

**Artigo original**

Teresa Maria Bianchini de Quadros ¹
Rosane Carla Rosendo da Silva ¹
Cândido Simões Pires Neto ²
Alex Pinheiro Gordia ³
Wagner de Campos ³

PREDIÇÃO DO ÍNDICE DE MASSA CORPORAL EM CRIANÇAS ATRAVÉS DAS DOBRAS CUTÂNEAS

PREDICTION OF BODY MASS INDEX IN CHILDREN FROM SKINFOLD THICKNESSES

RESUMO

O objetivo do presente estudo foi identificar as dobras cutâneas que melhor predizem o Índice de Massa Corporal em crianças de 6 a 10 anos de idade. Participaram desta investigação 188 escolares da rede particular de ensino do município de Ponta Grossa, Paraná, sendo 99 meninos e 89 meninas. Foram realizadas avaliações antropométricas da massa corporal (MC, kg) e estatura (EST, cm), para cálculo do Índice de Massa Corporal (IMC, kg.m²), e dobras cutâneas (DC, mm) do bíceps, tríceps, subescapular, axilar oblíqua, supra-iliaca oblíqua, abdominal vertical, panturrilha medial. A inter-relação entre as DC e o IMC foi quantificada através da correlação de Pearson. A regressão múltipla Stepwise foi usada para determinar a independência e contribuição coletiva das dobras cutâneas na predição do IMC, sendo $p < 0,05$. Para os meninos, a DC abdominal (modelo 1) foi um forte preditor do IMC, explicando 72,3% da variância, ao passo que a adição da DC subescapular (modelo 2) pouco alterou a variância, passando para 73,7%. Para as meninas, os resultados indicaram que a DC supra-iliaca foi responsável por 82% da variância no IMC (modelo 1), e a adição da DC do tríceps (modelo 2) aumentou a proporção da variância na relação para 85%, sendo que quando incorporada a DC subescapular (modelo 3), a variância aumentou coletivamente para 86%. Os achados do presente estudo apontam para uma relação estreita entre o IMC e as DC abdominal (para meninos) e supra-iliaca (para meninas), demonstrando que, para nossa amostra, as dobras cutâneas que representam uma distribuição de gordura central foram as melhores preditoras de variações no IMC.

Palavras-chave: Dobras cutâneas, Índice de Massa Corporal, Crianças.

ABSTRACT

The purpose of this study was to identify which skinfold thicknesses best predict the Body Mass Index (BMI) of children aged 6 to 10 years. The sample consisted of 188 schoolchildren (99 boys and 89 girls) from the private Education System of the city of Ponta Grossa, PR, Brazil. Anthropometric variables were measured: body mass and height (for computing BMI) and skinfolds (biceps, triceps, subscapular, oblique midaxillary, oblique suprailiac, vertical abdominal and medial calf). The relationships between skinfolds and BMI were analyzed using Pearson's correlation. Stepwise multiple regression analyses were used to determine the independence and mutual contribution of skinfolds to prediction of BMI, with $p < 0.05$. For boys, the abdominal skinfold (model 1) was the strongest predictor of BMI, explaining 72.3% of the variance, while including the subscapular skinfold (model 2) produced a small increase to 73.7%. For girls, the results indicated that the suprailiac skinfold was responsible for 82% of the variance in BMI (model 1), while the addition of the triceps skinfold (model 2) increased to 85% of variance. A third model, which incorporated the subscapular skinfold (model 3), caused a further increment in explained variance to 86%. The findings of this study indicate a moderate relationship between BMI and abdominal and suprailiac skinfolds, for boys and girls, respectively. It was shown that, for our sample, skinfolds representing central fat distribution were the best predictors of changes in BMI.

Key words: Skinfolds; Body Mass Index; Children.

