

Artigo Original

**Estado nutricional de adolescentes segundo o índice de massa corporal**

Rômulo Araújo Fernandes<sup>1</sup>  
Clara Suemi da Costa Rosa<sup>2</sup>  
Aline Francielle Motta Segatto<sup>2</sup>  
Camila Buonani da Silva<sup>2</sup>  
Arli Ramos de Oliveira<sup>1</sup>  
Ismael Forte Freitas Júnior<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Centro de Educação Física e Esportes da Universidade Estadual de Londrina PR Brasil

<sup>2</sup> Departamento de Educação Física da UNESP/Presidente Prudente SP Brasil

**Resumo:** A prevalência da obesidade tem crescido de forma alarmante nas últimas décadas, crescimento este que precisa ser acompanhado de perto. O objetivo do estudo foi analisar a eficiência de valores críticos de índice de massa corporal específicos para a população brasileira na indicação do estado nutricional. Foram avaliados 1384 indivíduos, com idade entre 10 e 17 anos. Aferiu-se o peso corporal, a estatura (índice de massa corporal) e a dobra cutânea tricéptica. Para o sexo masculino, foram observados valores de sensibilidade iguais a 43.8% (sobrepeso/obesidade) e 5.6% (desnutrição). Para o sexo feminino, os valores de sensibilidade foram iguais a 31.4% (sobrepeso/obesidade) e 5.7% (desnutrição). Os valores de especificidade foram iguais a 72.5% (sobrepeso/obesidade) e 99.1% (desnutrição) para o sexo masculino, e iguais a 84.2% (sobrepeso/obesidade) e 96.1% (desnutrição) para o feminino. Os valores críticos de Índice de Massa Corporal analisados são mais específicos do que sensíveis na indicação do estado nutricional.

**Palavras-chave:** Estado nutricional. IMC. Adolescentes.

*Adolescents nutritional status according to the body mass index*

**Abstract:** In the last decades, the obesity prevalence has increased worldwide, and is necessary to be followed. The aim of the presented study was to analyze the efficiency of Brazilian body mass index cutoffs in the nutritional status indication. A sample of 1384 subjects was evaluated, with age ranging from 10 to 17 years old. Were assessed the body weight, stature (body mass index), and the triceps skinfold. For the male gender, the sensibility's scores were 43.8% (overweight/obesity) and 5.6% (malnutrition). For the female gender, the sensibility's scores were 31.4% (overweight/obesity) and 5.7% (malnutrition). The specificity's scores were 72.5% (overweight/obesity) and 99.1% (malnutrition) for the male gender, and equal to 84.2% (overweight/obesity) and 96.1% (malnutrition) for the female gender. The analyzed body mass index cutoffs are more specific than sensitive in the nutritional status identification.

**Key Words:** Nutritional status. BMI. Adolescents.

**Introdução**

A prevalência de sobrepeso e obesidade tem crescido em países desenvolvidos e em desenvolvimento de forma preocupante nas últimas décadas (WANG et al., 2002). O Brasil não é exceção, e segue essa tendência mundial (WANG et al., 2002; VEIGA et al., 2004), indicando, inclusive, diminuição nos casos de desnutrição (WANG et al., 2002). No que se refere ao indivíduo obeso, são amplamente difundidos os malefícios à saúde e à qualidade de vida, ocasionados por elevados valores de gordura corporal (FONTAINE et al., 2003; RIBEIRO et al., 2006). Diante da relevância e importância que a obesidade adquiriu nos últimos anos, chegando a ser encarada como um problema de saúde pública, a elaboração e utilização de métodos seguros para sua identificação tornou-se de grande valia para órgãos e profissionais da área da saúde.

Devido à forte relação existente entre elevados valores de gordura corporal e o desenvolvimento da síndrome metabólica, a avaliação do estado nutricional por meio de valores de gordura corporal é o método mais eficiente de identificação da obesidade. Nesse sentido, a ciência moderna em muito evoluiu e por sua vez elaborou instrumentos relativamente precisos de avaliação da composição corporal. Contudo, a utilização de métodos mais sofisticados para este fim é limitada em estudos epidemiológicos, principalmente devido aos elevados custos das análises e à complexidade das avaliações (BELLIZZI; DIETZ, 1999) e, diante dessas limitações, outros métodos ganham força. Na literatura nacional e internacional, pode-se encontrar um número considerável de estudos que utilizam métodos de campo para indicação do estado nutricional. Dentre esses, a antropometria (WANG et al., 2002; VEIGA et al., 2004; FONTAINE et al.,

2003; RIBEIRO et al., 2006; COLE et al., 2000; MUST et al., 1991) é a técnica mais empregada para se indicar a presença de elevados valores de gordura corporal. Para avaliação do estado nutricional, o Índice de Massa Corporal (IMC) é um dos métodos de campo mais conhecidos e é amplamente utilizado em todo o mundo, devido a sua facilidade de aplicação em grandes populações, fácil treinamento de profissionais para a realização das medidas de peso e de estatura, menor erro de medida e, acima de tudo, por sua forte relação com a gordura corporal em diferentes idades (ETO et al., 2004; PIETROBELLI et al., 1998).

