

101

22

Centro de Educação Física e Desportos



- Força máxima dinâmica
- Composição da dieta
- Agressividade escolar
- Modelos
- Crescimento físico
- Ciência, técnica, pedagogia
- Treinamento intervalado no Karatê

UFSM



**ISSN - 0 1 0 2 - 8 3 0 8**

**IASI - 1 8 5 2 0**

**REVISTA KINESIS**  
**Centro de Educação Física e Desportos**  
**Universidade Federal de Santa Maria**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE**  
**SANTA MARIA**

**Reitor**

Prof. Dr. Odilon Marcuzzo do Canto

**Vice-Reitor**

Prof. Ms. Antonio Adalberto Brum  
Siqueira

**CENTRO DE EDUCAÇÃO**  
**FÍSICA**  
**E DESPORTOS**

**Diretor**

Prof. Ms. Luiz Celso Giacomini

**Vice-Diretor**

Prof. Esp. Antônio M. Flores

**REVISTA KINESIS**

**Comissão Editorial:**

Prof. Dr. Sérgio Carvalho - Presidente

Prof. Ms. Ivon Chagas da Rocha  
Junior

Prof. Ms. Roque Luiz Moro

Prof. Ms. Sara T. Corazza Kroth

Prof. Ms. Silvio Claudio Pereira  
Rodrigues

**Editor**

Cergui Ronei Prado Lima

Phillip Vilanova Ilha

**Diretor do Núcleo de Divulgação do**  
**CEFD - UFSM**

Jandir C. dos S. Martins

**Capa ( Art-Final)**

Mari Ângela Costela

Wagner Rodrigues Soares

**Impressão**

Imprensa Universitária

**CONSULTORES:**

Prof. Dr. Alan Asquit, CEFD – UFSM  
(Vis.)

Prof. Dr. Aluísio O. V. Ávila, CEFD/  
UFSM

Prof. Dr. Ademir de Marco, FEF/  
UNICAMP

Prof. Dr. Adroaldo C. A. Gaya, ESEF/  
UFRGS  
Prof. Dr. Airton José Rombaldi,  
ESEF/UFPEL  
Prof. Dr. Alberto C. Amadio, EEf/  
USP  
Profª. Dra. Ana M. Pellegrini, DEF/  
UNESP  
Profª. Dra. Antonia Bankoff, FEF/  
UNICAMP  
Prof. Dr. Cândido S. Pires Neto,  
CEFD/UFSM  
Profª. Dra. Celi N. Z. Taffarel, DEF/  
UFPE  
Prof. Dr. Dartagnan P. Guedes, DFE/  
UEL  
Prof. Dr. Dietmar M. Samulski, ESEF/  
UFMG  
Prof. Dr. Edio L. Petroski, CDS/UFSC  
Prof. Dr. Eduardo H. De Rose, ESEF/  
UFRGS  
Prof. Dr. Elenor Kunz, CDS/UFSC  
Prof. Dr. Go Tani, EEf/USP  
Profª. Dra. Ingrid M. Baecker, CEFD/  
UFSM  
Prof. Dr. Iouri Kalinini Petrovichi,  
CEFD - UFSM  
Prof. Ms. Ivon Chagas da Rocha  
Junior, CEFD - UFSM  
Prof. Dr. Jefferson T. Canfield, CEFD/  
UFSM  
Prof. Dr. João Carlos J. Piccoli, ESEF/  
UFPEL  
Prof. Dr. João L. Zinn, CEFD/UFSM  
Prof. Dr. Lino Castellani Fº, FEF/  
UNICAMP  
Prof. Dr. Luiz Osório C. Portela,  
CEFD/UFSM  
Profª. Dra. Maria B. Ferreira, FEF/

UNICAMP  
Profª. Dra. Maria Fátima Duarte,  
CDS/UFSC  
Prof. Dr. Markus V. Nahas, CDS/  
UFSC  
Profª. Dra. Marta S. Canfield, CEFD/  
UFSM  
Prf. Dr. Pablo Grego, ESEF/BH-MG  
Prof. Dr. Paulo S. C. Gomes, CCH/  
UGF  
Prof. Dr. Pedro J. Winterstein, FEF/  
UNICAMP  
Prof. Dr. Ricardo D. S. Petersen,  
ESEF/UFRGS  
Prof. Dr. Renan M. F. Sampedro,  
CEFD/UFSM  
Prof. Ms. Roque Luiz Moura, CEFD -  
UFSM  
Prof. Dr. Ruy J. Krebs, CEFD/UFSM  
Profª. Dra. Sandra M. Matsudo,  
CELAFISCS  
Prof. Ms Sara T. Corazza Kroth,  
CEFD - UFSM  
Prof. Dr. Sebastião I. L. Melo, CEFD/  
UDESC  
Prof. Dr. Sérgio Carvalho, CEFD -  
UFSM  
Prof. Ms. Silvio Claudio Pereira  
Rodrigues, CEFD - UFSM  
Prof. Dr. Ubirajara Oro, CDS/UFSC  
Prof. Dr. Valdir J. Barbanti, EEf/USP  
Prof. Dr. Valter Bracht, CEFD/UFES  
Prof. Dr. Victor K. R. Matsudo,  
CELAFISCS  
Porf. Dr. Volmar Geraldo da S. Nunes,  
ESEF/UFPEL

Kinesis / Universidade Federal de Santa Maria. Centro de  
Educação Física e Desportos. - Nº Especial (1984).  
Santa Maria, 1984 -

Continuação a partir de 1984 da Revista do Centro de  
Educação Física e Desportos, Vol.2,no. 3 (1979)  
Semestral  
IASI - 18520  
ISSN - 0102-8308

CDU: 796/97

Ficha catalográfica elaborada por:  
Maristela Hartmann - CRB - 10/737  
Biblioteca Central - UFSM

