. 1988). Porém, nem todas as variáveis de aptidão física declinam em um mesmo ritmo com o avanço da idade cronológica (OLIVEIRA, et alii. 1988).

Ultimamente se tem observado uma maior preocupação dos idosos com o estilo de vida e com a prática de atividade física (MATSUDO & MATSUDO, 1992), fazendo com que se desperte um maior interesse em se pesquisar esta área.

Diversos estudos têm demonstrado alterações morfológicas e funcionais decorrentes do avanço da idade cronológica como: menores valores de altura, aumento nos valores de peso e adiposidade (LOURO et alii. 1986; OLIVEIRA et alii. 1988), diminuição da massa muscular (LARSSON, 1979; KATCH & MCARDLE, 1985)

e uma redução na força muscular (ASTRAND, 1992; BEMBEN et alii. 1991; ERA et alii. 1992; EVANS, 1992; SHEPHARD, 1991), fenômenos que em conjunto dificultam a vida do idoso na sociedade. Sendo que com a prática de exercícios físicos em intensidade alta ou moderada podemos melhorar a capacidade aeróbica e diminuir significativamente o peso corporal (SHEPHARD, 1991). Mas além de incrementar a capacidade aeróbica, o exercício regular aumenta a força muscular dos membros inferiores e a área das fibras musculares tipo IIB (CRESS & AGRE, 1991). Alguns estudos sugerem que pessoas que fizeram exercícios incrementaram em 113% sua força muscular se comparadas a pessoas que não praticaram exercícios (FIATARONE et alii. 1994), e que pessoas que possuem um maior nível de atividade física apresentam significativamente menores valores de peso corporal, índice de massa corporal e flexibilidade (VOORRIPS et alii. 1993) No entanto, poucos estudos têm demonstrado a influência do envelhecimento sobre as variáveis neuromotoras, principalmente sobre a agilidade, variáveis importantes nas atividades diárias e na performance física do idoso. Assim o objetivo deste estudo foi determinar o declínio da força muscular dos membros superiores e inferiores e da agilidade com o decorrer da idade cronológica, em mulheres praticantes de atividade física.

## Material e Métodos

Para a realização deste estudo foram avaliadas 129 senhoras de 30 a 73 anos de idade, praticantes de atividade física regular com duas aulas de ginástica por semana, com duração de uma hora. Aparentemente não eram portadoras de problemas de saúde, tendo sido submetidas a exame médico prévio ao ingressar no programa de exercício. O tempo médio de prática foi de 5,73 anos, variando de 0,16 a 25 anos, sendo frequentadoras do Centro da Terceira Idade em São Caetano do Sul e do CEE Arthur Freidereich em São Paulo. Foram divididas em cinco grupos por década de vida, da seguinte maneira: A (30- 39 anos; n=12), B (40-49 anos; n=36), C (50-59 anos; n=40), D (60-69 anos; n=32) e E 70-73 anos; n=08).

As variáveis antropométricas medidas foram o peso corporal, a altura corporal total e um índice de adiposidade fornecido pela média de três dobras cutâneas (tríceps, subescapular e supraílica). Para medir a força muscular dos membros inferiores foram realizados os seguintes testes indiretos: impulsão vertical sem (IVS) e com auxílio dos braços (IVC) e impulsão horizontal (IH). Para determinar a força dos membros superiores foi usado o teste de preensão manual mediante o dinamômetro (DIN). A agilidade foi medida através do teste de "Shuttle Run" (SR). Todos os testes seguiram a padronização do CELAFISCS (MATSUDO, 1987).

Durante a realização dos testes observamos que o desempenho das mulheres mais idosas poderia ter sido prejudicado, pois estas apresentavam grande dificuldade em coordenar o movimento dos membros superiores no teste de impulsão vertical com auxílio dos braços. No teste de agilidade notamos insegurança durante a corrida, além da dificuldade enfrentada com as alterações rápidas do centro de gravidade durante o teste. Problemas também foram apresentados quanto a se equilibrar após a execução do salto horizontal.

Para comparação dos resultados foi inicialmente utilizado o delta percentual (%) que indica a diferença percentual entre dois grupos, considerando os resultados médios do grupo de 18 anos de idade pertencentes às curvas do CELAFISCS, como valor de referência (100%). Assim se o grupo de 18 anos tem o resultado de 120 cm no teste de impulsão horizontal e o grupo de 70 anos saltou 60 cm, calcularemos da seguinte maneira:  $60 \times 100/120 = 50\%$ , o que representa que o grupo de 70 anos teria uma perda de 50% da força de impulsão horizontal em relação ao grupo de 18 anos.