No entanto, mesmo diante da ampla utilização do IMC em estudos epidemiológicos, um fato importante limita comparações entre estudos de diferentes partes do globo, que é a ausência de valores que sejam adotados internacionalmente e que não estejam sujeitos a críticas (COLE et al., 2000; MUST et al., 1991). Muitas dessas críticas são sustentadas por evidências que revelam variações do IMC entre populações de diferentes etnias (RUSH et al., 2004). Na tentativa de construir valores de referências adotados mundialmente, o Grupo de Trabalho em Obesidade Infantil (*International Obesity Task Force – IOTF*) apresentou valores de referência, cujas curvas de IMC para crianças e adolescentes foram publicadas por Cole et al. (2000) e referem-se a valores de levantamentos representativos da população de seis países: Brasil, Holanda, Inglaterra, China, Estados Unidos e Singapura.

Entretanto, esses valores não possuem referências para a indicação da desnutrição e também recebem críticas de autores que contestam sua eficiência na identificação da obesidade em populações jovens (CHEN et al., 2002). Além disso, dependendo dos valores críticos utilizados, outros autores apontam limitações do IMC em classificar, com alto grau de precisão, indivíduos segundo seu estado nutricional (GLANER, 2005; CHIARA et al., 2003). Sendo assim, no que se refere à correta identificação da obesidade, a escolha dos valores críticos mais adequados à população em questão é de fundamental importância para um diagnóstico mais preciso. Nesse sentido, Conde e Monteiro (2006) recentemente publicaram valores críticos de IMC específicos para a população brasileira, no entanto, sua eficiência em indicar o correto estado nutricional frente a outros indicadores de adiposidade corporal não foi testada.

Dessa forma, o objetivo do presente estudo foi avaliar a concordância e a eficiência na indicação do estado nutricional entre os valores críticos de IMC específicos para a população brasileira propostos por Conde e Monteiro (2006) e o valor da dobra cutânea tricéptica (Dtr), em uma amostra composta por brasileiros jovens.

## Métodos

### Amostra

Segundo dados da Secretaria Municipal de Ensino, o município de Presidente Prudente tem aproximadamente 44.600 alunos (dados do ano de 2004) regularmente matriculados nas redes privada e estadual de ensino (ensino fundamental e médio). Desses, um total de aproximadamente 7.500 alunos (~16%) estão matriculados na rede privada, sendo 3.657 de 5ª a 8ª série e 1.596 no ensino médio. No presente estudo, o tamanho da amostra de 1339 foi calculado para detectar uma prevalência de sobrepeso e obesidade de 9,9% (VEIGA et al., 2004) (dez a 19 anos), para uma significância estatística de 5% e com uma precisão absoluta de 1,6%. Com base em informações fornecidas por um estudo piloto (6% de perdas), foram coletados os dados de 1424 jovens de ambos os sexos. Durante a coleta dos dados, 24 indivíduos do sexo feminino e 10 do masculino, não permitiram a aferição da Dtr e foram excluídos da pesquisa. Dessa forma, a amostra envolvida no presente estudo foi composta por 1390 jovens com idade compreendida entre 11 e 17 anos (~20% da amostra total do município).

Baseando-se em critérios relacionados à localização geográfica (estar localizada na região central, uma vez que a mesma abriga a grande maioria das instituições privadas de ensino e, conseqüentemente a maior parcela de escolares), foram selecionadas de forma aleatória cinco unidades escolares para a realização do estudo. Todos os escolares matriculados nas cinco escolas selecionadas foram convidados a participar do estudo e foi enviado a todos os pais e ou pessoas responsáveis, um termo de consentimento permitindo a participação dos mesmos na pesquisa.

Os critérios para a inclusão dos jovens na amostra do estudo foram baseados em três informações: estar devidamente matriculado em uma das cinco instituições de ensino em questão; não apresentar nenhum tipo de doença metabólica diagnosticada e retornar com o “Termo de Consentimento Livre Esclarecido” devidamente assinado. O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual Paulista (Presidente Prudente).