## EDITORIAL

### REVISTA KINESIS

Ao assumirmos a Presidência do Conselho Editorial da Revista Kinesis, antes de tudo, e em nome da coerência profissional, devemos um pedido de desculpas aos nossos leitores e assinantes. Incluem-se, neste pedido, as Instituições que dela se serviram, anos a fio, ajudando-nos a divulgar a produção dos textos que nela foram impressos. Desculpas, por entendermos que uma revista científica tem como obrigação mínima manter sua periodicidade no âmbito da Educação Física brasileira. De outro lado, esclarecer que as mudanças que ocorreram neste espaço de tempo em termos de capa, número de páginas, distribuição, formato do texto... se devem, basicamente, a uma constante busca sobre o entendimento e/ou significado da importância de uma revista de divulgação científica para o Centro de Educação Física e Desportos da Universidade Federal de Santa Maria. Entendemos, entretanto, que a proposta atual não se encerra em si mesma. Ela apenas apontará para uma direção, um rumo. E é a partir deste rumo que pretendemos avançar. Buscar-se-á intercambiar, interagir e permutar conhecimento. Evidente está, que jamais esqueceremos ou negaremos a trajetória vitoriosa daqueles colegas que nos antecederam à frente da Kinesis.

Buscaremos avançar. Queremos fazer da Kinesis novamente uma das referências na e para a Educação Física. Para tanto, queremos a colaboração de todos vocês. Das sugestões ou críticas ao envio de matérias para serem publicadas. Nossa meta primeira será reconquistar o nosso quadro de assinantes, ao mesmo tempo em que buscaremos ampliá-lo. Tenham a certeza de que a periodicidade será uma das nossas aliadas.

Para tanto, e reafirmando o que dizemos, estamos lançando os números 15, 16, 17 e 18 datados de 1997, mas que se referem, exceto a de número 18, a anos anteriores. Com isso, cremos estar colocando à disposição do nosso leitor os números da revista que ainda estavam por publicar.  
Boa leitura

Sérgio Carvalho

**REVISTA KINISSIS**  
**n. 18 - 1997**

**SUMÁRIO**

Atividade física, composição da dieta e gordura corporal em indivíduos adultos Dartagnan P. GUEDES, Joana E. Ribeiro GUEDES.....	07
Força máxima dinâmica: uma proposta metodológica para para avaliação do teste de peso máximo em aparelhos de musculação. João Augusto Reis de MOURA, Hélio Frankilin Rodrigues de ALMEIDA, Renan maximiliano Fernades SAMPEDRO.....	23
Agressividade escolar Angelita Alice JAEGER, Daniela Soares DORNELES, Marlei Soares GRIGOLETTI, Marta de Salles CANFIELD, Valmir BELTRAME.....	51
O treinamento intervalado aplicado ao karatê: uma proposta metodológica João Reis MOURA, Hélio Frankilin Rodrigues de Almeida, Renan Maximiliano Fernades SAMPEDRO.....	77
Crescimento físico de crianças e adolescentes do município de Londrina (PR), Brasil Joana Elisabete Ribeiro Pinto GUEDES, Dartagnen Pinto GUEDES.....	91
Ciência, técnica e pedagogia: a Educação Física no Brasil Ingrid Mariane BAECKER, Cinara Valency Enéas MÜRMAN, Astrid Baecker AVILA.....	107
Formação de professores: Modelo técnico versus modelo reflexivo Hugo Norberto KRUG.....	117





**ATIVIDADE FÍSICA, COMPOSIÇÃO DA DIETA E GORDURA CORPORAL EM INDIVÍDUOS ADULTOS**

Dartagnan Pinto Guedes <sup>1</sup>

Joana Elisabete Ribeiro Pinto Guedes <sup>1</sup>

---

**RESUMO**

O estudo analisa associações entre composição da dieta, níveis de prática da atividade física e gordura corporal em indivíduos adultos. A amostra utilizada constituiu-se de 62 sujeitos com idades entre 20 e 45 anos. Informações acerca da composição da dieta foram obtidas a partir de registros dietéticos por um período de 7 dias consecutivos, sendo estabelecidas estimativas quanto ao suprimento energético médio/dia e proporções da quantidade de calorias proveniente dos carboidratos, dos lipídios e das proteínas. O nível de prática da atividade física foi estabelecido mediante estimativas da demanda energética correspondente as atividades físicas do cotidiano e o consumo máximo de oxigênio. Como indicadores de gordura corporal recorreu-se as informações do índice de massa corporal, da quantidade de gordura relativa ao peso corporal e da relação circunferência de cintura/quadril. Os resultados encontrados indicaram que, em ambos os sexos, as proporções relativa do suprimento energético proveniente dos lipídios e dos carboidratos apresentaram maior participação na variação da quantidade de gordura corporal que a hiperfagia. O nível de prática da atividade física foi identificado como principal determinante da adiposidade. Juntas as duas variáveis de atividade física responderam por entre 45% e 73% da variação da quantidade de gordura corporal. Conclui-se que a composição da dieta e o nível de prática da atividade física podem desempenhar importante papel nos depósitos de gordura corporal.

**UNITERMOS:** Composição da Dieta; Atividade Física; Gordura Corporal.

---

**ABSTRACT**

**PHYSICAL ACTIVITY, DIET COMPOSITION  
AND BODY FAT IN ADULTS**

The study examined the relationship among diet composition, physical activity patterns, and body fat in adults. A sample of 62 subjects of both genders aged 20-45 years was

<sup>1</sup> Centro de Educação Física e Desporto da Universidade Estadual de Londrina  
Estudo realizado com apoio do CNPq

used in the study. Dietary intake was measured using 7-day food records. Data obtained included total energy content of food, and percentage of total energy from carbohydrate, fat, and protein. Physical activity patterns was assessed by mean habitual daily energy expenditure and maximal oxygen uptake. Body fat was estimated by body mass index, percent fat, and waist-to-hip ratio. The results indicated that in both sexes, the percentage of total energy from fat and carbohydrate presented greater participation in the variation of body fat than hiperphagia. The physical activity patterns was identified as principal determinant of the adiposity. Together the two variables of physical activity accounted for between 45 e 73 percent of the variance in quantity of the body fat. It was concluded that diet composition and physical activity patterns may play important role in fat deposition.