A Análise de Variância ANOVA "One Way" e o teste de Scheffé foram usados para determinação e localização de diferenças significativas entre os grupos de diferentes faixas etárias, sendo considerado como nível de significância  $p < 0,01$ .

## Resultados

Analisando os valores de peso e adiposidade, não foram observadas diferenças sig-

nificativas entre os grupos. Só os valores de altura apresentaram diferenças significativas ( $p < 0,01$ ) entre o grupo de 30-39 anos quando comparado aos grupos de 50-59 anos e 70-73 anos - tabela 1.

**Tabela 1** – Valores de média e desvio padrão peso, altura e adiposidade (DC) de mulheres de 30 a 73 anos.

IDADE (anos)	PESO (Kg)	ALTURA (cm)		DC (mm)
30 - 39	69,4	160,8		24,0
	13,2	5,5		7,8
40 - 49	64,2	156,2		24,2
	7,8	4,5		6,7
50 - 59	65,7	155,6	*A	23,7
	10,3	5,1		7,3
60 - 69	70,9	156,2		28,0
	9,6	4,1		6,6
70 - 73	64,6	152,0	*A	23,5
	11,0	3,1		7,6

\* $p < 0,01$ . As letras indicam as diferenças significativas entre os grupos.

Na avaliação dos resultados dos testes neuromotores verificou-se um declínio progressivo com o passar dos anos na agilidade, impulsão vertical sem (IVS) e com auxílio dos braços (IVC) e impulsão horizontal (IH), com diferenças significativas entre os grupos. Os valores de dinamometria embora demonstrassem um declínio progressivo com o incremento da idade, não tiveram diferenças significativas ( $p < 0,01$ ) entre os grupos - tabela 2.

**Tabela 2** – Valores de média e desvio padrão de agilidade (SR), força de membros inferiores (IVS, IVC, IH) e superiores (DIN) de mulheres de 30 a 73 anos.

IDADE (Anos)	SR (seg)	IVS (cm)	IVC (cm)	IH (cm)	DIN (kg)
30 - 39	13,7	23,3	27,2	137,9	28,8
	1,3	5,3	7,0	27,5	4,7
40 - 49	14,9	20,0	22,3	129,6	24,7
	1,8	4,3	7,5	23,8	4,1
50 - 59	15,8	17,3 *A	18,9 *A	113,8	24,3
	1,8	3,3	4,4	20,2	5,3
60 - 69	17,0 *AB	13,9 *ABC	15,5 *AB	103,0 *AB	23,8
	1,6	3,2	4,0	19,4	4,6
70 - 73	19,8 *ABCD	12,2 *AB	12,9 *AB	88,6 *AB	22,9
	2,8	1,9	4,0	19,1	3,3

\* $p < 0,01$ . As letras indicam as diferenças significativas entre os grupos.

Quando se compararam os resultados dos grupos com os apresentados por um grupo referencial de 18 anos, pôde-se observar em valores percentuais um incremento do peso corporal que chega a 32,0% no grupo de 60-69 anos de idade. A altura apresentou uma tendência a diminuir com o passar dos anos, atingindo -5,44% no grupo de 70 anos. Com relação à adiposidade foi interessante observar que dos 18 aos 30 anos houve um aumento progressivo e intenso de 85,6%, não apresentando a partir desta faixa etária grandes alterações - tabela 3.

Dentre as variáveis neuromotoras o maior decréscimo foi observado na variável agilidade (SR) atingindo 66,3% aos 70 anos. Nos testes para medir força de membros inferiores o decréscimo foi maior na impulsão vertical com auxílio dos braços (-57,1%) se comparado com a impulsão vertical sem auxílio dos braços (-53,2%), enquanto na impulsão horizontal o declínio foi de (-47,8%), sendo esta diminuição inferior aos valores de impulsão vertical. No teste de dinamometria manual o declínio foi de (-26,7%), sendo este declínio menos intenso do que nos membros inferiores.

Quando corrigidos os valores absolutos das variáveis neuromotoras pelas dimensões corporais peso e altura observamos que a força dos membros inferiores (IVS e IH) e a agilidade (SR) apresentaram diferenças significativas entre os grupos, em especial nos grupos de 60-69 e 70-73 anos em relação aos grupos mais jovens 30-39 e 40-49 anos. Nos valores corrigidos pela altura observamos uma tendência similar com diferenças significativas na

agilidade e força de membros inferiores. Analisando os valores de dinamometria continuam não existindo diferenças significativas- tabela 4.

