

PERCENTUAL DE GORDURA CORPORAL TOTAL E DISTRIBUIÇÃO DE MASSA CORPORAL MAGRA E ADIPOSA EM ADOLESCENTES

VAGNER DE SOUZA VARGAS*
RUBENS CÁURIO LOBATO**

RESUMO

Segundo a OMS, a obesidade será o maior problema de saúde pública do século XXI. Tanto em países desenvolvidos quanto em subdesenvolvidos, a obesidade na adolescência apresenta índices preocupantes. O presente estudo teve como objetivo investigar alterações nos valores de massa corporal magra e adiposa, de acordo com diferentes pontos de corte para IMC, prega cutânea subescapular (PCS) e prega cutânea tricipital (PCT). Este estudo consiste em um delineamento transversal realizado na cidade de Pelotas – RS, no período de julho a outubro de 2000, no qual foram avaliados adolescentes do sexo masculino que completariam 18 anos entre janeiro e dezembro do mesmo ano. Observou-se que os valores do percentual de gordura e quantidade de massa corporal magra e adiposa aumentaram à medida que os pontos de corte para determinação de obesidade foram aumentados.

PALAVRAS-CHAVE: Percentual de gordura, massa magra, massa adiposa, avaliação nutricional, adolescentes.

ABSTRACT

Total body fat percent and distribution of body lean mass and fat mass in adolescents

The WHO has published that obesity will be the biggest public health problem in the 20th. century. As much as in developed and developing countries, teenage obesity shows preoccupying indexes. The aim of this study was to identify the changes in body lean mass and body lean fat, according to different cut points to BMI, subscapular skinfold and tricipital skinfold. This is a cross-sectional study conducted in Pelotas – RS – Brazil, from July to October, 2000. The subjects were male adolescents who would complete 18 years old between January and December, 2000. We found that the body fat percent, body lean mass and body fat mass values have raised as the cut points to diagnose obesity have been raised.

KEY-WORDS: Body fat percent, body lean mass, body fat mass, nutritional evaluation, adolescents.

* Nutricionista; Mestre em Ciências da Saúde – FURG. E-mail: vagnervarg@yahoo.com.br

** Acadêmico de Ciências Biológicas – FURG. E-mail: rubenslobatobio@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

A obesidade vem sendo considerada como problema de saúde pública das sociedades desenvolvidas e em desenvolvimento do mundo contemporâneo^{1,2,3}. A constatação de que uma dieta hipercalórica tem efeito no ganho de peso e desenvolvimento de obesidade é comumente relatada^{4,14,26}. Da mesma forma, sua associação com a indução de múltiplas anormalidades metabólicas, que contribuem para a ocorrência de doenças vasculares, *Diabetes mellitus* e outras desordens crônicas, é estudada no mundo todo¹⁻³. Tanto em países desenvolvidos quanto em subdesenvolvidos, a obesidade na adolescência apresenta índices preocupantes^{2,5}. Houve um importante crescimento ponderal entre as décadas de 70 e 80, estimando-se que cerca de um terço da população brasileira estivesse incluída acima da faixa ideal de peso na década seguinte⁶.

A melhoria das condições de vida, em especial o maior acesso à alimentação por camadas mais pobres da população, e a diminuição do gasto diário de energia, proporcionada por avanços tecnológicos, vêm sendo apontados como alguns dos fatores responsáveis pelo incremento na prevalência de sobrepeso e obesidade na população brasileira^{2,7-9}. Em decorrência de serem o sobrepeso e a obesidade resultantes de um distúrbio do balanço energético, no qual o aporte calórico ingerido é maior do que a energia despendida, ocorre uma maior deposição lipídica no organismo, como mecanismo de reserva energética¹⁰.