### Coleta das informações

As avaliações foram realizadas durante o ano de 2006, no período da manhã (na própria escola) e durante o horário destinado às aulas de Educação Física. Coletou-se informações referentes ao sexo, idade (data de nascimento), peso corporal, estatura e Dtr. O peso corporal foi aferido com a utilização de uma balança de pêndulo da marca Filizola®, com capacidade máxima de 150 kg e precisão de 0,1 kg, onde todos os indivíduos pesados utilizavam roupas leves e estavam descalços. A estatura foi aferida em um estadiômetro

de madeira, com precisão em 0,1 cm e extensão de dois metros. A Dtr foi aferida com a utilização de um adipômetro da marca Lange® (*Cambridge Scientific Industries*) e com valores expressos em milímetros (mm).

Todas as medidas foram realizadas por uma equipe de avaliadores treinados e com experiência prévia na coleta das mesmas, sempre no hemitórax direito do indivíduo e em triplicata, onde o valor adotado foi o mediano. Os procedimentos utilizados para a coleta de todas as variáveis antropométricas seguiram a padronização apresentada por Lohman et al. (1988).

De posse dos valores de peso corporal e estatura, foi calculado o IMC ( $\text{kg/m}^2$ ). Por meio desse cálculo e com a utilização dos valores críticos específicos para sexo e idade propostos por Conde e Monteiro (2006), foi possível classificar os participantes segundo seus respectivos estados nutricionais: baixo peso (desnutrição) e acima do peso (sobrepeso e obesidade). Devido a sua consistente relação estatística com a gordura corporal total (MALINA; KATZMARZYK, 1999; EISENMANN et al., 2004), também para indicação do estado nutricional foi adotado o valor da Dtr e utilizados os valores críticos para sexo e idade propostos por Must et al. (1991). Baseados nos valores de referência (MUST et al., 1991), o percentil 15 de cada idade foi utilizado como indicador de desnutrição, e os valores acima do percentil 85 foram considerados como indicadores sobrepeso ( $\geq P85$ ) e obesidade ( $\geq P95$ ).

#### Tratamento estatístico

Foi utilizado o teste de Kolmogorov-Smirnov (K-S) para avaliar a normalidade do conjunto de dados analisado. Diante dos valores apresentados por tal técnica estatística, constatou-se que todas as variáveis apresentavam distribuição normal.

Dessa forma, para a exposição dos dados, utilizou-se a estatística descritiva, composta de valores de média e desvio padrão. Os testes "t" de Student para amostras independentes e qui-quadrado foram utilizados para atestar a existência de diferenças entre valores médios e de frequências, respectivamente. Para analisar a concordância entre IMC e Dtr na indicação dos estados nutricionais (desnutrição e sobrepeso/obeso) foi utilizado o índice Kappa (*k*). Os parâmetros da curva ROC sensibilidade, especificidade, área sob a curva (AUC), valor preditivo positivo - VPP (probabilidade do indivíduo realmente ser desnutrido dado o fato de que foi indicado pelo IMC a presença da desnutrição) e valor preditivo negativo - VPN (probabilidade do indivíduo realmente não ser desnutrido dado o fato de que foi indicado pelo IMC a ausência da desnutrição) foram utilizados para indicar a eficiência do IMC em relação à indicação do estado nutricional fornecido pela Dtr.

Valores de *P* inferiores a 5% foram considerados estatisticamente significantes e utilizou-se o programa estatístico SPSS, versão 10.0 (SPSS Inc, Chicago, IL).

### Resultados

Os dados referentes às características gerais de toda a amostra, distribuídos por sexo, são apresentados na Tabela 1. Na comparação entre os sexos, foram observadas diferenças estatísticas nos valores médios de idade, peso corporal e Dtr. As variáveis estatura e IMC não apresentaram diferenças estatísticas entre os dois grupos formados ( $P=0,314$  e  $P=0,125$ , respectivamente).