Uniterms: Diet Composition; Physical Activity; Body Fat.

## INTRODUÇÃO

O controle da quantidade de gordura corporal constitui uma importante preocupação para a sociedade atual. Estudos epidemiológicos realizados recentemente apontam que cerca de 30%-35% dos indivíduos acima de 20 anos que vivem em sociedades industrializadas são considerados obesos (Kuczmarski et alii, 1994).

A quantidade de gordura corporal é modulada mediante a interação entre o suprimento e a demanda energética. Sob persistente equilíbrio energético positivo (suprimento > demanda) o excesso de energia deverá ser armazenada no organismo na forma de gordura, elevando seus depósitos de maneira proporcional a magnitude do superávit energético. Pelo contrário, a mobilização da gordura corporal deverá ocorrer em razão do déficit de energia, induzido por algum tempo de equilíbrio energético negativo (suprimento < demanda), ocasionando o emagrecimento.

Com base nos princípios do equilíbrio energético, apesar de existirem diferenças individuais associadas aos mecanismos de consumo e de demanda energética, a hiperfagia e/ou a hipoatividade deverão se definir como importantes concorrentes para o maior acúmulo de gordura corporal, o que torna os hábitos alimentares e a prática da atividade física aspectos fundamentais no controle do peso corporal. No entanto, evidências encontradas na literatura destacam que, nem sempre aqueles indivíduos com excesso de gordura corporal consomem mais calorias que seus pares com níveis de gordura corporal desejáveis (Myers et alii, 1988; Shah & Jeffery, 1991).

Estudos têm demonstrado que a composição da dieta pode ser tão importante quanto o seu aporte calórico, dando mostras que a hiperfagia não é a única explicação

relacionada ao consumo de alimentos que pode induzir ao equilíbrio energético positivo. A proporção dos diferentes nutrientes energéticos na composição da dieta também deve ser levado em conta (Romieu et alii, 1988; Miller et alii, 1990).

De outra parte, ao admitir que qualquer trabalho físico deverá exigir um equivalente gasto calórico, não somente o envolvimento em programas sistemáticos de exercícios físicos, mas também, a energia dispendida com as atividades físicas do cotidiano, deverá contribuir no estabelecimento da demanda energética.

A determinação da contribuição relativa de informações associadas ao suprimento e à demanda energética na variação da quantidade de gordura corporal, deverá contribuir no sentido de oferecer subsídios que possam nortear ações intervencionistas voltadas à prevenção e ao controle da obesidade. Em razão de eventuais diferenças na sensibilidade individual do componente de gordura, quando da exposição ao equilíbrio energético positivo, são necessários estudos que possam avaliar a extensão dessa influência em diferentes grupos populacionais.

O presente estudo procura explicar variações observadas na quantidade de gordura corporal em função do nível de prática da atividade física e da composição da dieta em indivíduos adultos de ambos os sexos.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo teve como alvo os funcionários do setor administrativo da Universidade Estadual de Londrina, que participavam dos programas de exercícios físicos oferecidos pelo Centro de Educação Física daquela instituição, no segundo semestre de 1995. Para a composição da amostra foram selecionados todos os funcionários envolvidos com os programas de exercícios físicos, e que atendiam a cinco critérios básicos: (a) ter entre 20 e 45 anos de idade; (b) estar participando regularmente dos programas de exercícios físicos a pelo menos 6 meses; (c) ser não-fumante nos últimos 5 anos; (d) não utilizar de medicamentos anti-hipertensivos ou similares; e (e) não estar sendo submetido a algum tipo de dieta. Nessas condições, a amostra definitiva constituiu-se de 62 sujeitos, 21 homens e 41 mulheres.

Como indicadores de gordura corporal recorreu-se às informações do índice de massa corporal, da quantidade de gordura relativa ao peso corporal e da relação circunferência de cintura/quadril. O índice de massa corporal foi calculado considerando-se a razão entre o peso corporal e o quadrado da estatura ( $\text{kg/m}^2$ ). Para a determinação da estatura utilizou-se um estadiômetro com escala de medida de 0,1 cm, enquanto para a verificação do peso corporal foi empregada balança antropométrica eletrônica com precisão de 10 g, a partir da metodologia apresentada por

Gordon et alii (1988). A quantidade de gordura em relação ao peso corporal foi estimada a partir dos valores de espessura das dobras cutâneas determinadas nas regiões tricipital, bicipital, subescapular e supra-íliaca, mediante o uso das equações preditivas específicas para idade e sexo idealizadas por Durmin & Womersley (1974). Para tanto, utilizou-se de um compasso específico do tipo Harpenden, com precisão de medida de 0,1 mm obtida pela interpolação da escala original. Quanto as circunferências de cintura e quadril, realizadas mediante utilização de uma fita antropométrica de aço flexível com precisão de uma casa decimal, recorreu-se as padronizações sugeridas por Callaway et alii (1988).

Informações acerca da composição da dieta foram obtidas a partir de registros dietéticos. Os participantes do estudo receberam um instrumento com instruções e recomendações no sentido de identificar todo alimento ingerido, inclusive bebidas, com suas respectivas porções estimadas, por um período de 7 dias consecutivos. De posse dessas informações, determinou-se o suprimento energético médio/dia por quilograma de peso corporal (kcal/kg/dia) e a proporção média (%) da quantidade de calorias proveniente das proteínas, dos carboidratos e dos lipídios. O equivalente calórico e as proporções nutricionais dos alimentos foram estabelecidos com base nas informações apresentadas por Shils & Young (1988), mediante utilização do software Programa de Apoio à Nutrição - Versão 2.0, idealizado pelo Centro de Informática em Saúde da Escola Paulista de Medicina.

