

A INFLUÊNCIA DO GANHO DE PESO CORPORAL SOBRE O DECLÍNIO DO VO_{2MÁX} E DA CAPACIDADE ANAERÓBIA DE BOMBEIROS EM 5 ANOS

THE INFLUENCE OF THE BODY WEIGHT INCREASE ON THE VO_{2MAX} AND ANAEROBIC CAPACITY DECREASE OF FIREMEN IN 5 YEARS

Cesar Henrique Dalquano*
Nelson Nardo Júnior**
Ane Beatriz Dalquano***

RESUMO

O presente estudo teve como objetivo verificar a influência do processo de envelhecimento, bem como do ganho de peso sobre o VO_{2máx} e a capacidade anaeróbia de bombeiros de Maringá, na faixa etária atual de 31 a 40 anos. Essa população é de especial interesse para a verificação do efeito crônico da prática regular de atividades físicas, pois os mesmos mantêm uma rotina que inclui exercícios aeróbios e anaeróbios, 3 vezes por semana, com duração de 60 minutos e apresentam níveis de condicionamento superiores comparados com a maioria da população da mesma faixa etária. Para a realização do estudo, foram utilizados os testes de 12 minutos de Cooper e de 40 segundos de Matsudo, para mensuração da capacidade aeróbia e anaeróbia. Também foram coletados peso e altura corporal. Esses testes foram aplicados em uma amostra de 40 homens em 1995 e reaplicados em 37 dos 40 homens em 2000. Os resultados dos testes de 12 minutos e de 40 segundos mostraram que a atividade física ajuda a manter o nível de aptidão física. Quando a amostra foi dividida em dois grupos: G1 (aumento > 5kg n=12) e G2 (aumento < 5kg n=25), comparados entre si mesmos (resultados de 1995 x 2000) verificou-se uma redução significativa (p < 0,05) no VO_{2máx} e na capacidade anaeróbia do grupo G1, enquanto o G2 não apresentou diferença significativa nesse período. Esses resultados indicam que o aumento da massa corporal com a idade é um fator importante no declínio das funções avaliadas e a atividade física regular ajuda a manter, dentro de um limite, as funções fisiológicas com o passar do tempo.

Palavras-chave: peso corporal, consumo máximo de oxigênio, capacidade anaeróbia.

INTRODUÇÃO

O envelhecimento é um processo normal que começa com a concepção e termina com a morte. Durante os períodos de crescimento, os processos anabólicos excedem as mudanças catabólicas. Uma vez que o corpo atinge a maturidade fisiológica, a taxa de mudança catabólica ou degenerativa torna-se maior do que a taxa de regeneração celular anabólica. A perda de células resultantes leva a vários graus de menor eficiência e de função orgânica deficiente. O envelhecimento é assinalado por uma perda progressiva da massa corpórea, bem como por mudanças na maioria dos sistemas do organismo (PODRABSKY, 1993).

No entanto, o envelhecimento biológico de certas funções neuromusculares pode ser retardado, até certo ponto, pela participação regular em uma atividade física. Atualmente existe muito interesse no assunto do envelhecimento, no processo do envelhecimento e na influência do exercício sobre as populações mais idosas. Apesar de todas as medidas fisiológicas declinarem em geral com a idade, nem todas declinam com o mesmo ritmo (McARDLE; KATCH; KATCH, 1998).

Recentes estudos apontam que a velocidade de condução nervosa, por exemplo, declina apenas 10 a 15% dos 30 aos 80 anos de idade, enquanto a capacidade respiratória máxima aos 80 anos corresponde, aproximadamente, a 40%

* Licenciado em Educação Física pela Universidade Estadual de Maringá.

** Professor Mestre do DEF-UEM e Doutorando pelo PRONUT-USP.

*** Acadêmica do 2º ano de Educação Física-UEM.

daquela de um indivíduo de 30 anos. Além disso, algumas funções, como a frequência cardíaca, que mostra muito pouco ou nenhum efeito do envelhecimento de um indivíduo em repouso, costumam mostrar uma queda razoável durante o exercício máximo (McARDLE; KATCH; KATCH, 1998).

Os níveis mais altos de força para homens e mulheres são geralmente alcançados entre os 20 e os 30 anos de idade. A partir daí, a força da maioria dos grupos musculares diminui e, no início, essa redução evolui lentamente e a seguir, mais rapidamente após a meia-idade. A perda de força entre os idosos está associada com a mobilidade e desempenho físico limitados (BROOKS; FAULKNER, 1994).