Em associação com o grau de obesidade, a distribuição da massa corporal adiposa é também um importante fator para doenças correlacionadas ao excesso de peso¹¹. Usualmente, percentuais de gordura corporal total acima de 30% são considerados obesidade¹¹. Além disso, a média do corpo humano, normalmente, consiste em 82% de massa corporal magra, a qual é essencial para sustentar a vida diária e as atividades físicas, e 18% de massa corporal adiposa, a qual, em essência, é energia estocada para situações de emergência¹¹. Assim, também se pode definir obesidade como sendo um estoque de gordura corporal acima de 18% do peso total do indivíduo¹¹. Portanto, é preciso que sejam definidas medidas adequadas de gordura corporal, uma vez que diferem em ambos os sexos, idades e grupos étnicos¹². Ademais, indivíduos com diferente estatura ou composição corporal podem apresentar uma distribuição adiposa semelhante, ainda que diferentes percentuais de gordura corporal total possam ser substancialmente identificados nessas pessoas¹².

Compreendendo-se a relevância do conhecimento das proporções de depósitos de massa adiposa e da quantidade de massa

corporal magra para um correto diagnóstico do grau e tipo de obesidade em que o indivíduo será classificado, a aferição dessas características concomitantemente com outras medidas antropométricas, tais como índice de massa corporal (IMC), pregas cutâneas (PC) e perímetros corporais, torna-se imprescindível. De acordo com essa perspectiva, o presente estudo teve como objetivo investigar, em adolescentes, alterações nos valores de massa corporal magra e adiposa, de acordo com diferentes pontos de corte para IMC, prega cutânea subescapular (PCS) e prega cutânea triceptal (PCT).

METODOLOGIA

Este estudo consiste em um delineamento transversal realizado na cidade de Pelotas – RS, no período de julho a outubro de 2000, no qual foram avaliados adolescentes do sexo masculino que completariam 18 anos entre janeiro e dezembro do mesmo ano. Todos os exames foram feitos conjuntamente aos procedimentos realizados pelos militares, durante o exame de saúde para seleção de novos recrutas para o Exército Brasileiro, uma vez que, por lei, todo brasileiro ao completar essa idade deve alistar-se nas forças armadas. Assim, devido à facilidade de encontrar esses adolescentes no momento desses exames, as informações para este estudo foram coletadas concomitantemente aos procedimentos efetuados pelos militares. Cerca de 100 rapazes foram examinados diariamente pelo antropometrista participante deste estudo, o qual foi selecionado após um treinamento e padronização de medidas antropométricas com duração de 40 horas. Durante essa padronização, os antropometristas tomavam várias medidas corporais em indivíduos voluntários, sendo os valores sempre comparados aos aferidos por um pesquisador com amplo conhecimento, prática, formação e experiência em antropometria, considerado como “padrão-ouro”. Todas as medidas deviam aproximar-se ao máximo possível dos valores encontrados pelo “padrão-ouro”, a fim de que a técnica estivesse amplamente conhecida, dominada e padronizada. Além dos procedimentos práticos, os entrevistadores recebiam treinamento teórico acerca das atividades que estavam por realizar. O melhor aferidor, selecionado após o treinamento, realizou as medidas de pregas cutâneas, perímetros corpóreos, bioimpedância elétrica e peso corporal; o segundo melhor efetuou as medidas de altura.

A medida da altura foi coletada com um antropômetro do tipo AHRTAG (London, UK), com precisão de 0,1mm, estando o adolescente descalço, em pé, com os braços estendidos ao longo do corpo, calcanhares unidos e encostados no aparelho, cabeça com a parte

occipital encostada no antropômetro no plano de Frankfurt¹³⁻¹⁶. O peso corporal, percentual de gordura corporal total, quantidade de massa adiposa, quantidade de massa magra e o IMC foram aferidos por meio de uma balança de bioimpedância bioelétrica (Tanita TBF 305®), estando o adolescente apenas de cueca para a tomada dessas medidas^{9,12,17}. A PCT foi obtida no ponto médio entre o processo acromial e o olecrânio, na face posterior do membro esquerdo, utilizando-se um plicômetro do tipo Holtain (UK), com precisão de 0,2 mm^{5,9,18,19}. A PCS foi aferida com o mesmo aparelho e obtida obliquamente ao eixo longitudinal, segundo a orientação dos arcos costais, no ponto a 2cm abaixo do ângulo inferior da escápula do lado esquerdo do corpo^{5,9,18,19}. Os resultados das medidas foram registrados em formulário padronizado. Além disso, todos os dias, antes de se iniciarem os trabalhos, o plicômetro e a balança de bioimpedância eram calibrados com pesos previamente padronizados.