O nível de prática da atividade física foi estabelecido mediante estimativas quanto à demanda energética correspondente as atividades físicas do cotidiano e ao consumo máximo de oxigênio. A demanda energética das atividades físicas do cotidiano foi estabelecida por intermédio de instrumento retrospectivo de auto-recordação das atividades diárias, preconizado por Bouchard et alii (1983). O instrumento foi preenchido pelos próprios avaliados por um período de 7 dias consecutivos. Para sua administração, o dia foi dividido em 96 períodos de 15 minutos cada. Em cada período de 15 minutos, os avaliados foram instruídos a registrar o tipo da atividade física realizada. As estimativas da demanda energética por quilograma de peso corporal foram estabelecidas através do custo calórico das atividades físicas realizadas ao longo de cada dia. Para efeito de cálculo, utilizou-se da demanda energética média dos 7 dias registrados (kcal/kg/dia).

O consumo máximo de oxigênio ( $VO_{2max}$ ) foi estimado mediante teste de esforço de carga máxima em uma esteira rolante, de acordo com o protocolo de Bruce (Bruce, Kusumi & Hosmer, 1973). As indicações de suspensão do teste foram aquelas recomendadas pelo Colégio Americano de Medicina do Esporte (American College of Sports Medicine, 1995). O tempo necessário para alcançar a frequência cardíaca máxima teórica (220 - idade) foi utilizado para as estimativas do consumo máximo de oxigênio (Foster et alii, 1984). Para aqueles avaliados que não foram capazes de

alcançar sua frequência cardíaca máxima teórica, foi empregado como referencial a duração do teste de esforço.

O tratamento estatístico das informações foi realizado através do pacote computadorizado *Statistical Analysis System* - versão 3.0 (SAS, 1990). No primeiro momento, foram calculados os coeficientes de correlação simples de Pearson entre cada indicador relacionado à gordura corporal e as informações associadas ao nível de prática da atividade física e à composição da dieta. Depois, mediante teste "t" de Student para amostras independentes, verificou-se diferenças na composição da dieta e no nível de prática da atividade física entre sujeitos classificados como obesos e não-obesos. No momento seguinte, utilizando-se dos recursos da análise de regressão múltipla *stepwise* e tendo como variáveis independentes as informações voltadas ao nível de prática da atividade física e à composição da dieta, se detectou o conjunto de variáveis que combinadas melhor explicavam a variação dos indicadores de gordura corporal. A contribuição preditiva de cada variável foi analisada mediante teste de significância estatística envolvendo os coeficientes *Beta* apresentado pelos modelos de regressão.

## RESULTADOS

Informações estatísticas com relação as variáveis analisadas são mostradas na tabela 1. Os resultados quanto ao suprimento energético e à proporção de ingestão dos nutrientes revelam não haver diferenças estatísticas entre os sexos. Os valores médios encontrados se aproximam das recomendações apresentadas na literatura (Briggs & Calloway, 1984); no entanto, ao considerar a distribuição dos três nutrientes na composição da dieta de cada sujeito, verificou-se que apenas 10% dos homens e 15% das mulheres apresentaram proporções adequadas.

As estimativas quanto à demanda energética por quilograma de peso corporal, equivalente as atividades físicas do cotidiano, também apresentam valores médios similares entre os sexos. A razão entre suprimento e demanda energética de cada sujeito revelaram que 20% dos homens e 35% das mulheres, na época de coleta das informações, apresentavam superávit energético. Quanto ao consumo máximo de oxigênio, apesar de não se encontrar diferenças estatísticas importantes entre os sexos, confirmando evidências apresentadas na literatura (McArdle, Katch & Katch, 1994), os homens apresentam valores médios superiores em comparação as mulheres.

Tabela 1 - Informações estatísticas das variáveis associadas à composição da dieta, ao nível de prática da atividade física à gordura corporal da amostra analisada.

Variáveis do Estudo	Mulheres (n=41)	Homens (n=21)	Teste "t"	p<t
Composição da dieta				
Suprimento energético (Kcal/Kg)	36,78±4,71	36,06±3,66	2,31	0,024
Proporção de proteínas (%)	16,90±4,53	16,43±3,21	0,43	0,671
Proporção de carboidratos (%)	33,69±8,04	29,96±9,79	1,61	0,113
Prática da atividade física				
Demanda energética (Kcal/Kg)	37,28±2,39	37,23±3,10	0,08	0,938
Vo2 máx. (ml/Kg/ min)	37,258±9,77	42,05±9,06	1,75	0,85
Gordura Corporal				
Índice de massa corporal(Kg/m <sup>2</sup> )	23,87±3,45	26,81±2,41	3,48	0,001
Gordura relativa(%)	30,57±4,17	19,53±4,15	5,4	0
Relação Circunf. Cintura/quadril	0,81±0,07	0,93±0,05	6,98	0

Com relação aos indicadores de gordura corporal, os valores médios encontrados apontam diferenças estatísticas favoráveis as mulheres nas três variáveis consideradas. O índice de dimorfismo sexual foi mais elevado na quantidade de gordura relativa ao peso corporal (36%), seguido da relação circunferência cintura/quadril (13%) e do índice de massa corporal (11%).

Com objetivo de verificar diferenças na composição da dieta e no nível de prática da atividade física, de acordo com a quantidade de gordura corporal apresentada, os sujeitos foram classificados como obesos e não-obesos, utilizando-se como ponto de corte o valor de gordura corporal relativa ao peso corporal de 18% para os homens e 28% para as mulheres. Na tabela 2 apresentam-se valores médios e testes estatísticos entre os grupos, observando-se que, em ambos os sexos, os obesos demonstram utilizar em sua dieta maiores proporções de lipídios e menor de carboidratos que os não-obesos. Contudo, se, por um lado, o suprimento energético foi bastante similar os sujeitos obesos e não-obesos; por outro, a demanda energética e o consumo máximo de oxigênio foram estatisticamente mais elevados nos não-obesos.