Tabela 1. Características gerais da amostra.

| Variáveis               | Masculino (n= 580) |      | Feminino (n= 810) |      | P - Valor |
|-------------------------|--------------------|------|-------------------|------|-----------|
|                         | Média              | DP   | Média             | DP   |           |
| Idade (anos)            | 13,6               | 2,2  | 14,5              | 2,1  | 0,001     |
| Peso (kg)               | 56,3               | 17,3 | 54,1              | 10,9 | 0,008     |
| Estatura (cm)           | 161,3              | 14,1 | 160,6             | 7,6  | Ns        |
| IMC ( $\text{kg/m}^2$ ) | 21,2               | 4,6  | 20,8              | 3,6  | Ns        |
| Dtr (mm)                | 17,4               | 7,9  | 19,5              | 6,8  | 0,000     |

ns= não significante; Dtr= dobra cutânea tricípital; DP= desvio padrão; ns= não significante

Para ambos os sexos, a prevalência de desnutrição e sobrepeso/obesidade fornecida pela Dtr foi superior àquela fornecida pelo IMC. Consequentemente, o IMC indicou a presença de um número maior de indivíduos classificados dentro de valores considerados normais (Tabela 2).

Tabela 2. Prevalência de desnutrição, sobrepeso e obesidade na amostra analisada.

|            | Masculino (n= 580)                  |         | Feminino (n= 810)                   |         | Total (n= 1390)                     |         |
|------------|-------------------------------------|---------|-------------------------------------|---------|-------------------------------------|---------|
|            | DES                                 | SOB/OBE | DES                                 | SOB/OBE | DES                                 | SOB/OBE |
| <b>IMC</b> | 0,9%                                | 35,9%   | 4,1%                                | 19,5%   | 2,7%                                | 26,3%   |
| <b>Dtr</b> | 3,1%                                | 51,5%   | 10,9%                               | 23,3%   | 7,7%                                | 35%     |
|            | (X <sup>2</sup> = 16,904; P= 0,001) |         | (X <sup>2</sup> = 22,712; P= 0,001) |         | (X <sup>2</sup> = 65,652; P= 0,001) |         |

X<sup>2</sup>= teste qui-quadrado; DES= desnutrição; SOB/OBE= sobrepeso e obesidade.

Ao se analisar a concordância na indicação do estado nutricional entre o IMC e Dtr, observa-se que, para o sexo masculino, 54,6% (n= 320) dos indivíduos receberam a mesma classificação de estado nutricional e que, para o sexo feminino, o valor foi equivalente a 59,7% (n= 482). Os valores de índice Kappa, que indicam a concordância entre as classificações, foram iguais a k= 0,14 (P= 0,001) para o sexo masculino e k= 0,09 para o feminino (P= 0,049).

Os baixos valores de concordância refletiram-se nos parâmetros fornecidos pela curva ROC onde, para ambos os sexos, tanto para o sobrepeso/obesidade como para a desnutrição, a sensibilidade foi baixa. Também para ambos os sexos, os valores de AUC mostraram-se baixos e os de especificidade, por outro lado, apresentaram-se. Os valores de VPP e VPN oscilaram de escores baixos a altos.

Tabela 3. Parâmetros da curva ROC e valores de concordância para índice de massa corporal e dobra cutânea tricipital na indicação do estado nutricional.

|                           | SENS (%) | ESP (%) | AUC        | VPP (%) | VPN (%) | k    |
|---------------------------|----------|---------|------------|---------|---------|------|
| <b>Masculino (n= 580)</b> |          |         |            |         |         | 0,14 |
| <b>SOB/OBE</b>            | 43,8     | 72,5    | 0,58±0,024 | 62      | 54      |      |
| <b>DES</b>                | 5,6      | 99,1    | 0,52±0,072 | 16      | 97      |      |
| <b>Feminino (n= 810)</b>  |          |         |            |         |         | 0,09 |
| <b>SOB/OBE</b>            | 31,4     | 84,2    | 0,57±0,025 | 37      | 80      |      |
| <b>DES</b>                | 5,7      | 96,1    | 0,50±0,033 | 15      | 89      |      |

SENS= sensibilidade; ESP= especificidade; AUC= área sob a curva; VPP= valor preditivo positivo; VPN= valor preditivo negativo; k= índice Kappa; DES= desnutrição; SOB/OBE= sobrepeso e obesidade.

### Discussão

Em estudos epidemiológicos, o IMC é amplamente utilizado como indicador de adiposidade corporal (WANG et al., 2002; VEIGA et al., 2004), dentre outros fatores, devido a sua fácil aplicação e forte relação com a gordura corporal (ETO et al., 2004; PIETROBELLI et al., 1998; MALINA; KATZMARZYK, 1999; EISENMANN et al., 2004). Outra justificativa é a existência de poucos estudos que utilizam o percentual de gordura como referência em crianças e adolescentes, e a não existência de valores críticos claros, que estariam relacionados com eventos mórbidos (WILLIAMS et al., 1992; DWYER; BLIZZARD, 1996; WASHINO et al., 1999), fato que já está mais consolidado, quando se aplica o IMC (COLE et al., 2000; MUST et al., 1991).