Para o presente estudo, foram selecionados todos os adolescentes que apresentavam índice de massa corporal (IMC) acima do percentil 85 (P_{85}), prega cutânea tricípita (PCT) acima do percentil 90 (P_{90}) e prega cutânea subescapular (PCS) acima do percentil 90 (P_{90}), uma vez que estes são os critérios adotados pela Organização Mundial de Saúde (OMS) para caracterizar adolescentes obesos^{5,12,15,16,18}. Além disso, foram utilizados pontos de corte maiores que esses para cada variável, com vistas a identificar diferenças entre essas categorias.

O controle de qualidade foi feito por meio do treinamento em medições antropométricas, calibração diária dos equipamentos, reuniões semanais para discussão metodológica, presença constante dos coordenadores e supervisores durante os exames e digitação dupla dos dados, com checagem de amplitude e consistência. Para o processamento dos dados, usou-se o programa Epi Info 6.0²⁰, e para a análise dos dados, o programa SPSS para Windows. Para este estudo, foram calculados os valores mínimos, máximos, médios e desvio-padrão do percentual de gordura corporal total para os diferentes pontos de corte adotados. No que se refere à distribuição de massa corporal magra e adiposa, também foram calculados os valores mínimos máximos e médios para cada categoria.

RESULTADOS

Neste estudo, foram avaliados 2229 adolescentes do sexo masculino; destes, 305 (13,7%) estavam com o peso corporal acima das recomendações para a sua idade^{15,16}, e 127 (5,7%) estavam com risco de sobrepeso, porém ainda não classificados como obesos. A prevalência de obesidade foi de 8,0% nessa população (Tabela 1).

TABELA 1 – Avaliação nutricional de adolescentes do sexo masculino – Pelotas/RS, 2001

Indicador	Número de adolescentes	Percentual (%)
Magreza	61	2,7
Eutróficos	1836	82,4
Com risco de sobrepeso	127	5,7
Obesos	178	8,0
Casos ignorados	27	1,2
Total	2229	100

Os adolescentes com risco de sobrepeso apresentaram um percentual médio de gordura corporal total de 28,5% ($dp \pm 7,1$). Entretanto, os adolescentes classificados como obesos nos parâmetros da OMS mostraram um percentual médio de gordura corporal total de 31,6% (Tabela 2). Quando utilizado o mesmo ponto de corte para IMC, porém acrescido às medidas de PCT e $PCS \geq P_{95}$, observa-se um aumento de 3,9 pontos percentuais na média do percentual de gordura corporal total (Tabela 2). Todavia, quando se toma por base o ponto de corte $IMC \geq P_{95}$, PCS e $PCT \geq P_{90}$, nota-se um aumento de 4,3 pontos percentuais na média de percentual de gordura corporal em relação ao ponto de corte recomendado pela OMS para classificação de obesidade entre adolescentes (Tabela 2). Além disso, os adolescentes com IMC , PCS e $PCT \geq P_{95}$ apresentaram maiores médias de percentual de gordura corporal total, havendo um aumento de cerca de 5,6 pontos percentuais em relação aos indivíduos obesos segundo critérios da OMS (Tabela 2).

TABELA 2 – Distribuição do percentual de gordura corporal de acordo com diferentes índices para sobrepeso e obesidade – Pelotas/RS, 2001

Índice	n	Mínimo (%)	Máximo (%)	Média (%)	Desvio-padrão
$IMC \geq P_{85}$	305	18	73	28,5	7,1
$IMC \geq P_{85}$, PCS e $PCT \geq P_{90}$	178	19	73	31,6	7,2
$IMC \geq P_{85}$, PCS e $PCT \geq P_{95}$	82	24	73	35,5	7,9
$IMC \geq P_{95}$, PCS e $PCT \geq P_{90}$	92	27	73	35,9	7,3
IMC , PCS e $PCT \geq P_{95}$	65	28	73	37,2	7,9