### Discussão

Comparando os resultados antropométricos com os de outros autores - tabela 5 - observamos que MACEDO et alii. (1987), avaliando senhoras de 30-59 anos, também verificaram aumento nos valores de peso corporal alcançando o percentual de 20,8% no grupo de 50-59 anos, valores similares aos encontrados em nosso trabalho na mesma faixa etária que foi de 22,3%. Resultados próximos a estes foram encontrados por LOURO et alii. (1986), que estudando mulheres de 20-59 anos encontraram aumento de 24,2% aos 50 anos. GABRIEL (1993), estudando senhoras na faixa etária de 20-59 anos, encontrou valores inferiores ao nosso na faixa etária de 30-39 anos e valores superiores nos grupos de 40-49 e 50-59 anos. DÂMASO et alii. (1991), avaliando senhoras de 50-79 anos, mostraram menores valores de peso do que os nossos em todos os grupos etários, o mesmo acontecendo com OLIVEIRA et alii. (1988), que estudaram senhoras maiores de 60 anos. MACEDO et alii. (1987) e LOURO et alii. (1986), verificaram valores inferiores na faixa etária de 30-39 anos e valores similares ao nosso nas faixas etárias de 40-49 e 50-59 anos, mostrando que apesar de as mulheres fazerem exercícios, os resultados não foram superiores aos de outros estudos em que as mulheres não se exercitavam.

Na variável altura, GABRIEL (1993) en-

**Tabela 3** – Valores antropométricos e neuromotores em diferenças percentuais ( $\Delta$  %) em relação ao grupo de 18 anos de idade.

IDADE	PESO	ALT.	DC	SR	IVS	IVC	IH	DIN
30-39 Anos	29,2	0,0	85,6	14,9	-10,6	-9,8	-18,8	-7,7
40-49 Anos	19,4	-2,8	87,4	24,6	-23,3	-26,0	-23,7	-20,9
50-59 Anos	22,3	-3,2	83,8	32,9	-33,8	-37,2	-33,0	-22,2
60-69 Anos	32,0	-2,8	116,7	42,3	-46,9	-48,4	-39,4	-23,9
70-73 Anos	20,2	-5,4	81,7	66,3	-53,2	-57,1	-47,8	-26,7

**Tabela 4** – Valores de força dos membros inferiores (IVS, IH) agilidade (SR) e força dos membros superiores (DIN) corrigido por peso e altura.

IDADE (Anos)	30-39	40-49	50-59	60-69	70-73
Correção por Peso					
IVS	0,35	0,32	0,27	0,20* AB	0,19* A
IH	2,06	2,06	1,77	1,48* AB	1,43
SR	0,20	0,24* A	0,24* A	0,24* A	0,33* ABCD
DIN	0,43	0,39	0,37	0,33	0,36
Correção por Altura					
IVS	0,14	0,13* A	0,11* AB	0,09* ABC	0,08* ABCD
IH	0,84	0,83	0,73	0,66* AB	0,59* AB
SR	0,08	0,10* A	0,10* A	0,11* ABC	0,13* ABCD
DIN	0,18	0,16	0,15	0,15	0,15

\*p < 0,01. As letras indicam as diferenças significativas entre os grupos.

controu resultados superiores nos grupos de 30-39 e 40-49 anos quando comparados aos valores do presente estudo, porém, valores inferiores foram mostrados no grupo de 50-59 anos - Tabela 4. Nas faixas etárias entre 50-79 anos DÂMASO et alii.(1991) e OLIVEIRA et alii.(1988) mostraram valores que não foram muito distantes dos resultados obtidos neste estudo, o mesmo acontecendo com os dados de MACEDO et alii (1987) e LOURO et alii (1986), nas faixas etárias entre 30-59 anos que mostraram valores bastantes próximos.

Com relação à adiposidade, notou-se uma tendência em ela aumentar com o passar dos anos chegando a atingir valores superiores em até 116,7% no grupo de 60-69 anos quando comparado com o grupo de 18 anos, valores estes que podem estar contribuindo com o aumento do peso corporal - Tabela 5. OLIVEIRA et alii (1988), estudando senhoras de 60-81 anos, encontraram um aumento de 71,5% no grupo de 60-69 anos e de 43,0% no grupo de 70-81 anos, valores inferiores aos encontrados no presente estudo que foram de

**Tabela 5** – Diferenças percentuais ( $\Delta$  %) nos resultados de altura (A), peso corporal (P) e adiposidade (DC) em relação aos valores médios de grupos de 18 anos de idade. Comparação de Índices de diferentes autores.