Variáveis do Estudo	Mulheres		Homens		p<t			
	Não obeso (n=24)	Obeso (n=17)	Não obeso (n=12)	Obeso (n=9)				
Composição da dieta								
Impimento energético (Kcal/Kg)	6,97±4,80	36,66±4,75	0,205	0,839	33,93±4,36	34,16±3,24	0,133	0,896
Proporção de proteínas (%)	16,72±3,26	17,03±5,32	0,231	0,818	16,60±1,24	16,30±4,19	0,236	0,816
Proporção de carboidratos (%)	53,69±6,13	45,20±9,07	3,354	0,002	57,63±7,72	49,27±8,64	2,335	0,031
Proporção de lipídios (%)	30,57±7,50	36,78±8,55	2,465	0,018	26,08±8,78	34,13±8,26	2,131	0,046
Prática da atividade física								
Demanda energética (Kcal/Kg)	6,37±2,29	35,51±2,18	5,423	0	39,94±3,21	34,94±2,40	3,914	0,001
VO2 máx. (ml/Kg/min)	43,34±9,56	32,93±8,78	3,328	0,002	46,33±9,59	38,58±8,18	1,948	0,066

Tabela 2 - Comparações entre variáveis associadas à composição da dieta e ao nível de prática da atividade física de indivíduos adultos obesos e não-obesos.

A matriz dos coeficientes de correlação simples é mostrada na tabela 3. A princípio, verifica-se que os índices encontrados são mais elevados entre as informações relacionadas com o nível de prática da atividade física que com a composição da dieta. Os indicadores de gordura corporal não apresentam qualquer associação significativa estatisticamente com o suprimento energético e a proporção de proteínas na composição da dieta dos sujeitos analisados. Quanto aos demais nutrientes, os indicadores de gordura corporal demonstram correlações positivas em valores estatísticos com a proporção de lipídios, e negativas com a proporção de carboidratos. Esses resultados revelam dois aspectos importantes. Primeiro, independência entre a quantidade de gordura corporal e o suprimento energético advindo da dieta; e segundo, quando a razão entre o aporte energético proveniente dos lipídios e dos carboidratos aumentou, os depósitos de gordura corporal também tenderam a se elevar.

Tabela 3 - Coeficientes de correlação simples entre indicadores da gordura corporal e variáveis associadas à composição da dieta e ao nível de prática da atividade física de indivíduos adultos.

	Mulheres			Homens		
	IMC	Gord. %	CCQ	IMC	Gord. %	CCQ
Composição da dieta						
Suprimento energético	0,262 (p<0,10)	0,083 (p<0,61)	0,062 (p<0,70)	0,058 (p<0,80)	0,100 (p<0,67)	0,044 (p<0,85)
Proporção de proteínas	0,096 (p<0,55)	0,053 (p<0,74)	0,134 (p<0,40)	0,019 (p<0,94)	0,003 (p<0,99)	0,160 (p<0,47)
Proporção de carboidratos	-0,321 (p<0,07)	-0,247 (p<0,12)	-0,170 (p<0,29)	-0,446 (p<0,03)	-0,356 (p<0,11)	-0,248 (p<0,28)
Proporção de lipídios	0,382 (p<0,04)	0,220 (p<0,15)	0,257 (p<0,11)	0,455 (p<0,03)	0,359 (p<0,11)	0,367 (p<0,11)
Prática da atividade física						
Demanda energética	-0,542 (p<0,00)	-0,513 (p<0,00)	0,103 (p<0,52)	-0,799 (p<0,00)	-0,574 (p<0,01)	-0,514 (p<0,02)
VO2 máx.	-0,551 (p<0,00)	-0,591 (p<0,00)	0,203 (p<0,20)	-0,697 (p<0,00)	-0,504 (p<0,02)	-0,404 (p<0,07)

No que se refere a associação entre os indicadores de gordura corporal e os dois determinantes do nível de prática da atividade física, verifica-se que os coeficientes de correlação encontrados apresentam significância estatística e apontam para uma relação negativa. Esses achados revelam um impacto sistemático da demanda energética e do consumo máximo de oxigênio na quantidade de gordura corporal, confirmando expectativas de que, quanto maior o nível de prática da atividade física menor deverá ser o acúmulo de gordura corporal.

Embora a direção dos coeficientes de correlação encontrados estejam em



concordância com pressupostos assumidos pela literatura (Miller, 1991; Stefanick, 1993), recorreu-se aos procedimentos da análise de regressão múltipla stepwise, na tentativa de determinar variações adicionais que podem ser explicadas pelos efeitos combinados de variáveis voltadas ao nível de prática da atividade física e à composição da dieta nos indicadores de gordura corporal dos sujeitos analisados no estudo.

Os parâmetros da análise de regressão múltipla estão apresentados na tabela 4. Seus resultados mostram que a demanda energética e o consumo máximo de oxigênio foram identificados como as variáveis mais importante estatisticamente na variação dos indicadores de gordura corporal. Juntas essas duas variáveis foram responsáveis pela quase totalidade da variação explicada por todo o conjunto de variáveis independentes. A inclusão de informações voltadas à composição da dieta no modelo preditivo não ofereceu qualquer explicação adicional à variação da quantidade de gordura corporal que possa ser considerada em valores estatísticos.