Até mesmo em homens e mulheres sadios e ativos, ocorre uma redução de 40 a 50% na massa muscular entre os 25 e os 80 anos de idade, reduzindo a força contrátil do músculo, pois há perdas de unidades motoras e ocorre atrofia das fibras musculares (BROOKS, FAULKNER, 1994).

A redução na massa e na força dos músculos esqueléticos que ocorre com o envelhecimento representa o resultado combinado de processos neuromotores progressivos e de uma queda no nível diário de sobrecarga muscular.

Os efeitos cumulativos do envelhecimento sobre a função do Sistema Nervoso Central são mostrados por uma queda de 37% no número de axônios medulares e por uma diminuição de 10% na velocidade de condução nervosa. Essas modificações podem contribuir para a queda relacionada à idade no desempenho neuromuscular avaliado pelos tempos de reação de movimento e de movimentos simples e complexos. Entretanto, quando o tempo de reação é dividido em um tempo de processamento central e um tempo de contração muscular, o tempo necessário para identificar um estímulo e processar a informação de forma a produzir a resposta, é o mais afetado pelo processo de envelhecimento (McARDLE; KATCH; KATCH, 1998).

No entanto, a função cardiovascular e a capacidade aeróbica são passíveis de redução com o passar da idade, mas estudos indicam que se o indivíduo levou uma vida inteira de atividade física regular, a redução de sua função pulmonar associada ao envelhecimento pode ser retardada.

Em se tratando de composição corporal, após os 35 anos de idade os homens e as mulheres tendem a ganhar mais gordura corporal até os 50 ou 60 anos de idade. Embora seja comum constatar que a maioria dos indivíduos ditos normais ficam obesos com o passar dos anos, aqueles que participam de um treinamento árduo de resistência aumentam seu peso corporal magro e reduzem a porcentagem de gordura.

Por serem escassos os estudos a longo prazo sobre o exercício acerca dos mesmos indivíduos, não se sabe até que ponto a participação em exercícios regulares altera o ritmo real de declínio na função fisiológica ou “anula” a deterioração na função devida verdadeiramente ao processo de envelhecimento.

Tendo em vista o referencial teórico, o presente trabalho visa, em termos amplos, verificar a influência do processo de envelhecimento sobre o nível de aptidão física de bombeiros de Maringá. Especificamente, o efeito do envelhecimento sobre a capacidade aeróbica, potência anaeróbica e índice de massa corporal, numa situação local de estudo.

METODOLOGIA

O trabalho caracterizou-se como pesquisa de campo/comparativo, sendo considerados para estudo os resultados de bombeiros que realizaram todos os testes, nas duas fases de avaliação (em 1995 e 2000), podendo-se contar com os dados de 37 homens.

Para realização das avaliações, utilizou-se os testes de 12 minutos de Cooper e de 40 segundos de Matsudo, bem como a mensuração do índice de massa corporal, sendo que na aplicação desses testes foram considerados os procedimentos determinados por seus respectivos autores.

A estatística utilizada foi a descritiva e comparativa em nível de frequência, percentual, média, desvio padrão, máximo, mínimo, amplitude, moda, correlação, e também, teste “t” de Student.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a análise do possível efeito do processo de envelhecimento sobre a aptidão física da

amostra do Corpo de Bombeiros de Maringá foram utilizados os resultados do pré e pós-teste de 12 minutos e de consumo de oxigênio, apresentados por Cooper (1972) e, do pré e pós-teste de 40 segundos, apresentado por Matsudo (1988). Em relação ao IMC, foram utilizados os resultados do pré-teste: altura (m) e peso corporal (kg) e, pós-teste: somente de peso corporal (kg), já que a variável altura, em adultos, é inalterável para calcular o Índice de Massa Corporal.

A tabela 1 refere-se à frequência e porcentagem de indivíduos classificados no teste de 12 minutos de Cooper, realizado nos anos de 1995 e 2000, de acordo com a idade e a categoria de capacidade aeróbica. Essa tabela apresenta somente as faixas etárias encontradas na amostra dos bombeiros participantes do estudo em ambos os anos (já que 3 indivíduos não participaram em 2000): com menos de 30 anos e entre 30 e 39 anos, em 1995 e entre 30 e 39 anos e 40 e 49 anos, em 2000.

Tabela 1 - Classificação da amostra, em 1995 e 2000, no teste de 12 minutos.