Idade	30 - 39 Anos			40 - 49 Anos			50 - 59 Anos			60 - 69 Anos			> 70 Ano	
	P	A	DC	P	A	DC	P	A	DC	P	A	DC	P	A
ANDRADE,95	29,2	0,0	85,6	19,4	-2,8	87,4	22,3	-3,2	83,8	32,0	-2,8	116,7	20,2	-5,4
GABRIEL, 92	15,6	-3,3	-	30,8	-5,2	-	25,0	-1,0	-	-	-	-	-	-
DÂMASO,91	-	-	-	-	-	-	18,1	-2,7	-	15,6	-3,8	-	9,8	-5,2
OLIVEIRA,88	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16,2	-4,3	71,5	9,5	-3,6
MACEDO, 87	7,6	-1,6	-	16,5	-2,3	-	20,8	-3,2	-	-	-	-	-	-
LOURO,86	12,3	-1,9	25,8	15,8	-2,2	55,3	24,2	-2,6	63,1	-	-	-	-	-

116,7% e 81,7% para os grupos de 60-69 e 70-73 anos, respectivamente. LOURO et alii (1986), avaliando senhoras de 20-59 anos, também mostraram valores inferiores aos presentes em todos os grupos etários.

Duas mudanças ocorrem na composição corporal com a idade: um acúmulo de gordura e uma substancial perda na massa magra (BORMS, 1993). Neste aspecto, dados de VIEIRA & FRAGOSO (1993), avaliando senhoras portuguesas maiores de 60 anos através de bioimpedância, observaram uma diminuição de massa de gordura e de massa magra com a idade. Por outro lado, programas de exercícios têm se mostrado eficientes somente na manutenção, mas não na redução da adiposidade e do peso corporal, sendo que para o sucesso é de grande importância a modificação dos hábitos alimentares somados ao programa de exercícios (PEREIRA, 1990).

Considerando a variável neuromotora agilidade, GABRIEL (1993) verificou um declínio progressivo com o incremento da idade cronológica chegando a diminuir em 88,1% no grupo de 50 anos se comparado ao grupo de 18 anos encontrando um decréscimo superior ao observado em nossa amostra em todos os grupos etários. Este fato pode ser explicado por um maior nível de atividade física da presente amostra. CAMPOS & DUARTE (1986), avaliando senhoras ativas divididas nas faixas etárias de 30-49 anos e 50-64 anos, verificaram valores muito próximos aos encontrados em nosso estudo, apesar de que a divisão da faixa etária naquele trabalho tenha sido diferente - tabela 6.

Para analisar as diferenças encontradas nos estudos devemos levar em conta as implicações em medir agilidade, pois esta variável não se apresenta completamente independente. Outras variáveis como velocidade, equilíbrio e coordenação estão envolvidas na mensuração (STANZIOLA & PRADO, 1987), e os resultados aqui observados podem também estar de alguma forma refletindo um declínio naquelas qualidades. Poucos estudos têm discutido o comportamento da variável agilidade com o envelhecimento, no entanto, estudos avaliando tempo de reação e tempo de movimento revelam que idosos são mais lentos do que indivi-

**Tabela 6** – Diferenças percentuais ( $\Delta$  %) nos resultados de agilidade em relação aos valores médios de grupos de 18 anos de idade. Comparação de diferentes autores.

Idade (Anos)	30-39	40-49	50-59	60-69	70-73
ANDRADE et alii, 95	14,9	24,6	32,9	42,3	66,3
GABRIEL et alii, 93	17,2	38,3	88,1	-	-
CAMPOS ; DUARTE, 86	27,1		32,8		

duos jovens (SPIRDUSO & MAC RAE, 1990).

Comparando os resultados de força de membros inferiores com os de CAMPOS & DUARTE (1986), observamos que seus dados, no grupo de 30-39 anos, estão muito próximos aos de nossa amostra, porém, na faixa etária mais idosa 50-64 anos, seus resultados são inferiores aos aqui encontrados - tabela 7.

**Tabela 7** – Comparação de valores de força de membros inferiores (IVS, IVC, IH) e superiores (DN) em  $\Delta$  % com trabalhos realizados anteriormente por outros autores.