Apesar dos coeficientes de regressão terem destacado idêntico grupo de variáveis independentes para homens e mulheres, o que reflete mecanismo de influência semelhante, apontam diferenças inter-sexos importantes. Quanto à magnitude da capacidade de explicação das variáveis independentes disponíveis, enquanto entre os homens, as informações associadas ao nível de prática da atividade física conseguiram explicar por volta de 68%-73% da variação dos indicadores da quantidade de gordura corporal, entre as mulheres, essa proporção não foi maior que 43%-45%. Com relação a seqüência de inclusão das variáveis apontadas como elemento de melhor predição, no caso dos homens, os resultados indicam que as estimativas da demanda energética/dia contribuem discretamente mais para explicar variações nos indicadores de gordura corporal que o consumo máximo de oxigênio. No caso das mulheres, ocorre uma inversão na ordem de importância das variáveis preditoras, com as medidas do consumo máximo de oxigênio assumindo posição de maior destaque em relação as estimativas da demanda energética/dia.

Diante desses achados torna-se possível inferir que, as vantagens de um cotidiano mais ativo fisicamente no menor acúmulo de gordura corporal se evidenciou mais fortemente entre os homens. Um outro aspecto importante observado nos homens, mas não nas mulheres, é a influência contrária das informações quanto ao nível de prática da atividade física nos índices de distribuição da gordura corporal. A demanda energética/dia e o consumo máximo de oxigênio, em conjunto, explicam por volta de 33% da variação na relação circunferência cintura/quadril, o que demonstra a relativa participação dos níveis de prática da atividade física na menor concentração de gordura na região central do corpo em relação as extremidades.

Tabela 4 - Parâmetros da análise de regressão múltipla entre indicadores da gordura corporal e variáveis associadas à composição da dieta e ao nível de prática da atividade física de indivíduos adultos.

Variáveis Preditoras	Mulheres			Homens			
	Coef. de regressão	r <sup>2</sup>	Prob. Beta	Variáveis Preditoras	Coef. de regressão	r <sup>2</sup>	Prob. Beta
Índice de massa corporal							
VO2max	-0,1257	0,303	0,0102	Demanda energética	-0,4531	0,638	0,0047
Demanda energética	-0,5294	0,432	0,095	VO2max	-0,096	0,728	0,044
Suprimento energético	0,1312	0,46	0,1913	Proporção de Carboidratos	1,1	0,739	0,5517
Proporção de Carboidratos	-5,298	0,461	0,8348	Proporção de lipídios	1,076	0,742	0,5607
Proporção de lipídios	5,2902	0,461	0,9736	Suprimento energético	0,0128	0,743	0,8673
Proporção de Proteínas	5,2804	0,461	0,9975	Proporção de Proteínas	1,0395	0,743	0,9689
(Constante)	-476,0944			(Constante)	-61,0194		
Gordura relativa ao peso corporal							
VO2max	-0,2046	0,349	0,0006	Demanda energética	-0,7511	0,33	0,0128
Demanda energética	-0,5683	0,446	0,0166	VO2max	-0,111	0,378	0,0288
Proporção de lipídios	7,8464	0,482	0,4683	Suprimento energético	0,2545	0,412	0,4092
Proporção de Carboidratos	7,7554	0,486	0,813	Proporção de Proteínas	-20,8327	0,412	0,8938
Suprimento energético	-0,0261	0,486	0,9774	Proporção de Carboidratos	-20,713	0,42	0,9719
Proporção de Proteínas	7,7063	0,486	0,9875	Proporção de lipídios	-20,662	0,428	0,992
(Constante)	-717,3999			(Constante)	2120,2759		
Relação Circunferência Cintura/Quadril							
Proporção de lipídios	-0,0966	0,066	0,1756	Demanda energética	-0,0076	0,264	0,036
VO2max	-0,0022	0,093	0,6638	VO2max	-0,0016	0,326	0,8932
Proporção de Proteínas	-0,1024	0,093	0,8724	Proporção de Proteínas	-0,3899	0,374	0,9518
Suprimento energético	0,0005	0,094	0,921	Suprimento energético	0,0039	0,413	0,9698
Demanda energética	-0,0007	0,094	0,9803	Proporção de Carboidratos	-0,3956	0,413	0,9724
Proporção de Carboidratos	-0,0995	0,094	0,9907	Proporção de lipídios	-0,3937	0,413	0,9876
(Constante)	10,7966			(Constante)	40,5009		

## DISCUSSÃO

Os resultados encontrados reforçam a hipótese de que, em indivíduos adultos de ambos os sexos, a composição da dieta pode contribuir de maneira mais efetiva para o maior acúmulo de gordura corporal que o suprimento energético. Essa situação ficou demonstrada no estudo mediante os valores dos coeficientes de correlação encontrados e nas comparações entre grupos de obesos e não-obesos. Confirmando achados anteriores (Romieu et alii, 1988; Dreon et alii, 1988), aqueles sujeitos que apresentavam maiores quantidades de gordura corporal, demonstravam também se utilizar de proporções mais elevadas de lipídios na dieta. Alguns estudos demonstram que reduções no consumo de alimentos com alto teor de lipídios em sua composição nutricional, mantendo-se constante o suprimento energético, tem sido suficiente para produzir alterações significativas na quantidade de gordura corporal (Insull et alii, 1990; Kendall et alii, 1991).

Uma das explicações mais aceita das dietas ricas em lipídios induzirem ao aumento da quantidade de gordura corporal, é o fato da densidade calórica dos lipídios ser mais elevada que dos carboidratos ou das proteínas, contribuindo portanto, para um suprimento energético proporcionalmente mais elevado (Briggs & Calloway, 1984). Contudo, assim como em estudos prévios (Dreon et alii, 1988; Rissanen et alii; 1991), os resultados encontrados evidenciaram também, que o maior acúmulo de gordura corporal não apresentou qualquer associação com o suprimento energético/dia, sugerindo desse modo que outros fatores, além da maior densidade calórica dos lipídios, possam justificar a relação proporção de lipídios na dieta-quantidade de gordura corporal.