1 Programa de Pós-Graduação em Educação Física. Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC. Brasil.

2 Unidade de Ensino Superior Vale do Iguaçu – UNIGUAÇU

3 Centro de Pesquisa em Exercício e Esporte – UFPR

INTRODUÇÃO

O Índice de Massa Corporal (IMC), estimado pela razão entre peso (em quilogramas – kg) e estatura (em metros – m) ao quadrado ($\text{Peso}/\text{Estatura}^2$), tem sido considerado o marcador universal de magreza e de obesidade, sendo amplamente utilizado na construção de curvas de distribuição dos valores para diversas populações, pela facilidade de obtenção das medidas e pelo baixo custo^{1,2}. Além disso, estudos têm comprovado a associação entre altos valores para o IMC com fatores de risco à saúde na infância e na vida adulta. Pesquisas longitudinais têm demonstrado que crianças quando apresentavam IMC alto na infância tornaram-se adultos obesos, além de apresentarem fatores de risco para doença coronariana, como níveis aumentados de pressão sanguínea e lipídeos, e diminuição da insulina de repouso^{3,4,5}.

Entretanto, a utilização do IMC tem sido criticada, principalmente, porque este indicador não distingue se o excesso de massa corporal é devido a maior quantidade de gordura corporal, massa muscular ou massa óssea⁶. Apesar de apresentar boa correlação com medidas de adiposidade na infância e adolescência, o IMC não reflete adequadamente as mudanças decorrentes durante o crescimento e a maturação biológica nestas fases, quando as proporções e formas corporais, a massa óssea e as quantidades de massa muscular e de gordura mudam em períodos e velocidades diferentes⁷. A distribuição do IMC é também afetada pela idade, sexo e origem étnica^{8,9}.

Alguns estudos que avaliam o desempenho do IMC na classificação do diagnóstico de sobrepeso e de obesidade de crianças e adolescentes, observaram uma alta especificidade desse indicador, isto é, ele discrimina bem os indivíduos que não possuem o excesso de massa corporal. Entretanto, ele apresenta uma baixa sensibilidade, o que demonstra que muitas crianças e adolescentes que apresentam sobrepeso e obesidade não são classificados como tal^{10,11}.

Desta forma, tem sido proposta, inclusive pela Organização Mundial da Saúde (OMS)¹², a utilização de dobras cutâneas associada ao IMC para avaliação do sobrepeso e da obesidade na população e, em especial, durante a infância e adolescência. Entretanto, ainda não há um consenso sobre quais DC utilizar em conjunto com o IMC. Neste sentido, o objetivo do presente estudo foi identificar as dobras cutâneas que apresentam associação mais consistente ao IMC em crianças de 6 a 10 anos de idade.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

População e Amostra

Este estudo foi realizado com estudantes da rede particular de ensino no município de Ponta Grossa, PR, cuja amostra foi obtida do banco de dados do projeto de pesquisa “Prevalência de Sobrepeso e Obesidade em Escolares da Rede Pública e Privada de Ponta Grossa, PR, Brasil”, realizado nos anos de 2004 e 2005. Este é integrante de um projeto mais

amplo, cuja população de estudo foi composta por 23.931 alunos da 1ª a 4ª série do ensino fundamental de Ponta Grossa, PR, distribuídas em 99 escolas, que por sua vez, foram classificadas em particulares (22) e públicas (77), estabelecendo dois estratos, de 3249 e 20682 estudantes, respectivamente.

Para o cálculo do tamanho da amostra total, utilizou-se a metodologia recomendada por Silva¹³ para população infinita cuja prevalência máxima de sobrepeso e obesidade foi estimada em 30%, considerando-se os valores mais elevados apresentados na literatura, um nível de confiança igual a 95% e uma precisão em torno da prevalência adotada de 3%. Após o acréscimo de uma margem de segurança de 5%, foi obtido o tamanho final da amostra para o estudo.

Considerando-se o tamanho populacional de cada um dos estratos, determinou-se um tamanho final de amostra de 128 crianças, correspondente ao estrato “escolas particulares”, por meio da amostragem estratificada proporcional. No entanto, o número de crianças que manifestaram interesse em participar da pesquisa foi superior ao mínimo necessário, perfazendo, no final, um total de 189 crianças. Entretanto, foi excluída 1 criança de 10 anos, do sexo masculino, por não ter sido possível realizar a mensuração das DC, totalizando a amostra final em 188 crianças, sendo 99 do sexo masculino e 89 do sexo feminino, com idades entre 6 e 10 anos.

