

## ALTERAÇÃO DO $VO_{2max}$ DE INDIVÍDUOS COM IDADES ENTRE 50 e 70 ANOS, DECORRENTE DE UM PROGRAMA DE TREINAMENTO COM PESOS

ANTONIAZZI, Regina Maria Copetti<sup>1</sup>  
PORTELA, Luiz Osório Cruz<sup>2</sup>  
DIAS, José Francisco Silva<sup>3</sup>

### RESUMO

Este estudo teve por objetivo identificar alterações no consumo de oxigênio ( $VO_{2max}$ ), frequência cardíaca (FC) e aumento de carga em indivíduos com idades entre 50 e 70 anos, de ambos os sexos a partir de um programa de treinamento com pesos. Foi investigado um grupo, de 15 sujeitos saudáveis, sendo 8 do sexo feminino e 7 do sexo masculino. Utilizou-se para a coleta um teste progressivo de esforço máximo em esteira e o analisador de gases AEROSPORT TEEM 100. O programa de treinamento com pesos foi realizado durante 3 meses, 3 vezes por semana, com 2 séries de 25 repetições para membros superiores e 3 séries de 6-10 repetições para membros inferiores. Para a análise dos dados utilizou-se a estatística descritiva e o teste "t" de Student. Foram encontradas diferenças significativas nos valores de carga para os membros superiores e inferiores ( $p=0,001$ ) do pré para o pós-teste em ambos os grupos. Os valores de  $VO_{2max}$ , tempo de teste e FC de repouso apresentaram significativamente em função do tratamento ( $p=0,01$ ,  $p=0,001$  e  $p=0,05$ , respectivamente), para ambos os grupos. Esses resultados permitem concluir que houve uma melhora da força muscular, diminuição da FC de repouso e aumento nos valores de  $VO_{2max}$  e do tempo de teste para ambos os grupos, após o treinamento. Desta forma, o treinamento utilizado foi eficiente para aumentar a força muscular, aumentar a capacidade de resistência, permitindo evidenciar melhoras no sistema cardiovascular, expressas pela diminuição da FC de repouso e aumento nos valores de  $VO_{2max}$ .

**Unitermos:**  $VO_{2max}$ , treinamento com pesos, idosos

---

<sup>1</sup> Professora Ms. em Ciência do Movimento Humano.

<sup>2</sup> Professor Dr. CEFD/UFSM.

<sup>3</sup> Professor Dr. CEFD/UFSM.

---

**ALTERATION IN MAXIMUM VO<sub>2</sub> OF SUBJECTS AGED BETWEEN 50  
AND 70 YEARS OLD, AS CONSEQUENCE OF A WEIGHT  
TRAINING PROGRAM**

**ABSTRACT**

The purpose of this study was identifying the alterations in maximum VO<sub>2</sub> in subjects aged between 50 e 70 years old, of both sexes after a weight-training program. A group was investigated composed by 15 healthy subjects, 8 female and 7 male. For the data collection, a maximal effort progressive test in treadmill was used and the gas analyzer AEROSPORT TEEN 100. The weight training program was accomplished during three months, 3 times a week, with 2 series of 25 repetitions for the superior part o the body and 3 series of 6 to 10 repetitions for the inferior part. For the data analysis, descriptive statistics and a 't' Student Test were used. Significant differences were found in the values of superior and inferior parts of the body's loads (p=0,001) in pre and pos-test for both groups. The values of maximal VO<sub>2</sub> and duration of test were also statistically significant for the treatment (p=0,01; p=0,001), as well as resting heart rate for both groups (p=0,05). These results let conclude that there was an enhancement of muscular strength in both groups, a diminution of resting heart rate, and an enhancement of maximal VO<sub>2</sub> values and teste duration for both groups after training. Thus, the training used was efficient in gaining of muscular strength, and resistance, showing benefits for the cardiovascular system, expressed by the diminution in resting heart rate and enhancement of maximum VO<sub>2</sub>.