As evidências de que a contribuição do carboidrato na composição da dieta dos obesos foi menor que dos não-obesos, coincide com resultados dos estudos de Drewnowski et alii (1985). No entanto, algumas vezes tenta-se especular no sentido de que, sujeitos obesos possam apresentar proporções de carboidratos mais elevadas em sua dieta por apresentarem maior preferência por alimentos açucarados (Gates, Huenemann & Brand, 1975). Nesse sentido, Miller et alii (1990) advertem para o fato de que, a preferência por alimentos açucarados entre os obesos é, via de regra, acompanhada por maior consumo de alimentos doces industrializados, o que eleva seu teor lipídico sem necessariamente contribuir para aumento equivalente de carboidratos.

Em síntese, com relação a composição da dieta, verificou-se que a proporção relativa do suprimento energético/dia proveniente dos lipídios foi o principal modulador da quantidade de gordura corporal. Essa evidência não elimina a possibilidade da hiperfagia induzir ao aumento da gordura corporal, porém sugere que proporções inadequadas dos nutrientes na composição da dieta pode desempenhar papel tão importante quanto o elevado suprimento energético no desenvolvimento da obesidade.

Os indicadores do nível de prática da atividade física foram apontados como

principais fatores na explicação de variações na quantidade de gordura corporal, revelando que, sujeitos menos ativo fisicamente no cotidiano e que apresentam menor consumo máximo de oxigênio, tendem a apresentar maior acúmulo de gordura corporal. Esses achados se assemelham aos resultados de outros estudos que apontam a hipoatividade como fator ambiental mais importante no desenvolvimento da obesidade (King & Tribble, 1991; Lavery & Loewy, 1993; Wilfley & Brownell, 1994). Em importantes levantamentos epidemiológicos, verificou-se que aqueles indivíduos que apresentam estilo de vida sedentário, demonstram risco relativo associado ao sobrepeso e à obesidade entre 3,1 e 3,8 comparado com seus pares fisicamente mais ativo (Kromhout et alii, 1988; Williamson et alii, 1993).

Um cotidiano mais ativo fisicamente, sobretudo entre os homens, demonstrou também se associar com melhor disposição quanto à distribuição da gordura corporal. Estudos experimentais anteriores comprovaram que níveis de prática de atividade física mais elevados podem impedir que haja maior concentração de gordura nas regiões centrais do corpo (Després et alii, 1988; Seidell et alii, 1991). Diante das evidências de que o maior acúmulo de gordura na região abdominal, independentemente de sua maior quantidade por todo o corpo, está relacionada ao aparecimento de fatores de risco predisponentes às doenças cardiovasculares (Després et alii, 1990; Terry et alii, 1991), a associação inversa entre gordura localizada nessa região e prática de atividade física se confirma como importante informação direcionada à promoção da saúde.

Por vezes, tenta-se subestimar a participação da atividade física no controle da quantidade de gordura corporal, ao limitar sua contribuição exclusivamente a demanda energética do trabalho mecânico realizado. No entanto, torna-se importante levar em conta que esta se constitui apenas em uma das vantagens de se tornar mais ativo fisicamente. Não se pode ignorar que ocorrem outras adaptações a nível metabólico, funcional e psicológico interessantes a manutenção de um perfil adiposo favorável as custas de uma prática mais intensa de atividade física (Stefanick, 1993; DiPietro, 1995).

Especificamente com relação aos programas direcionados ao controle do peso corporal, embora uma única sessão de exercícios físicos, se comparada com dietas hipocalóricas de algum significado, possa resultar em menor participação no equilíbrio energético negativo, um programa regular de exercícios físicos poderá provocar diferenças substanciais ao longo de algum tempo. Guedes & Guedes (1995) verificaram que, após um ano de envolvimento em programas de exercícios aeróbicos com custo calórico de 400 kcal/sessão, 4 vezes na semana, torna-se possível reduzir aproximadamente 10 kg de peso corporal, mesmo com o suprimento energético permanecendo constante.

## CONCLUSÕES

Os resultados encontrados no estudo destacam a importância da prática da atividade física no perfil de adiposidade de indivíduos adultos de ambos os sexos. Mediante modelo linear aditivo, informações relacionadas à demanda energética/dia juntamente com estimativas do consumo máximo de oxigênio, responderam por entre 45% e 73% da variação na quantidade de gordura corporal, cujo efeito foi potencializado entre os homens. Com as informações disponíveis, não foi possível estabelecer se a hipoatividade é que contribui para aumento da quantidade de gordura corporal, ou se a maior adiposidade é que diminui o nível de prática da atividade física. Seja qual for o caso, aqueles sujeitos mais ativos fisicamente foram caracterizados como sendo também mais magros.

Com relação às informações associadas aos aspectos dietéticos, os resultados reforçam a posição de que a proporção relativa do suprimento energético proveniente dos lipídios e dos carboidratos apresentam maior participação na variação da quantidade de gordura corporal que a hiperfagia. Portanto, as evidências acumuladas mediante o desenvolvimento do estudo revelam que programas direcionados à prevenção e ao controle da quantidade de gordura corporal não podem prescindir de ações que levem em conta a prática de atividades físicas e hábitos alimentares onde prevaleçam distribuições adequadas dos nutrientes.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. **Guidelines for Exercise Testing and Prescription**. 5th Edition. Philadelphia: Williams & Wilkins, 1995.
- BOUCHARD, C. et alii. A method to assess energy expenditure in children and adults. **American Journal of Clinical Nutrition**, v.37, p.461-467, 1983.
- BRIGGS, G. M. & CALLOWAY, D. H. **Nutrition and Physical Fitness**. 11th. Edition. New York: Holt, Rinehart & Winston, 1984.
- BRUCE, R. A.; KUSUMI, F. & HOSMER, D. Maximal oxygen intake and nomographic assessment of functional aerobic impairment in cardiovascular disease. **American Heart Journal**, v.85, p.545-562, 1973.
- CALLAWAY, C. W. et alii. Circumferences. In: LOHMAN, T. G.; ROCHE, A. F. & MARTORELL, R. **Anthropometric Standardization Reference Manual**. Champaign, Illinois: Human Kinetics Books, 1988. p.39-54
- DESPRÉS, J. P. et alii. Physical training and changes in regional adipose tissue distribution. **Acta Medica Scandinavica Supplement**, v.723, p.205-212, 1988.
- DESPRÉS, J. P. et alii. Regional distribution of body fat, plasma lipoproteins, and