Categoria	Ano								
	1995				2000				
	20 a 29		30 a 39		30 a 39		39 a 40		
Idade	f.	%	f.	%	f.	%	f.	%	
I - Muito Fraca	—	—	—	—	—	—	—	—	—
II - Fraca	1	2,7	1	2,7	2	5,4	—	—	
III - Média	2	5,4	2	5,4	5	13,5	—	—	
IV - Boa	6	16,2	1	2,7	4	10,8	—	—	
V - Excelente	3	8,1	2	5,4	11	29,8	1	2,7	
VI - Superior	8	21,6	11	29,8	13	35,1	1	2,7	
Sub-Total	20	54	17	46	35	94,6	2	5,4	

O teste de 12 minutos de Cooper é uma forma de medir a capacidade aeróbica de um indivíduo e está relacionado com o consumo máximo de oxigênio, que pode ser conseguido durante um determinado trabalho físico.

De acordo com os resultados apresentados na tabela 1, verifica-se que apesar da amostra ter, em média, reduzido o desempenho absoluto em relação à distância percorrida, ela ainda manteve, no geral, a categoria de capacidade aeróbica classificada por Cooper (1972).

Pode-se observar que quase 65% da amostra do Corpo de Bombeiros encontrava-se entre as categorias excelente e superior em 1995 e, após 5 anos, mais de 70% encontra-se entre as mesmas categorias. O mesmo nota-se entre as categorias boa e média, tendo quase 30% em

1995 e quase 25% passados 5 anos. Verifica-se, também, que apenas 5,4% enquadra-se na categoria fraca e nenhum na categoria muito fraca, sendo a mesma proporção para ambos os anos da pesquisa.

Afirma-se que a análise da capacidade aeróbica é um dos meios mais utilizados para se medir a capacidade cardiorrespiratória de um indivíduo. Isso possibilita àqueles que apresentam boa condição aeróbica, sustentarem esforços submáximos por períodos prolongados (LEITE, 1985).

A tabela 2 refere-se à frequência e porcentagem de indivíduos classificados em relação ao consumo de oxigênio, pelo teste de 12 minutos de Cooper, de acordo com a idade e categoria de aptidão.

Tabela 2 - Classificação da amostra, em 1995 e 2000, no $VO_{2máx}$ pela tabela de Cooper.

Categoria	Ano							
	1995				2000			
	20 a 29		30 a 39		30 a 39		39 a 40	
Idade	f.	%	f.	%	f.	%	f.	%
I - Muito Fraca	—	—	—	—	—	—	—	—
II - Fraca	—	—	—	—	—	—	—	—
III - Regular	4	10,8	1	2,7	3	8,1	—	—
IV - Boa	8	21,6	4	10,8	15	40,5	—	—
V - Excelente	8	21,6	12	32,5	17	46	2	5,4
Sub-Total	20	54	17	46	35	94,6	2	5,4

O consumo máximo de oxigênio pode ser medido através de inúmeras tarefas, que ativam grandes grupos musculares, com intensidade e duração suficientes para engajar ao máximo a transferência de energia aeróbica (McARDLE; KATCH; KATCH, 1992).

De acordo com os resultados apresentados na tabela 2, verifica-se que, da mesma forma que no teste de 12 minutos, houve uma redução absoluta em relação ao VO_2 máx.

De acordo com Mathews e Fox (1979), quanto maior for o débito cardíaco de um indivíduo, maior será sua capacidade aeróbica e vice-versa. Estes autores afirmam, ainda, que o aumento da capacidade máxima de absorção de oxigênio acontece devido ao aumento da distribuição de oxigênio aos músculos que dependem de um maior débito cardíaco e do aumento da extração de oxigênio do sangue pelas células musculares.

Os dados em corte transversal indicam que o VO_2 declina entre 0,4 e 0,5 ml/kg

(aproximadamente 1%) a cada ano em adultos, mas se a atividade física e a composição corporal se mantêm relativamente estáveis com o passar do tempo, o ritmo anual esperado de declínio no VO₂ máx é de aproximadamente 0,25 ml/kg/min (JACKSON *et al.*, 1995).

Homens sedentários têm explícitas reduções em seu VO₂máx de 9% por década, enquanto os homens ativos regularmente demonstram um declínio de apenas 5% (HEATH *et al.*, 1981).