IDADE (ANOS)	30-39	40-49	50-59	60-69	70
ANDRADE et alii, 95					
IVS	-10,6	-23,3	-32,8	-16,9	-53,7
IVC	-9,8	-26,0	-37,2	-48,4	-57,1
IH	-18,8	-23,3	-33,0	-39,4	-47,8
DIN	-7,7	-20,9	-22,2	-23,9	-26,7
DÂMASO et alii, 91					
DIN	-	-	-22,9	-17,4	-28,5
CAMPOS ; DUARTE, 86					
VS	-23,4		-27,7		
IVC	-27,9		-34,7		
IH	-21,8		-27,8		

Comparando os resultados de força dos membros inferiores com os de CAMPOS e DUARTE (1986), observamos que seus dados, no grupo de 30-49 anos, estão muito próximos aos de nossa amostra, porém na faixa etária mais idosa, de 50-64 anos, seus resultados são inferiores aos aqui encontrados - Tabela 7. Quanto aos resultados de força de membros superiores, comparando com o trabalho feito por DÂMASO et alii (1991) que encontraram um decréscimo de 28,5 % aos 70

anos de idade, os valores se mostram muitos similares aos nossos - Tabela 7.

Alguns estudos têm demonstrado uma diminuição na força com o incremento da idade. ERA (1992), avaliando homens de 31 a 75 anos, observou que os grupos mais jovens apresentaram maiores valores de força do que os mais velhos, em consequência de uma atrofia do músculo esquelético com o envelhecimento (BOOTH, 1994). As mesmas evidências verificaram-se também neste estudo com o sexo feminino. Uma perda de 15% na força muscular por década de vida foi notada entre os 50-70 anos de idade (LARSSON, 1978), sendo que dos 70-80 anos essa perda atingiu 30% (DANNESKIOLD-SAMSOE et alii. 1988). Na mesma linha de evidências se encontra o trabalho de BEMBEN et alii. (1991), com homens de 20 a 74 anos, que observaram um declínio na força muscular com o incremento da idade, ressaltando que o declínio foi mais precoce nos músculos das extremidades inferiores do que nos das extremidades superiores do corpo. Dos 20 aos 80 anos a força nos membros superiores reduz-se somente 20%, enquanto que a força nos membros inferiores reduz-se 40% (SPERLING, 1980), dados esses que corroboram os achados em nosso estudo. Essas investigações sugerem que o declínio na força muscular é uma inevitável consequência do processo de envelhecimento.

Estas observações poderiam ser explicadas pelo desuso, ou seja, pela menor utilização da musculatura com o passar dos anos, principalmente dos membros inferiores pois os idosos diminuem o nível de atividade física e permanecem boa parte do seu tempo sentados, diminuindo sua locomoção. Nos membros superiores esta mudança não se mostra tão grande pois as atividades diárias que utilizam a musculatura desta região sofrem menos alterações, podendo ser esta uma explicação para o maior declínio da força nos membros inferiores do que nos superiores.

Uma análise detalhada da redução nas fibras musculares mostrou que as fibras do tipo I (contração lenta) continuam mais ou menos inalteradas com o passar da idade, enquanto que as fibras tipo II (contração rápida) são considera-

velmente reduzidas (ESSEN-GUSTAVSSON & BORGES, 1986), sendo essa redução equivalente a 26% dos 20 aos 80 anos (LEXELL et alii. 1988). Da mesma forma, a área das fibras tipo IIa e IIb diminuem em 14% e 25% respectivamente (ROGERS, 1993), mostrando que as fibras do tipo IIb são mais afetadas pelo envelhecimento.

COGGAN & HOLLOSZY (1992), comparando áreas de fibras tipo IIa e IIb entre jovens e idosos, observaram redução de 13% e 22%, respectivamente, em grupos masculinos, sendo que nas mulheres esse decréscimo foi superior a 24% nas fibras IIa e a 30% na área de fibras IIb.

O conjunto dessas informações explicaria porque em nosso estudo se observou um declínio mais acentuado da agilidade, que seria uma variável mais dependente das fibras do tipo IIb que são as mais atingidas pelo processo de envelhecimento.

Mas o principal mecanismo responsável pela diminuição na força muscular são as alterações neuromusculares que acontecem com o envelhecimento. GRIMBY & SALTIN (1983) mostraram uma redução na quantidade e tamanho das fibras musculares, sendo que a redução no tamanho da fibra é considerada moderada em comparação com a redução do volume muscular. FLEG & LAKATTA (1988), usando excreção de creatina, verificaram que a massa muscular entre a idade de 30-70 anos é reduzida em 23% e 22% em homens e mulheres, respectivamente, sendo aparentemente possível que a diminuição na força muscular supere a diminuição na massa muscular, sugerindo que o músculo seria qualitativamente diminuído com o aumento da idade (CARTEE, 1994). LEXELL et alii. (1983) verificaram que o número total de fibras dos músculos dos idosos era significativamente menor do que nos jovens, mostrando uma redução na massa magra que seria atribuída primariamente a uma redução de 39% no número de fibras musculares entre 20 e 80 anos de idade (LEXELL et alii. 1988), enquanto o tamanho médio das fibras não foi significativamente diferente entre os grupos (LEXELL et alii. 1983). ROGERS & EVANS (1993) concluíram que a redução no tamanho do músculo com o avanço da idade pode explicar grande parte da redução da força muscu-