IMC: Índice de massa corporal

PCS: Prega cutânea subescapular

PCT: Prega cutânea tricipital

Quando avaliadas as distribuições de massa corporal magra e adiposa entre os adolescentes com sobrepeso e obesidade, percebeu-se que, embora ocorra um aumento de massa magra à medida que aumente o IMC, PCS e PCT, o aumento médio na quantidade de massa gorda foi maior (Tabela 3). Observou-se que os adolescentes obesos segundo critérios da OMS apresentavam um acréscimo médio de 1,1kg

de massa magra e 4,6kg de massa adiposa em relação aos adolescentes em risco de sobrepeso (Tabela 3). Salienta-se que os adolescentes com IMC, PCS e $PCT \geq P_{95}$ apresentavam um acréscimo em torno de 2,2kg na média de massa corporal magra. Entretanto, observou-se nesses mesmos indivíduos um aumento de cerca de 9,7kg nas médias de massa corporal adiposa em relação aos valores encontrados em adolescentes, segundo critérios da OMS (Tabela 3).

TABELA 3 – Distribuição de massa corporal magra e adiposa em adolescentes com sobrepeso e obesidade – Pelotas/RS, 2001

Índice	Massa corporal magra (kg)			Massa corporal adiposa (kg)		
	Mínimo	Máximo	Média	Mínimo	Máximo	Média
$IMC \geq P_{85}$	27,0	81,8	63,2	12,4	98,8	26,1
$IMC \geq P_{85}$, PCS e $PCT \geq P_{90}$	27,0	81,8	64,3	15,0	98,8	30,7
$IMC \geq P_{85}$, PCS e $PCT \geq P_{95}$	27,0	81,8	65,6	19,4	98,8	37,3
$IMC \geq P_{95}$, PCS e $PCT \geq P_{90}$	27,0	81,8	66,2	21,0	98,8	37,9
IMC, PCS e $PCT \geq P_{95}$	27,0	81,8	66,5	21,0	98,8	40,5

IMC: Índice de massa corporal

PCS: Prega cutânea subescapular

PCT: Prega cutânea tricipital

DISCUSSÃO

Neste estudo observou-se que 305 adolescentes apresentavam algum tipo de excesso de peso para a sua idade, segundo os padrões recomendados pela OMS^{15,16}. A partir desses resultados foi possível constatar que a análise de apenas uma variável antropométrica pode apresentar variações em diferentes pontos de corte, sobretudo quando outras variáveis são avaliadas conjuntamente. Um exemplo desse caso foi evidenciado na comparação do percentual de gordura corporal total entre adolescentes em risco de sobrepeso e os obesos, pois, apesar de apresentarem o mesmo ponto de corte para IMC (P_{85}), quando acrescidos a este os valores para PCS e $PCT \geq P_{90}$, a média do percentual de gordura elevou-se. Além disso, quando se manteve o ponto de corte para IMC (P_{85}), porém aumentaram-se as PCS e PCT para valores acima do percentil 95, observou-se uma média maior de percentual de gordura corporal nesses indivíduos em relação às categorias anteriores. Com isso, seria possível supor que, nesses adolescentes, além de haver uma elevação da gordura subcutânea localizada na parte superior do corpo, o seu percentual médio de gordura corporal total seria maior.

Entretanto, quando foram avaliados os indivíduos com $IMC \geq P_{95}$, PCS e $PCT \geq P_{90}$, observou-se um percentual médio de gordura corporal total maior do que os valores referenciados pela OMS. Esse fato leva a supor que o aumento no IMC causou uma elevação maior na média de percentual de gordura corporal do que quando avaliada apenas a variação nos pontos de corte para PCS e PCT . Isso poderia estar demonstrando que houve uma deposição de gordura subcutânea em maior quantidade em outros locais do corpo desses indivíduos. Porém, quando identificados os adolescentes com IMC , PCT e $PCS \geq P_{95}$, constatou-se que esses jovens, além de apresentar peso corporal muito acima do recomendado para sua altura e idade, tinham médias de percentual de gordura mais elevadas, levando à suposição da existência de uma relação diretamente proporcional entre os aumentos de IMC , PCS , PCT e percentual de gordura corporal total. Nessa perspectiva, evidencia-se que os adolescentes do sexo masculino com IMC , PCT e $PCS \geq P_{95}$ podem apresentar um tipo de obesidade mais preocupante, em relação aos indivíduos identificados nas outras categorias.