**Uniterms:** VO<sub>2max</sub>, weight training, elderly

---

## INTRODUÇÃO

É bem conhecido que o envelhecimento é acompanhado de uma série de alterações fisiológicas que progressivamente diminuem a capacidade funcional (Faro Jr. et al., 1996). Por outro lado a manutenção desta capacidade funcional proporciona ao idoso uma maior independência na execução das atividades diárias, contribuindo para uma redução do risco de doenças cardiovasculares e para o retardamento da progressão de doenças crônicas (Lazzoli, 1996). As alterações fisiológicas que ocorrem com a idade incluem uma redução na função cardiovascular, na elasticidade da rede vascular periférica, na massa muscular, na força muscular, na flexibilidade e no  $VO_{2max}$  (Lazzoli, 1996).

O  $VO_{2max}$  é uma variável que tem sido amplamente utilizada como indicador da capacidade funcional. No entanto, poucos estudos mediram as mudanças no  $VO_{2max}$ , resultante de um treinamento com pesos em idosos (Hickson et al. 1980, Burleson et al. 1998, Parker et al. 1996 e Frontera et al. 1990), uma vez que a maioria dos estudos a cerca do  $VO_{2max}$  envolveram exercícios aeróbios (Hagberg, 1988; Stamford, 1988, Marques et al. 1993, Rocha, 1982 e Faro Jr. et al., 1996 entre outros).

O  $VO_{2max}$  é uma variável complexa que depende de um grande número de fatores fisiológicos incluindo a função cardiovascular, pulmonar e muscular. Portanto, o exercício pode ser um modificador tanto dos mecanismos centrais como dos periféricos (Harries et al., 1994 e Spirduso, 1995).

Está bem documentado que com o envelhecimento ocorre uma diminuição na massa muscular e na força muscular dos indivíduos e que isto leva a uma redução na capacidade funcional e no desempenho físico que pode interferir nos valores de medidas cardiovasculares, entre eles o  $VO_{2max}$  (SPIRDUSO, 1995; Mcardle et al. 1991 e Mazzeo et al. 1998). Porém, para Stamford (1988), os mecanismos responsáveis por melhorias do  $VO_{2max}$  de idosos ainda não estão claros. Desta forma, o presente estudo teve por objetivo identificar alterações no  $VO_{2max}$ , FC e aumento de carga em indivíduos com idades entre 50 e 70 anos de ambos os sexos a partir de um programa de treinamento com pesos.

## METODOLOGIA

A população investigada compreendeu indivíduos saudáveis, de ambos os sexos, com idades entre 50 e 70 anos, que não praticaram nenhum tipo de exercício físico nos 6 meses que antecederam o estudo. A amostra foi composta por 15 indivíduos, sendo 8 do sexo feminino e 7 do sexo masculino os quais foram intencionalmente selecionados e tiveram participação voluntária. Antes do início da coleta de dados, todos os sujeitos foram esclarecidos acerca dos objetivos e da metodologia a ser utilizada e assinaram uma

carta de consentimento.

O presente estudo envolveu um pré-teste, um período de treinamento e um pós-teste. No pré e pós-teste, os sujeitos foram submetidos a um teste progressivo de esforço máximo em esteira rolante, realizado em uma clínica de cardiologia, utilizando-se o protocolo de Bruce (1972) e um teste de força de 15 repetições máximas (15RM). Durante o teste progressivo de esforço máximo foram medidos o consumo de oxigênio (de maneira direta através do analisador de gases Aerosport TEEM 100) e frequência cardíaca (através do sensor de frequência cardíaca marca POLAR, modelo Accurex Plus). Estas variáveis também foram monitoradas em situação de repouso e após o teste durante 3 minutos de recuperação.

Para o teste de 15RM cada sujeito foi posicionado no aparelho e então um instrutor, após explicar detalhadamente a execução do exercício, aplicava uma carga aleatória e pedia para que o indivíduo executasse o exercício. O sujeito deveria executar 15 repetições máximas; se conseguisse executá-las com facilidade, ultrapassando as 15 repetições, a carga era então aumentada e o procedimento repetido. Se estivesse muito pesado e o sujeito não conseguisse executar 15 repetições, então a carga era diminuída, até que fosse encontrada a carga adequada. Antes de cada tentativa foi respeitado um intervalo mínimo de 5 minutos e não mais do que 3 tentativas foram utilizadas para a escolha da carga. A carga trabalhada inicialmente foi aquela em que o sujeito conseguiu executar as 15 repetições máximas.