lar. Dessa forma a perda no número e tamanho de fibras parece ser o principal fator que influenciaria na redução da área muscular com incremento da idade (LEXELL, 1993).

### Conclusão

Dentro das limitações de um trabalho transversal, os dados do presente estudo sugerem que: apesar da prática de atividade física, com o passar da idade, as mulheres apresentaram um declínio nos resultados de agilidade (SR) com perda de 66,3% aos 73 anos de idade. Na força de membros inferiores: impulsão vertical sem auxílio dos braços redução de 53,2% e com auxílio dos braços 57,1%; impulsão horizontal redução de 47,8%. Na força dos membros superiores diminuição de 26,7%. Este declínio foi notoriamente mais intenso na agilidade que na força de membros inferiores e bem menos marcante na força de membros superiores, sendo que estas reduções no desempenho neuromotor com o envelhecimento não podem ser explicadas pelas mudanças nas dimensões corporais que acontecem com o envelhecimento, sugerindo que esta seja em consequência de modificações quantitativas e qualitativas no tecido neurológico e/ou muscular.

### Referências Bibliográficas

- ABREU, E.C.; WAGNER, M. Aspectos psicológicos do exercício físico no envelhecimento. In: **Anais XVII Simpósio Internacional de Ciências do Esporte.**, São Caetano do Sul, p. 173, 1990.
- ASTRAND, P.O. Physical activity and fitness. **American Journal Clinical Nutrition.** v.55, 6 suppl, p.1231S-1236S, 1992.
- BEMBEN, M.G.et alli. Isometric muscle force production as a function of age in healthy 20 - to 74-yr-old men. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v.23, n.11, p.1203-1310, 1991.
- BOOTH, F.H.Z. Effect of aging on human skeletal muscle and motor function. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v.26, n.5, p.556-560, 1994.
- BORMS, J. Body composition, aged people and exercise. In- **Anais Conferência Internacional Atividade Física e Saúde na Terceira Idade**, p. 63, Oeiras, 1993.
- CAMPOS, M.A.Z.; DUARTE, C.R. Aptidão física em adultos do sexo feminino em 2ª e 3ª idade. In: **Anais XIV Simpósio Internacional de Ciências do Esporte**, São Caetano do Sul, p.38, 1986.
- CARTEE, G.D. Aging skeletal muscle: response to exercise. In: HOLLOSZY, J.O. **Exercise and Sports Sciences Reviews.** vol.22, p.91-120, 1994.
- CHODZKO-ZAJRO, W.J.; MOORE, K.A. Physical fitness and cognitive functioning in Aging. **Exercise and Sports Sciences Reviews.** vol.22, p.195-220, 1994.
- COGGAN, A.R.Z, P.M.; HOLLOSZY, J.O. Histochemical and enzymatic comparison of the gastrocnemius muscle of young and elderly men and women. **Journal Gerontology Biology Science**, v.46B, p.71-76, 1992.
- CRESS, M.E.Z.; AGRE, J.C. Effect of training on VO2 max, thigh strength, and muscle morphology in septuagenarian women. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v.23, n.6, p.752-758, 1991.
- DÂMASO, A.R.. et alli..Terceira idade: força de preensão manual em senhoras na faixa etária entre 50 e 79 anos. In: **Anais II Bienal de Ciências do Esporte**, p. 34, São Caetano do Sul, 1991.
- DANNESKIOLD-SAMSOE, B.et alli. Muscle strength functional capacity in 78-81 year old men and women. **European Journal Applied Physiology.** v.65, p.1147-1151, 1988
- ELWARD, K.; LARSON, E.B. Benefits of exercise for older adults. A review of existing evidence and current recommendations of the general population. **Clinical Geriatric Medicine**, v.8, n.1, p.35-50, 1992.
- ERA, P.et alli. Determinants of isometric muscle strength in men of different ages. **European Journal Applied Physiology**, v.64, n.1, p.84-91, 1992.
- ESSEN-GUSTAVSSON, B.; BORGES, O. Histochemical and metabolic characteristics of human skeletal muscle in relation to age: **Acta Physiology Scandinavian**, v.126, p.107-114, 1986.
- EVANS, S.L.et alli. Physiological determinants of 10 km performance in highly trained female runners of different ages. **Journal Applied Physiology**, v.78,

n.5, p.1931-1941, 1995.