Além disso, percebeu-se que, embora houvesse um aumento nas médias de massa corporal magra à medida que aumentassem os pontos de corte para IMC , PCS e PCT , a elevação nas médias de massa corporal adiposa, para os mesmos pontos de corte, foi muito maior. De acordo com esses dados, constatou-se que a obesidade nos adolescentes com IM , PCT e $PCS \geq P_{95}$ torna-se mais séria, já que apresentaram uma deposição de tecido adiposo mais elevada em relação aos demais, sendo boa parte dela localizada na porção superior do corpo. Os indivíduos obesos apresentaram massa corpórea magra mais elevada que os magros, porque necessitam de mais massa celular de sustentação para manter a gordura extra²¹. Ademais, o número de adipócitos pode aumentar de forma ilimitada, de modo que a massa adiposa pode atingir enormes proporções através de hiperplasia²¹. Mesmo sendo possível perder peso, o número de células lipídicas permanece fixo²¹.

Outro aspecto a ser abordado refere-se ao conhecimento de que à medida que aumenta o peso, aumenta a concentração de leptina no sangue^{22,23}. Essa substância tem sua produção estimulada pelo gene da obesidade, sendo um importante regulador do metabolismo, controlando o peso total do indivíduo^{22,23}. Nos indivíduos obesos, a leptinemia apresenta valores maiores que os encontrados em pessoas magras. A propensão à obesidade é parcialmente herdada, entretanto há um forte componente ambiental, já que o comportamento alimentar é aprendido e a saciedade é uma resposta condicionada^{1,3,13,14,21,22,24,25,26}. A leptina é um hormônio peptídeo produzido principalmente pelo tecido adiposo

claro; promove saciedade e aumenta o metabolismo através da ativação dos receptores para leptina neural central, favorecendo o balanço energético negativo^{22,23,27}. A leptina reflete a massa tecidual adiposa, estando aumentada na obesidade²⁷. Além disso, a hiperleptinemia também está paralelamente ligada à resistência à leptina, comumente encontrada na obesidade²⁷. Todavia, há grandes indícios de que a leptina tenha importante ação na modulação da pressão sanguínea, uma vez que essa substância tem mostrado promover a liberação de óxido nítrico pelo endotélio vascular, o que pode potencialmente diminuir a pressão sanguínea²⁷. Contudo, esse efeito pode ser bloqueado pela resistência leptínica e disfunção endotelial que costumeiramente acompanham a obesidade humana²⁷.

Por outro lado, alguns estudos mostram que dietas hipercalóricas e hiperlipídicas estão fortemente relacionadas à obesidade^{1,3,13,22,24,26}. Pesquisas sobre hábitos alimentares de adolescentes apontam o baixo consumo de hortaliças e frutas e a ingestão insuficiente de fontes de cálcio, ferro, retinol e ácido ascórbico^{25,28,29}. Estudos recentes vêm recomendando a promoção da melhoria nos hábitos alimentares de adolescentes, intervenções sobre a tendência no padrão de consumo alimentar da população brasileira e a prevenção de doenças crônicas não-transmissíveis a partir da infância, uma vez que, a princípio, o adolescente constitui uma “presa fácil” do sistema produtivo, pois os alimentos apresentados como “mercadorias-símbolo” pelo marketing das empresas encontram neles um terreno fértil para as suas vendas, já que a hiperfagia é relatada como importante fator de associação à obesidade^{11,14,25,26,28}. Porém, esses objetivos somente serão alcançados quando as orientações dietéticas forem fornecidas especificamente por profissionais com formação e embasamento nesta área, neste caso, pelos nutricionistas^{25,30}.