**Quadro 1** - Periodização do treinamento de força

Fases	Duração (Semanas)	Número de Séries	Número de Repetições
Adaptação	02	01	15
<b>Específica 1</b> Membros Superiores, Tronco e Membros Inferiores	02	02	15
<b>Específica 2</b> Membros Superiores e Tronco	08	02	25
<b>Específica 2</b> Membros Inferiores	02 06	01 03	6-10 6-10

### Periodização do treinamento de força

O programa de treinamento de força foi composto por uma fase de adaptação (FA) com duração de 2 semanas e uma fase específica (FE) com duração de 10 semanas (Quadro 01). Na FA o trabalho foi direcionado para atingir grandes e pequenos grupos musculares e teve o propósito de aprendizado e automatização dos movimentos enfatizando-se a postura e o ritmo de execução dos exercícios. Na FE o treinamento

foi conduzido no sentido de priorizar o trabalho de força para membros inferiores, enquanto um trabalho de resistência foi priorizado para tronco e membros superiores. As cargas iniciais foram determinadas a partir do teste de 15RM e a progressões das mesmas foram feitas de maneira que cada vez que o indivíduo conseguisse realizar mais de 3 repetições, na última série (de cada acordo com a estrutura de treinamento), a carga fosse alterada.

O treinamento foi realizado com uma frequência de 3 vezes por semana (totalizando 36 sessões) e foi acompanhado por profissionais de educação física, com atenção especial para a realização segura dos exercícios. É importante ressaltar que não foi realizado nenhum tipo de exercício de natureza aeróbia durante o período de realização deste estudo e no aquecimento foram utilizados somente exercícios a nível articular.

Os grupos musculares foram trabalhados nos seguintes aparelhos: *pulley* alto (por trás), voador, voador inverso, extensor de pernas, flexor de pernas, *leg press* (baixo), supino reto (aparelho), multibíceps, *pulley* alto, adução de pernas e abdução de pernas. Foram ainda utilizados alteres para substituir o aparelho de multibíceps para o grupo feminino.

### Tratamento estatístico

Utilizou-se o teste “t” de *Student* para amostras dependentes para determinar as diferenças estatisticamente significativas em cada grupo, entre o pré e o pós-teste nas variáveis do estudo. O nível de significância adotado foi de  $p < 0,05$  em todas as comparações.

### Resultados e discussão

Este trabalho objetivou verificar alteração do  $VO_{2max}$  de indivíduos com idades entre 50 e 70 anos, através de um programa de treinamento com pesos. Para tanto, foram investigados 15 sujeitos, sendo 7 do sexo masculino e 8 do sexo feminino, cujas características são apresentados na Tabela 1.

**Tabela 1** - Médias aritméticas e desvios padrão de peso corporal, estatura e idade, nos pré e pós-testes dos grupos masculino (n=7) e feminino (n=8).

Variáveis	Masculino		Feminino	
	Pré	Pós	Pré	Pós
Peso Corporal (Kg)	78,460 ± 7,10	78,780 ± 7,58	64,150 ± 04,98	65,200 ± 04,61
Estatura (m)	01,74 ± 00,04	01,74 ± 00,04	01,57 ± 00,04	01,57 ± 00,04
Idade (anos)	60,00 ± 06,75	60,00 ± 06,75	55,62 ± 03,73	55,62 ± 03,73

Com relação ao treinamento com pesos observa-se nas Tabelas 2, 3, 4 e 5 que houve um aumento estatisticamente significativo nos valores de carga para membros superiores e inferiores ( $p < 0,001$ ) do pré para o pós-teste em ambos os grupos. Pode-se verificar também que os aumentos percentuais das cargas foram bastante expressivos sugerindo, desta forma, que houve uma melhora considerável na força muscular para ambos os grupos avaliados após o treinamento de força.

**Tabela 2** - Médias aritméticas, desvios padrão, teste "t" e aumento percentual (%), para os valores de carga (expressa em Kg) para 15RM nos respectivos aparelhos de musculação para os exercícios de membros superiores e tronco, nos pré e pós-testes do grupo masculino (n=7).