No entanto, a aceitação do IMC não é unânime entre os pesquisadores da área, devido à existência de relatos na literatura indicando uma baixa eficiência do mesmo em classificar, corretamente, o estado nutricional (GLANER, 2005; CHIARA et al., 2003). Em partes, essa baixa eficiência pode ser atribuída aos valores críticos adotados, uma vez que os mesmos são influenciados de forma direta por características particulares da população de origem e, mesmo unindo-se diferentes populações em uma única amostra na tentativa de se construir valores únicos de referência (COLE et al., 2000), características particulares de cada uma das populações em questão podem prejudicar a utilização desses valores (CHEN et al., 2002).

Dessa forma, assumindo que grande parte das limitações apresentadas pelo IMC está fundamentada nos valores críticos adotados, e acreditando que valores críticos específicos para a população em questão são consideravelmente recomendados para uma melhor indicação do estado nutricional, no presente estudo optou-se por verificar o nível de concordância e a eficiência observada entre os valores críticos de IMC específicos para a população brasileira propostos por Conde e Monteiro (2006) e o valor da Dtr (MUST et al., 1991), na indicação do estado nutricional entre adolescentes brasileiros.

Analisando a prevalência dos indivíduos classificados pelo valor da Dtr como sendo sobrepesados, obesos e desnutridos, observa-se que os resultados foram significativamente superiores quando comparados aos valores fornecidos pelo IMC. Tais observações se assemelham àquelas apresentadas por outros estudos nacionais que utilizaram o método de dobras cutâneas como indicador do estado nutricional e também encontraram elevada prevalência de sobrepeso e obesidade (GLANER, 2005; CHIARA et al., 2003). Estas diferenças são esperadas, uma vez que ambos os indicadores de adiposidade utilizados são baseados em objetos de medida diferentes, que são o peso corporal (IMC) e a gordura subcutânea (Dtr). No entanto, podem indicar também uma tendência da dobra cutânea de superestimar a ocorrência dos casos de sobrepeso e obesidade indicados pelo IMC.

Estudos anteriores têm apontado que diferentes valores críticos para IMC indicam com certa eficiência a ausência do sobrepeso e obesidade (especificidade), eficiência essa que é superior àquela observada na indicação da presença dos mesmos (sensibilidade) (CHIARA et al., 2003; NEOVIUS et al., 2004; SARDINHA et al., 1999; MEI et al., 2002). Os resultados do presente estudo estão em concordância com essa informação, uma vez que indicam essa característica também para os valores críticos elaborados por Conde e Monteiro (2006). No presente estudo, a especificidade observada foi próxima à apresentada por outros valores críticos de IMC (CHIARA et al., 2003; NEOVIUS et al., 2004; VIEIRA et al., 2006) e a sensibilidade apresentou valores inferiores aos observados na literatura (CHIARA et al., 2003; NEOVIUS et al., 2004; VIEIRA et al., 2006). Estes valores de sensibilidade e especificidade refletem-se diretamente nos escores de AUC, VPP e VPN observados, sendo que os valores dos mesmo foram inferiores os observados em outros estudos (CHIARA et al., 2003; SARDINHA et al., 1999; MEI et al., 2002; VIEIRA et al., 2006). Com base em informações da literatura que indicam a importância de um reconhecimento e intervenção precoce no

combate ao sobrepeso e a obesidade (NOBRE et al., 2006), estes resultados implicam em uma parcela considerável de jovens sobrepesados e obesos que receberiam uma classificação de estado nutricional não condizente com a sua real situação e que, conseqüentemente, deixariam de receber um tratamento adequado nos sistemas público e particular de saúde, ou mesmo em ações preventivas no próprio meio escolar.

Uma característica evidenciada no presente estudo, e que foi encontrada também em outros relatos da literatura, refere-se a menor eficiência na indicação do estado de sobrepeso e obesidade no sexo feminino (NEOVIUS et al., 2004). Tal ocorrência pode ser atribuída aos valores críticos adotados como “padrão-ouro” no presente estudo, uma vez que os mesmos foram desenvolvidos com base em dados da população norte-americana, que apresenta elevada prevalência de sobrepeso e obesidade (WANG et al., 2002).

Um importante diferencial dos valores críticos para IMC propostos por Conde e Monteiro (2006) diz respeito à introdução de valores referentes à desnutrição (baixo peso), valores esses que não estão presentes em outros estudos já bem difundidos (COLE et al., 2000) e, dessa forma, limitam suas aplicações, uma vez que a desnutrição pode ser tão nociva à saúde quanto à própria obesidade. No entanto, é nesse diferencial que são observadas as maiores discrepâncias entre ambos os métodos utilizados para indicação do estado nutricional.