Foi possível observar com este estudo que, nos adolescentes com algum tipo de excesso ponderal, à medida que o peso corporal aumentou, a deposição de gordura subcutânea e o percentual adiposo aumentaram, especialmente na parte superior do corpo. Esse fato chama a atenção, pois esses indivíduos têm apenas 18 anos e já apresentam fatores de risco para o desenvolvimento de patologias futuras como, por exemplo, hipertensão arterial sistêmica, dislipidemia, diabetes, cardiopatias, entre outras, piorando seu prognóstico de morbimortalidade na medida em que o IMC aumentar¹³. Além disso, outros fatores podem aumentar a morbimortalidade em indivíduos obesos, tais como o alto nível de obesidade e a distribuição anormal de gordura corporal, como a encontrada na obesidade andróide ou visceral¹¹.

Segundo a OMS, a obesidade será o maior problema de saúde

pública do século XXI. Por isso, programas de intervenção e educação nutricional são necessários a partir das primeiras séries escolares, para que precocemente esses indivíduos estejam em contato com os princípios de uma alimentação saudável, visando, assim, a diminuir as prevalências e incidências dessa patologia na idade adulta³⁰. Além disso, com vistas a definir quais os melhores pontos de corte para identificar adolescentes obesos, seriam necessários outros estudos enfocando outras variáveis além das aqui estudadas, verificando a sensibilidade e a especificidade de cada indicador associado à gravidade dessa patologia. Não obstante, também se fazem necessários estudos abordando quais os componentes alimentares, ambientais, familiares etc. que estariam favorecendo a ocorrência de obesidade na adolescência.

REFERÊNCIAS

1. Grundy SM. Multifactorial causation of obesity: implications for prevention. *American Journal of Clinical Nutrition*. 1998; 67(S3): S563-S572.
2. Carneiro RIJ; Kushir CM; Clemente LSE; Brandão M; Gomes M. Obesidade na adolescência: fator de risco para complicações clínico-metabólicas. *Revista de Saúde Pública*. 2000; 44(5): 390-396.
3. Sciedll JC. Dietary fat and obesity: an epidemiologic perspective. *American Journal of Clinical Nutrition*. 1998; 67(S3): S546-S550.
4. Seidel JC; Hans TS; Feskens EJ; Lean ME. Narrow hips and broad waist circumferences independently contribute to increase risk of non-insulin-dependent diabetes mellitus. *Journal of Intern Med*. 1997; 242:401-06.
5. Monteiro PO; Victora CG; Barros F; Tomasi E. Diagnóstico de sobrepeso em adolescentes: estudo do desempenho de diferentes critérios para índice de massa corporal. *Revista de Saúde Pública*. 2000; 34(5): 506-13.
6. Coitinho DC; Leão MM; Recine E; Sichieri R. Condições nutricionais da população brasileira: adultos e idosos. *Pesquisa Nacional sobre Saúde e Nutrição (PNSM), MS/INAM*. Brasília, 1991.
7. Sichieri R; Coitinho DC; Leão MM. High temporal, geographic and income variation in body mass index among adults in Brasil. *American Journal of Public Health*. 2001; 84: 793-8.
8. Benotti PN; Bistrain B; Benotti JR; Blackburn G; Forse RA. Heart disease and hypertension in severe obesity: the benefits of weight reduction. *American Journal of Clinical Nutrition*. 1992; 55(S2): S586-S590.
9. Sardinha LB; Going SB; Teixeira PJ; Lohman TG. Receiver operating characteristic analysis of body mass index, triceps skinfold thickness and arm girth for obesity. *Screening in children and adolescents. International Journal of Obesity*. 2000; 24(9): 982-8.
10. Velde SJT; Bourdeaudhuij ID; Thorsdottir I; Rasmussen M; Hagtrömer M; Klepp KI; Brug J. Patterns in sedentary and exercise behaviors and associations with overweight in 9-14-year-old boys and girls – a cross-sectional study. *Bio Med Central Public Health*. 2007; 7-16.