Grupos Musculares/ Aparelhos	Pré	Pós	"t"	%
Dorsal/ Pulley Alto	17,57 ± 2,44	27,14 ± 2,67	12,23*	54,47
Bíceps/ Rosca Direta	12,14 ± 2,67	17,86 ± 3,93	8,10*	47,12
Tríceps/ Pulley Alto	10,86 ± 1,46	18,57 ± 3,91	6,38*	70,99
Peitoral/ Voador	9,14 ± 1,07	15,14 ± 3,76	5,29*	65,65
Dorsal/ Voador	10,14 ± 3,44	15,57 ± 5,13	5,73*	53,53
Peitoral/ Supino Reto	17,43 ± 3,26	22,86 ± 5,34	5,73*	31,15

\* $p < 0,001$

**Tabela 3** - Médias aritméticas, desvios padrão, teste "t" e aumento percentual (%), para os valores de carga (expressa em Kg) para 15RM nos respectivos aparelhos de musculação para os exercícios de membros superiores e tronco, nos pré e pós-testes do grupo feminino (n=8).

Grupos Musculares/ Aparelhos	Pré	Pós	"t"	%
Dorsal/ Pulley Alto	11,37 ± 2,72	17,37 ± 3,11	8,80*	52,77
Bíceps/ Rosca Direta	7,87 ± 1,88	11,50 ± 1,85	7,87*	46,12
Tríceps/ Pulley Alto	6,50 ± 0,92	11,50 ± 1,41	13,23*	76,92
Peitoral/ Voador	6,50 ± 0,92	10,25 ± 1,16	11,96*	57,69
Dorsal/ Voador	2,87 ± 0,35	4,87 ± 0,35	12,25*	69,69
Peitoral/ Supino Reto	12,75 ± 1,03	15,75 ± 0,71	7,94*	23,53

\*  $p < 0,001$

**Tabela 4** - Médias aritméticas, desvios padrão, teste "t" e aumento percentual (%), para os valores de carga (expressa em Kg) para 15RM nos respectivos aparelhos de musculação para os exercícios de membros inferiores, nos pré e pós-testes do grupo masculino (n=7).

Grupos Musculares/ Aparelhos	Pré	Pós	"t"	%
Adutores/ Adução de Pernas	25,00 $\pm$ 01,73	36,50 $\pm$ 02,07	27,00*	46,00
Abdutores/ Abdução de Pernas	21,00 $\pm$ 05,74	33,14 $\pm$ 03,76	06,54*	57,81
Quadríceps/ Leg Press	78,57 $\pm$ 12,42	137,71 $\pm$ 17,57	17,82*	75,27
Bíceps Femural/ Flexão de Pernas	14,57 $\pm$ 3,10	26,29 $\pm$ 04,82	13,13*	80,44
Quadríceps/ Extensão de pernas	14,57 $\pm$ 03,10	27,43 $\pm$ 04,89	15,00*	88,26

\* P<0,001

**Tabela 5** - Médias aritméticas, desvios padrão, teste "t" e aumento percentual (%), para os valores de carga (expressa em Kg) para 15RM nos respectivos aparelhos de musculação para os exercícios de membros inferiores, nos pré e pós-testes do grupo feminino (n=8).

Grupos Musculares/ Aparelhos	Pré	Pós	"t"	%
Adutores/ Adução de Pernas	20,88 $\pm$ 01,55	29,13 $\pm$ 03,91	08,70*	39,51
Abdutores/ Abdução de Pernas	18,25 $\pm$ 01,39	25,00 $\pm$ 03,21	09,00*	36,99
Quadríceps/ Leg Press	60,25 $\pm$ 11,54	107,50 $\pm$ 23,07	09,98*	78,42
Bíceps Femural/ Flexão de Pernas	9,25 $\pm$ 01,04	17,38 $\pm$ 01,92	18,44*	87,89
Quadríceps/ Extensão de pernas	9,50 $\pm$ 01,41	17,63 $\pm$ 02,39	18,44*	85,58

\* P<0,001

Os resultados encontrados neste estudo em relação a melhora na força muscular, estão de acordo com Spirduso (1995), Maughan & Shireffs (1994) e Mazzeo et al. (1998), que encontraram aumentos substanciais de força muscular em idosos, com curto período de treinamento (2-4 meses). Da mesma forma, Frontera et al. (1990), McCartney et al. (1996) e Tsutsumi et al. (1997), encontraram aumentos significativos na força muscular de membros inferiores em seus idosos, e Hurley et al. (1984), Brown et al. (1990) e McCartney et al. (1993), encontraram melhoras significativas na força muscular para membros superiores.

**Tabela 6** - Médias aritméticas, desvios padrão, teste "t" e aumento percentual (%) da FC de Repouso (bpm) e FC Máxima (bpm), nos pré e pós-testes do grupo masculino (n=7).