Segundo Leite (1985), discute-se hoje se a acentuada perda da massa muscular, da aptidão cardiorrespiratória, e outras mais, do indivíduo após os 30 anos de idade, estaria relacionada à falta de estímulos físicos e mecânicos.

No entanto, nos resultados obtidos pela amostra do Corpo de Bombeiros no teste de 12 minutos de Cooper e de consumo de oxigênio, verificou-se que, em 2000, onde a faixa etária média é de aproximadamente 35 anos, mais de 70% dos indivíduos encontra-se entre as categorias de capacidade aeróbica excelente e superior, e mais de 50% na categoria de aptidão excelente, respectivamente.

Tendo em vista esses dados, afirma-se através da nossa avaliação a importância da atividade física (no caso dos bombeiros: de 2-3 vezes por semana, com duração de 45-60 minutos, variando em aeróbica e anaeróbica, como futebol, musculação, natação e corrida.) na manutenção de uma boa condição cardiorrespiratória em qualquer faixa etária.

Uma perda de 5 ml/kg/min ocorre por década a partir dos 25 a 65 anos; entretanto, o quanto dessa perda é inevitável e o quanto deve ser atribuído à redução da atividade habitual ou a doenças subclínicas do miocárdio, é ainda desconhecido (AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, 1994).

Com relação à composição corporal, Mathews; Fox (1979) dizem que, segundo vários autores, a obesidade estaria relacionada à inatividade física, o que provocaria uma diminuição no VO₂ máx do indivíduo.

Uma medida da composição corporal adotada universalmente é o Índice de Massa Corporal (IMC), que é a relação entre o peso corporal (em quilogramas) e a altura (em metros) ao quadrado: $IMC = \text{peso (Kg)} / \text{altura (m)}^2$. Esse índice da composição corporal é

facilmente calculado e existem orientações sobre a obesidade relacionada a valores fixos (27,8 para os homens e 27,3 para as mulheres) (LOHMAN, 1992).

A amostra de bombeiros, de acordo com a tabela 3, apresenta a média de 24,45 kg/m² de índice de massa corporal, em 1995, e de 25,64 kg/m², em 2000.

Tabela 3 - Medidas antropométricas da amostra nas duas avaliações da pesquisa.

Medida Antropométrica (média)	1995	2000
Idade (anos)	29.8	34.8
Altura (m)	1.72	1.72
Peso Corporal (kg)	72.5	75.9
IMC (kg/m ²)	24.5	25.6

Uma tabela de peso-altura e o índice da massa corporal (IMC) podem indicar “excesso de peso” em relação a um peso médio, mas não fornecem informações quantitativas sobre a composição do peso em termos de massa gorda e de massa isenta de gordura (POWERS; HOWLEY, 2000).

Um dos mais antigos métodos da análise da massa corporal demonstrou que, com as tabelas de peso-altura, todos os jogadores americanos de futebol americano que pesavam 90,7kg seriam considerados inadequados para o serviço militar e não receberiam seguro de vida (WELHAM, 1942, *apud* POWERS; HOWLEY, 2000, p. 333).

Em resumo, pode ser verificado que apesar de ter havido um aumento percentual médio de 5% do peso corporal da amostra em relação a 1995, representando 3,4kg a mais no peso médio absoluto (tabela 4), pode-se dizer que a diferença do resultado do teste de 12 minutos e VO₂ máx: -3,36% e -3,39%, respectivamente, e entre 1995 e 2000 não foi significativa. No entanto, para o teste de 40 segundos de Matsudo, a diferença da amostra no intervalo de 5 anos, foi significativa, marcando 0,01 no teste “t” de Student e -5,66 na diferença percentual (Tabela 5).

Tabela 4 - Diferença percentual e absoluta do peso corporal da amostra em relação a 1995.

Diferença	%	Abs. (kg)
Peso corporal	5	3,4

Tabela 5 - Diferença percentual e teste "t" comparando os resultados de 1995 com 2000.

Resultado	12'	VO2 máx	40s
Dif. %	-3,36	-3,39	-5,66
Teste "t"	0,18	0,19	0,01

Dividindo-se a amostra em 2 grupos: G1 - dos indivíduos que aumentaram o peso corporal em no mínimo 5kg, e G2 - dos indivíduos que aumentaram o peso corporal em até 5kg em 2000, em relação a eles mesmos em 1995, tem-se para o primeiro grupo no teste de 12 minutos uma diferença percentual de -7,3 e para o VO2 máx uma diferença percentual de -8,8. Em relação ao teste de 40 segundos, verifica-se uma diferença percentual de -7,8.