EVANS, W.J. Exercise, nutrition and aging. **Journal Nutrition**, v.122, 3 suppl, n.796-801, 1992.

FIATARONE, M.A. et alli. Exercise training and nutritional supplementation for physical frailty in very elderly people. **New England Journal Medicine**, v.330, n.10, p.1769-1775, 1994.

FLECK, S. Resistance training and aging. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v.7, n.2, p.68-72, 1993.

FLEG, J.L.; LAKATTA, E.G. Role of muscle loss in the age associated reduction in VO<sub>2</sub> max. **Journal Applied Physiology**, v.65, p.1147 - 1151, 1988.

FORMOSO, C.M. et alli. Evolução da flexibilidade do quadril em mulheres de 17 a 60 anos. In: **Anais XIV Simpósio de Ciências do Esporte**, p.53, São Caetano do Sul, 1986.

GABRIEL, D.F. Envelhecimento da agilidade em adultos de diferentes idades. In: **Anais da Conferência Internacional de Atividade Física e Saúde na Terceira Idade**, p.76, Oeiras, 1993.

GRIMBY, G.; SALTIN, B. The ageing muscle. **Clinical Physiology**, v.3, p.209-218, 1983.

HEIKKINEN, E. Predictors of declining motor capacity in the elderly. In: **Anais da Conferência Internacional de Atividade Física e Saúde na Terceira Idade**: 93, Oeiras, 1993.

JACKSON, A.S. et alli. Changes in aerobic power of men, ages 25-70 yr. **Medicine and Science in Sports and Exercise**. v.27, n.1, p.113-120, 1995

KATCH, V.L.; McARDLE, F.I. Exercício, envelhecimento e doença cardiovascular. In: **Fisiologia do Exercício**. Rio de Janeiro: Interamericana. 1985. p.398-419.

KOVRT, W.N. et alli. Body composition of healthy sedentary and trained young and older men and women. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v.24, n.7, p.832-837, 1992.

LARSSON, L. Morphological and functional characteristics of the ageing skeletal muscle in men. **Acta Physiology Scandinavian Supplement**, v.457, p.1-36, 1978.

LARSSON, L. et alli. Muscle strength and speed of movement in relation to age and muscle morphology **Journal Applied Physiology**, v.46, p.451-456, 1979.

LEXELL, J. Ageing and human muscle: Observations from Sweden. **Canadian Journal Applied Physiology**, v.18, n.1, p.2-18, 1993.

LEXELL, J. et alli. What is the cause of the ageing atrophy total number, size and proportion of different fiber types studies in whole vastus lateralis muscle from 15 to 83 age year old men. **International Neurology Science**, v.81, p.275-291, 1988.

LEXELL, J. et alli. Distribution of different fibers types in human skeletal muscle. 2. A study of cross-section of whole muscle lateralis. **Acta Physiology Scandinavian**, v.117, p.115-122, 1983.

LOURO, M.F.S. et alli. Evolução das características antropométricas em mulheres de 20 a 60 anos. In: **Anais XIV Simpósio de Ciências do Esporte**, p. 77, São Caetano do Sul, 1986.

LUPINACCI, N.S. et alli. Age and physical activity effects on reaction time and digit symbol substitution performance in cognitively active adults. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, v.64, n.2, p.144-150, 1993.

MACEDO, I.F. et alli. Avaliação da potencia aeróbica em adultos de diferentes idades. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v.1, n.1, p.7-13, 1987.

MATSUDO, S.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.19-30, 1992.

MATSUDO, S.M.; MATSUDO, V.K.R. Osteoporose e atividade física. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v.5, n.03, p.33-59, 1991.

MATSUDO, V.K.R. **Testes em ciências do esporte**. 4ª ed. São Caetano do Sul: CELAFISCS. 1987.

MORINI, S. et alli. Leg muscular strength evaluation in the elderly people after isokinetic training. In: **Anais Conferência Internacional de Atividade Física e Saúde da Terceira Idade**, p. 50, Oeiras, 1993.

MOTA, J. et alli. Effects to 5 months weekly training on some motor behavior of older adults. In: **Anais Conferência Internacional de Atividade Física e Saúde na Terceira Idade**, p.124, Oeiras, 1993.