Variáveis	Pré	Pós	"T"	%
FC de Repouso (Masc.)	83,71 ± 13,30	78,43 ± 13,09	2,88*	-6,31
FC de Repouso (Fem.)	85,12 ± 16,03	80,87 ± 14,88	2,79*	-4,99
FC Máxima (Masc.)	154,43 ± 22,16	156,57 ± 27,63	0,38	1,38
FC Máxima (Fem.)	158,37 ± 18,21	161,75 ± 18,55	0,96	2,13

\*p < 0,05

Na Tabela 6 são apresentados dados sobre as variáveis hemodinâmicas, FC de repouso e FC de esforço. Pode-se observar que os valores de FC de repouso para ambos os grupos (masculino e feminino), diminuíram significativamente ( $p < 0,05$ ) do pré para o pós-teste, enquanto que os valores de FC máxima apresentaram uma tendência de aumento, muito embora, as diferenças entre pré e pós-teste para esta variável não tenham sido estatisticamente significativas.

As alterações apresentadas acima referentes ao aumento da FC máxima podem ser explicadas pelo aumento no tempo de teste, sugerindo um retardamento no aparecimento da fadiga. Pode-se inferir que essa melhora de resistência possa ter ocorrido em função do ganho de força muscular obtido com o treinamento, conforme demonstrado nas Tabelas 2, 3, 4 e 5. Por outro lado, as alterações referentes a FC de repouso (redução) sugerem uma resposta de adaptação cardiovascular ao treinamento, o que está coerente com os achados de Marques et al. (1993), os quais concluíram que a redução na FC em decorrência de um treinamento de força sugere uma melhora da eficiência do sistema cardiovascular. Outros estudos como os de Parker et al. (1996) e McCartney et al. (1993), também encontraram resultados semelhantes.

**Tabela 7** - Médias aritméticas, desvios padrão, teste "t" e aumento percentual (%) do  $VO_{2max}$  (ml/kg.min) e tempo de teste (min), nos pré e pós-testes dos grupos masculino (Masc. n=7) e grupo feminino (Fem. n=8).

VARIÁVEIS	PRÉ	PÓS	"t"	%
$VO_{2max}$ (Masc.)	28,54 ± 5,31	32,84 ± 6,60	3,67*	13,09
$VO_{2max}$ (Fem.)	25,77 ± 6,02	30,68 ± 5,56	7,23**	16,01
Tempo de Teste (Masc.)	9,65 ± 2,05	11,25 ± 1,89	4,15*	14,22
Tempo de Teste (Fem.)	9,24 ± 2,43	11,12 ± 1,67	4,22*	16,91

\*p<0,01; \*\*p<0,001;

Os valores observados nas Tabela 7 evidenciam um aumento significativo dos valores de  $VO_{2max}$  do pré para o pós-teste para os grupos masculino 15,07% ( $p < 0,01$ ) e feminino 19,05% ( $p < 0,001$ ), demonstrando que o treinamento utilizado foi eficiente para aumentar os valores de  $VO_{2max}$ .

As pesquisas a respeito deste tema tem mostrado resultados bastante controversos devido, principalmente, as diferentes metodologias utilizadas. Hurley et al. (1984), relataram em seus estudos que programas de treinamento de força tem falhado para produzir substanciais aumentos no  $VO_{2max}$ . Da mesma forma, Maiorama et al. (1997), Parker et al. (1996) e Hagberg et al. (1989), não encontraram alterações no  $VO_{2max}$  apesar de um aumento na força muscular com o treinamento de força. Por outro lado, Frontera et al. (1990), estudando homens idosos, verificaram que um programa com pesos aumentou 10% a força muscular, enquanto que o  $VO_{2max}$  apresentou um aumento de 1,9 ml/Kg.min ( $p < 0,05$ ), embora este valor seja inferior ao apresentado pelo presente estudo.

Por outro lado, Wilmore et al. (1978), investigando universitários de ambos os sexos, estudando os efeitos de um programa de treinamento com pesos em circuito, encontraram aumentos significativos de força muscular tanto para homens (68%) quanto para mulheres (27%). No entanto, somente as mulheres apresentaram alterações significantes no  $VO_{2max}$  (10,7%).