- cardiovascular disease. **Arteriosclerosis**, v.10, p.497-511, 1990.
- DIPIETRO, L. Physical activity, body weight, and adiposity: an epidemiologic perspective. **Exercise and Sport Sciences Reviews**, v.23, p.275-303, 1995.
- DREON, D. M. et alii. Dietary fat: carbohydrate ratio and obesity in middle-aged men. **American Journal of Clinical Nutrition**, v.47, p.995-1000, 1988.
- DREWNOWSKI, A. et alii. Sweet tooth reconsidered: taste responsiveness in human obesity. **Physiological Behavioral**, v.35, p.617-622, 1985.
- DURNING, J. V.G.A. & WOMERSLEY, J. Body fat assessed from total body density and its estimation from skinfold thickness: measurement on 481 men and women aged from 16 to 72 years. **British Journal of Nutrition**, v.32, p.77-97, 1974.
- FOSTER, C. et alii. Generalized equations for predicting functional capacity from treadmill performance. **American Heart Journal**, v.107, p.1229-1234, 1984.
- GATES, J. C.; HUENEMANN, R. L. & BRAND, R. J. Food choices of obese and non-obese persons. **Journal of the American Dietetic Association**, v.67, p.339-343, 1975.
- GORDON, C. C. et alii. Stature, recumbent length, and weight. In: LOHMAN, T. G.; ROCHE, A. F. & MARTORELL, R. **Anthropometric Standardization Reference Manual**. Champaign, Illinois: Human Kinetics Books, 1988. p.3-8.
- GUEDES, D. P. & GUEDES, J. E. R. P. **Exercício Físico na Promoção da Saúde**. Londrina: Midiograf, 1995.
- INSULL, W. et alii. Results of a randomized feasibility study of low-fat diet. **Archives of Internal Medicine**, v.150, p.421-427, 1990.
- KENDALL, A. et alii. Weight loss on a low-fat diet: consequence of the imprecision of the control of food intake in humans. **American Journal of Clinical Nutrition**, v.53, p.1124-1129, 1991.
- KING, A. C. & TRIBBLE, D. L. The role of exercise in weight regulation in non-athletes. **Sports Medicine**, v.11, p.331-349, 1991.
- KROMHOUT, D. et alii. Energy intake, energy expenditure and smoking in relation to body fatness: The Zutphen Study. **American Journal of Clinical Nutrition**, v.47, p.668-674, 1988.
- KUCZMARSKI, R. J. et alii. Increasing prevalence of overweight among US adults: The National Health and Nutrition Examination Surveys, 1960 to 1991. **Journal of the American Medical Association**, v.272, p.205-211, 1994.
- LAVERY, M. A. & LOEWY, J. W. Identifying predictive variables for long-term weight change after participation in a weight loss program. **Journal of the American Dietetic Association**, v.93, p.1017-1024, 1993.
- McARDLE, W. D.; KATCH, F. I. & KATCH, V. L. **Essentials of Exercise Physiology**. Philadelphia, Lea & Febiger, 1994.

- MILLER, W. C. Diet composition, energy intake, and nutrition status in relation to obesity in men and women. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v.23, p.280-284, 1991.
- MILLER, W. C. et alii. Diet composition, energy intake, and exercise in relation to body fat in men and women. **American Journal of Clinical Nutrition**, v.52, p.426-430, 1990.
- MYERS, R. J. et alii. Accuracy of self-reports of food intake in obese and normal-weight individuals: effects of obesity on self-reports of dietary intake in adult females. **American Journal of Clinical Nutrition**, v.48, p.1248-1251, 1988.
- RISSANEN, A. M. et alii. Determinants of weight gain and overweight in adult Finns. **European Journal of Clinical Nutrition**, v.45, p.419-430, 1991.
- ROMIEU, I. et alii. Energy intake and other determinants of relative weight. **American Journal of Clinical Nutrition**, v.47, p.406-412, 1988.
- SAS. Sas/Stat User's Guide. Version 3. 4th. Edition. Cary, SAS Institute, 1990.
- SEIDELL, J. C. et alii. Body fat distribution in relation to physical activity and smoking in 38-year-old European men. **American Journal of Epidemiology**, v.133, p.257-265, 1991.
- SHAH, M. & JEFFERY, R. W. Is obesity due to overeating and inactivity, or to a defective metabolic rate? A review. **Annals of Behavioral Medicine**, v.13, p.73-81, 1991.
- SHILS, M. E. & YOUNG, R. V. **Modern Nutrition in Health and Disease**. 7th. Edition. Philadelphia, Lea & Febiger, 1988.
- STEFANICK, M. L. Exercise and weight control. **Exercise and Sport Sciences Reviews**, v.21, p.363-396, 1993.
- TERRY, R. B. et alii. Contributions of regional adipose tissue depots to plasma lipoprotein concentrations in overweight men and women: possible protective effects of thigh fat. **Metabolism**, v.40, p.733-740, 1991.
- WILFLEY, D. E. & BROWNELL, K. D. Physical activity and diet in weight loss. In: DISHMAN, R. K. **Advances in Exercise Adherence**. Champaign, Illinois: Human Kinetics, Inc, 1994. p.351-383
- WILLIAMSON, D. F. et alii. Recreation physical activity and ten-year weight change in a US national cohort. **International Journal of Obesity**, v.17, p.279-285, 1993.