OLIVEIRA, R. et alli. 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.

- PEREIRA, M.H.N. Mudança na adiposidade de mulheres adultas após um programa de exercícios enriquecido das técnicas de modificação do comportamento. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v.4, n.4, p.18-27, 1990.
- PETERSON, S.E.et alli. Muscular strength and bone density with weight training in middle-aged women. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v.23, n.4, p.499-504, 1991.
- POEHLMAN, E.T.et alli. Endurance exercise in aging humans: Effects on energy metabolism. **Exercise and Sports Sciences Reviews**. v.22, p.251-284, 1994.
- PULEJO,C.et alli. Positive adaptation isokinetic training program in the elderly. In: **Anais da Conferência Internacional de Atividade Física e Saúde na Terceira Idade**, p. 48, Oeiras, 1993.
- RAMILO, M.T. Exercise and older women. In: **Anais Conferência Internacional de Atividade Física e Saúde na Terceira Idade**. p. 64, Oeiras, 1993.
- ROGERS, M.A.; EVANS, W.J. Changes in skeletal muscle with ageing: effects of exercise training. **Exercise and Sport Sciences Reviews**. v.21, p.65-102, 1993.
- SANTOS, S.; TANI,G. Tempo de movimento e aprendizagem de uma tarefa de timing antecipatório em idosos. In: **Anais Conferência Internacional de Atividade Física e Saúde na Terceira Idade**, p.143, Oeiras, 1993.
- SHEPHARD, R.J. Exercício e envelhecimento. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v.5, n.4, p.49-56, 1991.
- SPERLING,L. Evaluation of upper extremity function in 70 year old males and females. **Scandinavian Journal Rehability Medicine**, v.12, p.138-144, 1980.
- SIPIŁĄS.et alli. Muscle strength in male athletes aged 70-81 years and population sample. **European Journal Applied Physiology**, v.63, n.5, p.399-403, 1991.
- SPIRDUSO, W.W.; MAC RAE, P.G. Motor performance and aging. In: BIRREN, J.E. AND SCHAIR, K.W. **The Handbook of psychology and aging**. 3ª ed. San Diego: Academic Press. 1990. p.184-197.
- STANZIOLA, L. e PRADO, J.F. Medida de agilidade. In: MATSUDO, V.K.R. **Testes de Ciências do Esporte**. 4ª ed. São Caetano do Sul: CELAFISCS. 1987. p.72-76.
- SWOAP,R.A.et alli. High versus moderate intensity aerobic exercise in older adults: Psychological and physiological effects. **Journal of Aging and Physiology Activity**. v.2, p.293-303, 1994.
- VIEIRA, M.F.; FRAGOSO, M.I. Alterações morfológicas da população idosa portuguesa. In: **Anais Conferência Internacional de Atividade Física e Saúde na Terceira Idade**, p. 53, Oeiras, 1993.
- VOORRIPS,L.E.et alli. The physical condition of elderly women differing in habitual physical activity. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v.25, n.10, p.1152-1157, 1993
- WELFORD, A.T. Motor Skills and aging. In: MARTINES, J.A.et alli. **The aging motor System**. New York: Proeger. 1982
- WIDDOWSON, E.N. Physiological process of aging: are there special nutritional requirements for elderly people? Do Mc Cays findings apply to human? **American Journal Clinical Nutrition**, v.55, n.6, p.1246S-1249S, 1992.
- WILLIAMS, K.; BIRD, M. The aging mover: a preliminary report on constraints to action - **International Journal of Aging Human and Development**, v.34, n.3, p.241-255, 1992.
- YAZAWA, R.H.et alli. Força dos membros superiores e inferiores em senhoras praticantes de diferentes atividades físicas. In: **Anais XVII Simpósio Internacional de Ciências do Esporte**, p. 143, São Caetano do Sul, 1990.
- YAZAWA, R.H.et alli. Comparação da mobilidade articular após doze meses de ginástica aquática em senhoras. In: **Anais Bienal de Ciências do Esporte**, p. 56, São Caetano do Sul, 1989.
- YAZAWA, R.H.et alli. Antropometria e flexibilidade em senhoras praticantes de ginástica aquática. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v.3, n.4, p.23-29, 1989.
- ZAMBRANA, M. **O desporto na terceira idade** - Câmara Municipal de Oeiras, 1992.

---

**ENDEREÇO PARA CORRESPONDÊNCIA:**  
Rua Picinguaba, 507  
CEP. 03432-000 - São Paulo - SP.