Em relação ao tempo de teste mostrado na Tabela 7, observa-se que os valores também aumentaram significativamente após o treinamento em ambos os grupos. O aumento percentual do tempo de teste na esteira foi de 16,58% para o grupo masculino e 20,35% para o feminino. Este resultado pode explicar o aumento da FC máxima obtida com o treinamento mostrada na Tabela 6.

Estes achados são confirmados por Weineck, (1991) e Fox et al., (1991), que relataram que os aumentos no tempo de esforço e na capacidade de resistência, em função de um treinamento de força, são acompanhados por aumentos no  $VO_{2max}$ . Neste sentido, Spirduso (1995), afirma que pessoas mais velhas que praticam musculação podem apresentar um melhor desempenho durante um teste em esteira rolante. Da mesma forma, Santarem (1997) relata que o treinamento com pesos desenvolve não apenas a força muscular e a flexibilidade, mas também a capacidade de prolongar esforços tanto de alta quanto de baixa intensidade. Estudos desenvolvidos por Ades et al. (1996) e McCartney et al. (1996), também demonstram aumentos na capacidade de resistência de indivíduos idosos de ambos os sexos.

Os resultados apresentados neste estudo evidenciaram um aumento de força muscular de membros superiores e inferiores (Tabelas 2, 3, 4 e 5), para ambos os grupos. Esta melhora esteve associada a uma diminuição da FC de repouso e um ligeiro aumento da FC máxima (Tabelas 6 e 7).

Dois aspectos podem ser considerados em relação aos resultados deste estudo: O aumento nos valores de  $VO_{2max}$  apresentados, podem estar associados a melhora da força muscular em função do treinamento, que proporcionou uma melhora na resistência ao esforço físico (uma redução da fadiga de membros inferiores), aumentando com isto o tempo de teste. Por outro lado, a diminuição da FC de repouso de ambos os grupos (Tabela 6) sugere que o aumento nos valores do  $VO_{2max}$  podem ter sido influenciados por adaptações cardiovasculares em consequência do treinamento com pesos.

## CONCLUSÕES

Com base nos resultados do presente estudo e na metodologia proposta, pode-se afirmar que o treinamento utilizado, foi eficiente para aumentar a força muscular de membros superiores e inferiores, a FC máxima, os valores de  $VO_{2max}$  e o tempo de teste em esteira rolante, além de promover adaptações cardiovasculares expressas pela diminuição da FC de repouso e pelos aumentos no  $VO_{2max}$ .

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADES, P.A.; BALLOR, D. L.; ASHIKAGA, T. et al. **Weight training improves walking endurance in healthy elderly persons.** Ann International Medicine. v. 124, n. 6, p. 568-72, 1996.
- BROWN, A. B.; McCARTNEY, N. & SALE, D. G. **Positive adaptations to weight lifting in the elderly.** Journal of Applied Physiology. v. 69, n.5, p. 1725-33, 1990.
- BRUCE, R. A. **Multi-State treadmill tests of maximal and submaximal exercise.** In exercise testing and training of apparently health individual: a handbook for physician. New York. American Heart Association. p. 32-34, 1972.
- BURLESON, M. A. ; O'BRYANT, H. S. JR.; STONE, M. H. et al. TRIPLETT-McBRIDE, T. **Effect of weight training exercise and treadmill exercise on post-exercise oxygen consumption.** Medicine and Science in Sports and Exercise. v. 30, n. 4, p.518-522, 1998.
- FARO Jr., M. P.; LOURENÇO, A. F. M. & NETO, T. L. B. **Alterações fisiológicas e atividade física na terceira idade.** Revisão da literatura e comentários. Âmbito Medicina Desportiva. v. 5, p. 20-24, 1996.