Em ambos os sexos, os escores de sensibilidade e VPP foram muito baixos. Conseqüentemente, os valores de AUC demonstraram o mesmo comportamento e, por sua vez, apresentaram-se inferiores aos observados em estudos anteriores (MEI et al., 2002). No entanto, os valores críticos de Conde e Monteiro (2006) para IMC discriminam bem a ausência do estado de desnutrição, o que pôde ser observado nos elevados valores de especificidade e VPN. Esta baixa sensibilidade e alta especificidade apresentada por estes valores críticos, tanto para a indicação do sobrepeso e obesidade como da desnutrição, podem prejudicar a correta triagem destes jovens obesos e com déficit nutricional, entretanto, podem ser úteis se o objetivo é não demandar recursos e pessoal para o tratamento de jovens que nem ao menos apresentam estes estados nutricionais.

O valor da Dtr, mesmo não sendo um procedimento sofisticado, foi adotado como “padrão-ouro” para se testar a eficiência dos valores críticos para IMC propostos por Conde e Monteiro (2006) na identificação dos diferentes estados nutricionais. A opção pela Dtr foi pautada em evidências encontradas na literatura, que indicam forte relação do valor

*Motriz, Rio Claro, v.13, n.2, p.106-113, abr./jun. 2007*

dessa dobra cutânea com a gordura corporal total avaliada por métodos mais precisos de avaliação da composição corporal (MALINA; KATZMARZYK, 1999; SARDINHA et al., 1999).

Uma limitação que deve ser assumida ao se utilizar valores de dobras cutâneas como indicadores do estado nutricional são os valores críticos adotados (MUST et al., 1991). Mesmo diante de todos os cuidados tomados por parte dos pesquisadores durante a medida da dobra cutânea, a utilização de valores de referência construídos com base em dados da população norte-americana pode influenciar nos resultados obtidos. Dessa forma, os resultados apresentados precisam ser analisados com cautela, e sugere-se a realização de novos estudos que abordem a eficiência destes mesmos valores críticos para IMC perante métodos mais precisos de avaliação da composição corporal.

Diante das informações apresentadas apontando que, para a indicação do sobrepeso e obesidade, os valores críticos para IMC propostos por Conde e Monteiro (2006) possuem características similares a outras classificações já existentes (baixa sensibilidade e alta especificidade), e ressaltando que a proposta possui os diferenciais de indicar a presença da desnutrição e ter sido elaborada com dados da população brasileira, os autores do presente estudo indicam sua utilização em populações compostas por adolescentes. No entanto, indicam também a necessidade de mais estudos que utilizem métodos mais precisos de avaliação da composição corporal e analisem sua eficiência na identificação dos diferentes estados nutricionais.