No entanto, comparando os indivíduos que aumentaram o peso corporal em até 5kg em 2000 com os próprios em 1995, observa-se para o teste de 12 minutos uma diferença percentual de -1,5 e, -1,6 para o VO2 máx. Em se tratando do teste de 40 segundos, nota-se uma diferença percentual de -4,6.

A tabela 6 demonstra os resultados dos grupos, que aumentou o peso corporal em no mínimo 5kg e do que aumentou o peso corporal em até 5kg.

Tabela 6 - Diferença % dos resultados dos grupos G1 e G2, em 2000.

Resultados	Dif. Percentual	
	G1	G2
Teste 12'	-7,3%	-1,5%
VO2 máx	-8,8%	-1,6%
40 segundos	-7,8%	-4,6%

Tendo em vista esses resultados, pode-se afirmar que, para o teste de Cooper e VO2 máx, o grupo com maior aumento de peso obteve uma redução percentual 5 vezes maior que do outro grupo. Já no teste de Matsudo, essa redução percentual foi de aproximadamente 2 vezes maior que a do grupo com menor aumento de peso corporal.

Falando-se especificamente do G1 a diferença dos resultados, distância no teste de Cooper e de Matsudo e da mensuração do VO2 máx de 2000 em relação a 1995, foi significativa. Pelo teste "t" aplicado, verificou-se: 0,03; 0,01 e 0,03; respectivamente (Tabela 7).

Tabela 7 - Resultados gerais do G1.

Cálculo	Teste de 12'		VO2 máx		Teste de 40"	
	Dif. Abs.	Dif. %	Dif. Abs.	Dif. %	Dif. Abs.	Dif. %
Média	-214,6	-7,3	-4,7	-8,8	-21,0	-7,8
desvio padrão	207,6	7,4	4,6	9,0	16,1	5,5
máximo	200,0	8,7	4,5	11,2	2,0	0,8
mínimo	-470,0	-15,1	-10,4	-17,9	-59,0	-20,3
amplitude	670,0	23,8	14,9	29,1	61,0	21,1
moda	-200,0	-7,7	-4,5	-9,6	-27,0	#N/D
Teste "t"		0,03		0,03		0,01
Correlação		0,63		0,63		0,65

Agora, comparando-se os resultados do G1 com o G2, em 2000, verifica-se pela diferença percentual que o grupo com menos aumento obteve, em média, um desempenho 10% maior no teste de Cooper; 13% maior no VO2 máx e 7% também maior no teste de Matsudo (Tabela 8).

Tabela 8 - Comparação dos resultados: 12', VO2 e 40", do G1 com o G2, em relação a 1995.

Cálculo	Teste de 12'		VO2 máx		Teste 40"		Peso Corp.	
	G1	G2	G1	G2	G1	G2	G1	G2
Média	2533	2790	45,1	50,8	238,7	254,9	77,9	75,6
Desv. Pad.	168,8	378,0	3,8	8,4	15,3	26,8	7,9	13,3
Máximo	2880	3450	52,8	65,5	268	305	96,1	100,8
Mínimo	2300	2050	39,9	34,4	215	210	68,3	59,4
Amplitude	580	1400	12,9	31,1	53	95	27,8	41,4
Moda	2500	2700	44,4	48,8	250	265		
Dif. %		10,2		12,7		6,8		-2,9
Dif. Abs.		257,4		5,7		16,3		-2,2
Teste "t"		0,09		0,09		0,20		0,41

No entanto, tratando-se do G2, em particular, e de acordo com o teste "t" de Student, constatou-se que não houve diferença significativa nas avaliações realizadas (Tabela 9).

Tabela 9 - Resultado do Teste "t" do G2.

Resultado	12'	VO2 máx	40s
Teste "t"	0.65	0.68	0.07

CONCLUSÃO

De acordo com os resultados apresentados nessa pesquisa, pode-se concluir que a atividade física regular é de extrema importância para a manutenção, até certo ponto, das funções fisiológicas e das medidas de desempenho. Ainda mais, os típicos "efeitos do envelhecimento" são influenciados grandemente pelo exercício regular.

Os resultados indicam que o aumento da massa corporal com a idade é um fator

importante no declínio das funções avaliadas. Em contrapartida, a manutenção da massa corporal tem uma influência positiva no nível de redução dessas variáveis.