- FOX, E. L.; BOWERS, R. W. & FOSS, M. L. **Bases fisiológicas da Educação Física e dos desportos**. 4ª ed. Rio de Janeiro, Guanabara, 1991.
- FRONTERA, W. R.; MEREDITH, C. N.; OREILLY, K. P. et al. **Strength training and determinants of  $VO_{2max}$  in older men**. Journal of Applied Physiology. v. 68, n.1, p. 329-333, 1990.
- HAGBERG, J. M. **Efeito do exercício em homens e mulheres idosos com hipertensão essencial**. Journal of Applied Physiology. n. 22, p. 186-193, 1988.
- HAGBERG, J. M.; GRAVES, J. E.; LIMACHER, M. et al. **Cardiovascular responses of 70- to 79-yr-old men and women to exercise training**. Journal of Applied Physiology. v. 66, n. 6, p. 2589-94, 1989.
- HARRIES, M.; WILLIAMS, C.; STANISCH, W. D. et al. **The aging athlete**. Oxford Textbook of Sports Medicine. Oxford University Press, 1994.
- HICKSON, R. C.; ROSENKOETTER, M. A. & BROWN, M. M. **Strength training effects on aerobic power and short-term endurance**. Medicine and Science in Sports and Exercise. v.12, n.5, p.336-339, 1980.
- HURLEY, B. F.; SEALS, D. R.; EHSANI, A. A. et al. **Effects of high-intensity strength training on cardiovascular function**. Medicine and Science in Sports and Exercise. v.16, n.5, p.483-488, 1984.
- LAZZOLI, J. K. **Manual para teste de esforço e prescrição do exercício**. 4ª ed. Revinter Ltda, 1996.
- MAIORAMA, A. J.; BRIFFA, T. G.; GOODMAN, C. et al. **Controlled trial of circuit weight on aerobic capacity and myocardial oxygen demand in men after coronary artery bypass surgery**. Journal Cardiopulmonary Rehabilitation. v.17, n.4, p. 239-47, 1997.
- MARQUES, A. ; GAYA, A. & CONSTANTINO, J. M. **Can gym practice improve physical fitness in the elderly? Physical Activity and Health in the Elderly**. 1<sup>st</sup> Conference of EGREPA, Portugal, p. 248-254, 1993.
- MAUGHAN, R. J. & SHIRREFFS, S. M. **Overview of exercise and aging**. Biochem-

- istry of Exercise. 1994.
- MAZZEO, R. S.; CAVANAGH, P.; EVANS, W. J. et al. **Exercise and Physical Activity for Older Adults**. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. v. 30, n. 6, p.992-1008, 1998.
- MCARDLE, W. W.; KATCH, F. L. & KATCH, V. L. **Fisiologia do Exercício, Energia, Nutrição e Desempenho**. 3ªed. Rio de Janeiro. Guanabara Koogan, 1991.
- MCCARTNEY, N.; HICKS, A. L.; MARTIN, J. et al. **A longitudinal trial weight training in the elderly: continued improvements in year 2**. *Journal Gerontology A Biological Sciences Medicine Sciences*. v. 51, n. 6, p. B425-33, 1996.
- MCCARTNEY, N.; MCKELVIE, R. S.; MARTIN, J. et al. **Weight-training-induced attenuation of the circulatory response of older males to weight lifting**. *Journal of Applied Physiology*. v. 74, n. 3, p. 1056-60, 1993.
- PARKER, N. D.; HUNTER, G. R.; TREUTH, M. S. et al. **Effects of strength training on cardiovascular responses during a submaximal walk and a weight-loaded walking test in older females**. *Journal Cardiopulmonary Rehabilitation*. v. 16, n. 1, p. 56-62, 1996.
- ROCHA, M. L. **Atividade física e treinamento do idoso**. *ARS Curandi* - nov/dez. 1982.
- SANTAREM, J. M. **Exercícios Resistidos – Saúde e Qualidade de Vida**. *Âmbito Medicina Desportiva*. Ano III, v. 28, n. 2, p. 9-14, 1997.
- SANTAREM, J. M. **Atualização em Exercícios Resistidos**. *Âmbito Medicina Desportiva*. Ano III, v.31, n.6, p.15-16, 1997.
- SPIRDUSO, W. W. **Physical Dimensions of Aging**. 1995.
- STAMFORD, B. A. **Exercise and Elderly**. *Exercise and Sport Sciences Reviews*. v. 16, p. 341-364, 1988.
- TSUTSUMI, T.; DON BM; ZAICHKOWSKY, L.D. et al. **Physical fitness and physiological strength training in community dwelling older adults**. *Applied Human Science*. v.16, n. 6, p.257-266, 1997.
- WEINECK, J. **Biologia do esporte**. São Paulo. Manole. 1991.
- WILMORE, J. H.; PARR, R. B.; GIRANDOLA, R. N. et al. **Physiological alterations to circuit weight training**. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. v.10, n.2, p.79-84, 1978.
- KINESIS, SANTA MARIA, Nº 24, 2001*