### Referências

- BELLIZZI, M. C.; DIETZ, W. H. Workshop on childhood obesity: summary of the discussion. **American Journal of Clinical Nutrition**, Bethesda, v. 70, n. 1, p. 173S-5S, 1999. Disponível em: <http://www.ajcn.org/cgi/content/abstract/70/1/173S> Acesso em: 20 nov. 2006.
- CHEN, W.; LIN, C. C.; PENG, C. T.; LI, C. I.; WU, H. C.; CHIANG, J.; WU, J. Y.; HUANG, P. C. Approaching healthy body mass index norms for children and adolescents from health – related physical fitness. **Obesity Reviews**, v. 3, n. 3, p. 225- 32, 2002. doi:10.1046/j.1467-789X.2002.00064.x
- CHIARA, V.; SICHIERI, R.; MARTINS, P. D. Sensitivity and specificity of overweight classification of adolescents Brazil. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 37, n. 2, p. 226- 31, 2003. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-89102003000200010&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102003000200010&lng=pt&nrm=iso) Acesso em: 20 nov. 2006.
- COLE, T. J.; BELLIZZI, M. C.; FLEGAL, K. M.; DIETZ, W. H. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. **British Medical Journal. Clinical Research Edition**, London, v. 320, n. 7244, p. 1240-1243, 2000. doi:10.1136/bmj.320.7244.1240
- CONDE, W. L.; MONTEIRO, C. A. Valores críticos do índice de massa corporal para classificação do estado nutricional de crianças e adolescentes brasileiros. **Jornal de Pediatria**, Porto Alegre, v. 82, n. 4, p. 266- 72, 2006. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0011-75572006000500007&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0011-75572006000500007&lng=pt&nrm=iso) Acesso em: 20 nov. 2006.
- DWYER, T.; BLIZZARD, C. L. Defining obesity in children by biological endpoint rather than population distribution. **International Journal of Obesity Related Metabolic Disorder. Journal of the International Association for the Study of Obesity**, Hampshire, v. 20, n. 5, p. 472-80, 1996.
- EISENMANN, J. C.; HEELAN, K. A.; WELK, G. J. Assessing body composition among 3-to8-year-old children: anthropometry, BIA and DXA. **Obesity Research**, Baton Rouge, v. 12, n. 10, p. 1633- 40, 2004. Disponível em: <http://www.obesityresearch.org/cgi/content/abstract/12/10/1633> Acesso em: 20 nov. 2006.
- ETO, C.; KOMIYA, S.; NAKAO, T.; KIKKAWA, K. Validity of the body mass index and fat mass index as an indicator of the obesity in children aged 3 – 5 year. **Journal of Physiological Anthropology and Applied Human Science**, Tokyo, v. 23, n. 1, p. 25- 30, 2004. doi:10.2114/jpa.23.25
- FONTAINE, K. R.; REDDEN, D. T.; WANG, C.; WESTFALL, A. O.; ALLISON, D. B. Years of life lost due to obesity. **JAMA. The Journal of American Medical Association**, Chicago, v. 289, n. 2, p. 187- 193, 2003. Disponível em: <http://jama.ama-assn.org/cgi/content/full/289/2/187?maxtoshow=&HITS=10&hits=10&RESULTFORMAT=1&author1=fontaine&author2=redden&andorexacttitle=and&andorexactitle=bs=and&andorexactfulltext=and&searchid=1&FIRSTINDEX=0&sortspec=relevance&resourcetype=HWCIT> Acesso em: 20 nov. 2006.
- GLANER, M.F. Índice de massa corporal como indicador da gordura corporal comparado às dobras cutâneas. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, Niterói, v. 11, n. 4, p. 243- 6, 2005. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1517-86922005000400008&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-86922005000400008&lng=pt&nrm=iso) Acesso em: 20 nov. 2006.
- LOHMAN, T. G.; ROCHE, A. F.; MARTOREL, R. **Anthropometric standardization reference manual**. Champaign: Human Kinetics Books, 1988.

MALINA, R. M.; KATZMARZYK, P. T. Validity of the body mass index as an indicator of the risk and presence of overweight in adolescents. **American Journal Clinical Nutrition**, Bethesda, v. 70, n. 1, p. 131S- 6S, 1999. Disponível em: <http://www.ajcn.org/cgi/content/abstract/70/1/131S> Acesso em: 20 nov. 2006.

MEI, Z.; LAURENCE, G.; PIETROBELLI, A.; GOULDING, A.; GORAN, M. I.; DIETZ, W. H. Validity of body mass index compared with other body-composition screening indexes for the assessment of body fatness in children and adolescents. **American Journal Clinical Nutrition**, Bethesda, v. 75, n. 6, p. 978- 85, 2002. Disponível em: <http://www.ajcn.org/cgi/content/abstract/75/6/978> Acesso em: 20 nov. 2006.

MUST, A.; DALLAL, G. E.; DIETZ, W. H. Reference data for obesity: 85th and 95th percentiles of body mass index (wt/ht<sup>2</sup>) and triceps skinfold thickness. **American Journal Clinical Nutrition**, Bethesda, v. 53, n. 4, p. 839- 46, 1991. Disponível em: <http://www.ajcn.org/cgi/content/abstract/53/4/839> Acesso em: 20 nov. 2006.

NEOVIUS, M. G.; LINNÉ, Y. M.; BARKELENG, B. S.; ROSSNER, S. O. Sensitivity and specificity of classification systems of fatness in adolescents. **American Journal Clinical Nutrition**, Bethesda, v. 80, n. 3, p. 597-603, 2004. Disponível em: <http://www.ajcn.org/cgi/content/abstract/80/3/597> Acesso em: 20 nov. 2006.

NOBRE, M. R. C.; DOMINGUES, R. Z. L.; SILVA, A. R.; COLUGNATI, F. A. B.; TADDEI, J. A. A. C. Prevalências de sobrepeso, obesidade e hábitos de vida associados ao risco cardiovascular em alunos do ensino fundamental. **Revista da Associação Médica Brasileira = Journal of the Brazilian Medical Association**, São Paulo, v. 52, n. 2, p. 118- 24, 2006. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-42302006000200023&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-42302006000200023&lng=pt&nrm=iso) Acesso em: 20 nov. 2006.