11. Knazawa M; Yoshiike N; Osaka T; Numba Y; Zimmet P; Inoue S. Criteria and classification of obesity in Japan and Asia-Oceania. *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition*. 2002; 11(8): 732-8.
12. Dietz WH; Bellizzi MC. The use of body mass index to assess obesity in children. *American Journal of Clinical Nutrition*. 1999; 70(S1): S123-S125.
13. Yusuf S; Hawken S; Öunpuu S; Bautista L; Franzosi MG; Commerford P et al. Obesity and the risk of myocardial infarction in 27000 participants from 52 countries: a case-control study. *The Lancet*. 2005; 366(5): 1640-1649.
14. Santos JS; Costa MCO; Nascimento Sobrinho CL; Silva MCM; Souza KEP; Melo BO. Perfil antropométrico e consumo alimentar de adolescentes de Teixeira de Freitas-Bahia. *Revista de Nutrição*. 2005; 18(5): 623-32.
15. World Health Organization (WHO). Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Geneva: WHO. 1995. Technical Report Series.
16. National Center for Health Statistics (NCHS). Anthropometric reference data and prevalence of overweight, United States, 1976-80.
17. Lohman TG; Caballero B; Himes JH; Davis CE; Stewart D; Houtkooper L; Going SB; Hunsberger S; Weber JL; Reid R; Stephenson L. Estimation of body mass fat from anthropometry and bioelectrical impedance in Native American children. *International Journal of Obesity*. 2001; 21(8): 982-8.
18. Flower KB; Perrin EM; Viadro CI; Ammerman S. Using body mass index to identify overweight children: barriers and facilitators in primary care. *Ambulatory Pediatrics*. 2007; 7(1): 38-44.
19. Sampaio LR; Figueiredo VC. Correlação entre o índice de massa corporal e os indicadores antropométricos de distribuição de gordura corporal em adultos e idosos. *Revista de Nutrição*. 2005; 18(1): 53-61.
20. Dean et al. Epi Info, version 6.0: a word processing database and statistics program for epidemiology on microcomputers. Centers of Disease Control and Prevention. Atlanta/USA, 1994.
21. Goldman L; Ausielo D. Cecil: tratado de medicina interna. 22. ed. Elsevier, 2005.
22. Chu NF; Stampfer MJ; Spiegelman D; Rifai N; Hotamisligil GS; Rimm EB. Dietary and lifestyle factors in relation to plasma leptin concentrations among normal weight and overweight men. *International Journal of Obesity*. 2001; 25: 106-114.
23. Stefan N; Fritsch A; Häring H. Acute stimulation of leptin concentrations in humans during hiperglicemic hyperinsulinemia. Influence of free fatty acids and fasting. *International Journal of Obesity*. 2001; 25:138-42.
24. Brunner EJ; Wunsch H; Marmot MG. What is an optimal diet? Relationship of macronutrient intake to obesity, glucose tolerance, hypoprotein cholesterol levels and metabolic syndrome in Whitehall II Study. *International Journal of Obesity*. 2001; 25:45-53.
25. Boog MCF; Vieira CM; Oliveira NL; Fonseca O; L'Abbate S. Utilização de vídeo como estratégia de educação nutricional para adolescentes: "Comer... the fruit or the product?" *Revista de Nutrição*. 2003; 16(3): 281-93.
26. Jones RA; Okely AD; Collins CE; Morgan PJ; Steele JR; Warren JM; Baur LA; Cliff DP; Burrows T; Cleary J. The HIKCUPS Trial: a multisite randomized controlled trial of a combined physical activity skill-development and dietary modification program in overweight and obese children. *BMC Public Health*. 2007; 7-15.

27. Correia MLG; Rahmouni K. Role of leptin in cardiovascular and endocrin complications of metabolic syndrome. *Diabetes, Obesity and Metabolism*. 2006; 8(6): 603-610.
28. Gambardella AM; Frutuoso MFP; Franchi C. Prática alimentar de adolescentes. *Revista de Nutrição*. 1999; 12(1): 55-64.
29. Lerner BR; Lei DLM; Chaves SP; Freire RD. O cálcio consumido por adolescentes de escolas públicas de Osasco. *Revista de Nutrição*. 2000; 13(1): 57-63.
30. Gaglianone CP; Taddei JAAC; Colugnati FAB; Davanço GM; Macedo L; Lopes FA. Nutrition education in public elementary schools of São Paulo, Brazil: the reducing risks of illness and death in adulthood project. *Revista de Nutrição*. 2006; 19(3): 309-320.

Recebido: 03/04/07

Aceito: 15/06/07