Verificou-se assim que o fator ganho de peso foi tanto ou até mais significativo que o

sedentarismo ou o próprio envelhecimento na “deterioração” da capacidade aeróbia. Portanto, chega-se a conclusão de que a atividade física regular ajuda a manter, dentro de um limite, as funções fisiológicas com o passar do tempo.

THE INFLUENCE OF THE BODY WEIGHT INCREASE ON THE VO_{2max} AND ANAEROBIC CAPACITY DECREASE OF FIREMEN IN 5 YEARS

ABSTRACT

The present study aimed to verify the influence of the aging process, as well as of the weight gain on the VO_{2max} and the anaerobic capacity of firemen of *Maringá*, in the current age group of 31 to 40 years. That population is of special interest for verifying the chronic effect of physical activities regular, because the same ones maintain a routine that includes aerobic and anaerobic exercises, 3 times a week with duration of 60 minutes and present superior conditioning levels when compared with the majority of the population of the same age group. Cooper's 12-minute test and Matsudo's 40-second test were used to measure aerobic and anaerobic capacities. The body weight and height were also collected. These tests were applied to a sample of 40 men in 1995 and reapplied to 37 of the 40 men in 2000. The results 12-minute and of 40-second tests showed that the physical activity helps to maintain the level of physical aptitude. When the sample was divided in two groups: G1 (increase > 5kg n=12) and G2 (increase < 5kg n=25), and compared between themselves (results of 1995 x 2000) a significant reduction was verified ($p < 0,05$) in the VO_{2max} and in the anaerobic capacity of group G1, while G2 presented no significant difference in this period. These results indicate that the increase in corporal mass in aging people is an important factor in the decline of the appraised functions and the regular physical activity helps to maintain, within a certain limit, the physiologic functions with the passing of time.

Key words: body weight, maximum oxygen uptake, anaerobic capacity.

REFERÊNCIAS

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. **Prova de esforço e prescrição de exercícios**. Rio de Janeiro: Revinter, 1994.

BROOKS, S. V. ; FAULKNER, J. A. Ineficácia muscular-esquelética na 3ª idade: mecanismos subjacentes. **Med Sci Sports Exercise**, Madison, n. 26, p. 430-434, 1994.

COOPER, Kenneth H. **Capacidade aeróbica**. 2. ed. Rio de Janeiro: Forum, 1972.

HEATH, G. W. *et al.* A Physiological Comparison of Young and Older Endurance Athletes. **J Appl Physiol**, Bethesda, no. 51, p. 634-640, 1981.

JACKSON, A. S. *et al.* Alterações na capacidade aeróbica de homens entre 25 e 70 anos. **Med Sci Sports Exercise**, Madison, n. 27, p. 111-116, 1995.

LEITE, Paulo F. **Aptidão física - esporte e saúde**. Belo Horizonte: Santa Edwiges, 1985.

LOHMAN, T. G. **Advances in Body Composition Assessment**. Champaign: Human Kinetics, 1992.

MATHEWS, D. K. ; FOX, E. L. **Bases fisiológicas da educação física e dos desportos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1979.

MATSUDO, Victor K. R. Teste de corrida de 40 segundos: perspectivas de uma década. **Revista Brasileira de Ciências do Movimento**, São Caetano do Sul, v. 2, n. 2, p. 24-31, 1988.

McARDLE, W. D.; KATCH, F. I. ; KATCH, V. L. **Fisiologia do exercício - ergometria, nutrição e desempenho humano**. Rio de Janeiro: Interamericana, 1992.

McARDLE, W. D.; KATCH, F. I.; KATCH, V. L. **Fisiologia do exercício - energia nutrição e desempenho humano**. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1998.

PODRABSKY, Mary R. D. Nutrição e envelhecimento. *In*: KRAUSE ; MAHAM. **Tratado de nutrição**. 3. ed. Rio de Janeiro, 1993.

POWERS, S. K. ; HOWLEY, E. T. **Fisiologia do exercício e aplicação ao condicionamento e ao desempenho**. 3. ed. São Paulo: Manole, 2000.

Recebido em 20/03/01

Revisado em 16/05/01

Aceito em 5/06/01

Endereço para correspondência: Henrique Dalquano, Rua Rodrigo Silva, 83, CEP: 87013-370, Maringá-PR, Telefone: (0xx44) 9982-9060, Fax: (0xx44) 262-3636, E-mail: rasec.hd@bol.com.br