PIETROBELLI, A. M. D.; FAITH, M. S.; ALLISON, D. B.; GALLAGHER, D. E. D.; CHIUMELLO, G.; HEYMSFIELD, S. B. Body mass index as a measure of adiposity among children and adolescents: a validation study. **The Journal of Pediatrics**, St. Louis, MO, v. 132, n. 2, p. 204- 10, 1998. doi:10.1016/S0022-3476(98)70433-0

RIBEIRO, R. Q. C.; LOTUFO, P. A.; LAMOUNIER, J. A.; OLIVEIRA, R. G.; SOARES, J. F.; BOTTER, D. A. Fatores adicionais de risco cardiovascular associados ao excesso de peso em crianças e adolescentes. O estudo do coração de Belo horizonte. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, São Paulo, v. 86, n. 6, p. 408- 18, 2006. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S006](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S006)

[6-782X2006000600002&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S006-782X2006000600002&lng=pt&nrm=iso) Acesso em: 20 nov. 2006.

RUSH, E.; PLANK, L.; CHANDU, V.; LAULU, M.; SIMMONS, D.; SWINBURN, B. et al. Body size, body composition, and fat distribution: a comparison of young new zealand men of european, pacific island, and asian indian ethnicities. **New Zealand Medical Journal**, Wellington, v. 117, n. 1207, 2004. Disponível em: <http://www.nzma.org.nz/journal/117-1207/1203/> Acesso em: 20 nov. 2006.

SARDINHA, L. B.; GOING, S. B.; TEIXEIRA, P. J.; LOHMAN, T. G. Receiver operating characteristics analysis of body mass index triceps skinfold thickness and arm girth for obesity screening in children and adolescents. **American Journal Clinical Nutrition**, Bethesda, v. 70, n. 6, p. 1090- 5, 1999. Disponível em: <http://www.ajcn.org/cgi/content/abstract/70/6/1090> Acesso em: 20 nov. 2006.

VEIGA, G. V.; CUNHA, A. S.; SICHIERI, R. Trends in overweight among adolescents living in the poorest and richest regions of Brazil. **American Journal of Public Health**, New York, v. 94, n. 9, p. 1544- 8, 2004. Disponível em: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=1448491&rendertype=abstract> Acesso em: 20 nov. 2006.

VIEIRA, A. C. R.; ALVAREZ, M. M.; MARTINS, V. M. R.; SICHIERI, R.; VEIGA, G. V. Desempenho de pontos de corte do índice de massa corporal de diferentes referências na predição de gordura corporal em adolescentes. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 8, p. 1681-90, 2006. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-311X2006000800016&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2006000800016&lng=pt&nrm=iso) Acesso em: 20 nov. 2006.

WANG, Y.; MONTEIRO, C.; POPKIN, B. M. Trends of obesity and underweight in older children and adolescents in the United States Brazil China and Russia. **American Journal Clinical Nutrition**, Bethesda, v. 75, n. 6, p. 971- 7, 2002. Disponível em: <http://www.ajcn.org/cgi/content/abstract/75/6/971> Acesso em: 20 nov. 2006.

WASHINO, K.; TAKADA, H.; NAGASHIMA, M.; IWATA, H. Significance of the atherosclerogenic index and body fat in children as markers for future, potential coronary heart disease. **Pediatrics International: Official Journal of the Japan Pediatric Society**, Carlton South, v. 41, n. 3, p. 260-5, 1999. doi:10.1046/j.1442-200X.1999.t01-1-01065.x

WILLIAMS, D. P.; GOING, S. B.; LOHMAN, T. G.; HARSHA, D. W.; SIRINIVASAN, S. R.; WEBBER, L. S. et al. Body fatness and risk for elevated blood pressure, total cholesterol, and serum lipoprotein ratios in children and adolescents. **American Journal of Public Health**, New Motriz, Rio Claro, v.13, n.2, p.106-113, abr./jun. 2007

York, v. 82, n. 3, p. 358-63, 1992. Disponível em:  
<http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=1694353> Acesso em: 20 nov. 2006.

Endereço:

Rômulo Araújo Fernandes  
Rua Santos, 620/202 Ed. Itamaracá  
Londrina PR  
86020-040  
e-mail: [romulo\\_ef@yahoo.com.br](mailto:romulo_ef@yahoo.com.br)

*Recebido em: 24 de julho de 2007.*  
*Aceito em: 17 de setembro de 2007.*