Para o sorteio das escolas e das crianças, utilizou-se um procedimento randomizado, sendo que, após a estratificação das escolas particulares, a seleção foi realizada da seguinte forma: foi escrito o nome de cada escola em papéis separados e todos os papéis foram colocados dentro de uma urna, em seguida, foi sorteado o número de escolas necessárias para que o n da amostra fosse representativo da população. Quanto à seleção das turmas e alunos, houve sorteio aleatório dentro das séries, por exemplo, na escola “A” havia três 4ª séries com um total de 90 alunos, sendo realizado o sorteio do número de alunos desta escola, necessários para compor parcialmente a amostra.

Os protocolos de intervenção no estudo foram aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual de Ponta Grossa, processo nº 005/2003.

Instrumentos e Procedimentos

Primeiramente, o termo de consentimento livre e esclarecido foi enviado aos pais e/ou responsáveis das crianças, sendo que apenas as crianças que devolveram os termos devidamente assinados participaram da coleta de dados. O critério utilizado para se determinar o intervalo entre idades foi 6,00–6,99 = 6 anos, 7,00–7,99 = 7 anos, 8,00–8,99 = 8 anos, 9,00–9,99 = 9 anos e 10,00–10,99 = 10 anos.

Foram realizadas avaliações antropométricas da massa corporal (MC, kg) e estatura (EST, cm), para o cálculo do IMC ($\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$), e dobras cutâneas (DC, mm). Previamente à coleta de dados, foi efetuado um treinamento dos avaliadores garantindo, assim, a precisão das medidas obtidas e fidedignidade do

estudo. Contudo, a avaliação do erro técnico de medidas intra e inter-avaliador não foi realizada.

Para mensuração da massa corporal, utilizou-se uma balança da marca Filizola, com resolução de 100g, estando o avaliado descalço e com o mínimo de roupa possível. A estatura foi aferida utilizando-se um estadiômetro, com resolução de 0,1 cm, sendo que para efetuar a medida o avaliado deveria estar descalço ou no máximo com meias, em apnéia inspiratória e com a cabeça posicionada no plano de Frankfurt¹⁴. Para obtenção da adiposidade, foram mensuradas as espessuras de dobras cutâneas (DC, mm), determinadas na seguinte seqüência: 1 – bíceps, mensurada como a espessura de uma dobra vertical levantada sobre o aspecto anterior do braço sobre o músculo do bíceps; 2 – tríceps, mensurada na linha média da região posterior do braço sobre o músculo do tríceps, no ponto médio entre a projeção lateral do processo acromial e a margem inferior do processo do olécrano; 3 – subescapular, mensurada logo abaixo do ângulo inferior da escápula, pinçada obliquamente em ângulo de 45° em relação à coluna vertebral¹⁵; 4 – axilar oblíqua, mensurada no cruzamento de duas linhas imaginárias, sendo que uma linha advém da junção xifo-esternal e paralela ao solo em direção ao hemi-lado direito do corpo e outra linha que parte da crista ilíaca em direção à fossa axilar média; 5 – supra-ilíaca oblíqua, mensurada no ponto de cruzamento de duas linhas imaginárias, uma partindo da cicatriz umbilical em direção ao hemi-lado direito do corpo e outra da crista ilíaca em direção à fossa axilar média; 6 – abdominal vertical, mensurada aproximadamente a 3 cm ao lado direito da cicatriz umbilical e 1cm inferior a ela¹⁶; 7 – panturrilha medial, dobra pinçada no sentido vertical e mensurada no lado de dentro da panturrilha no seu maior perímetro de quem a observa pela frente¹⁵. Para mensuração das dobras cutâneas foi utilizado um plicômetro da marca Cescorf com resolução de 1/10 mm.

Limitações do estudo

As principais limitações do estudo são: 1 - o fato de que não foi determinado o erro técnico de medida (ETM) dos antropometristas do projeto, que, embora fossem experientes, as variações na execução da técnica são desconhecidas; e, 2 - o agrupamento das idades, tendo em vista que pode haver alterações decorrentes do processo de crescimento/desenvolvimento físico dentro da faixa etária analisada no estudo.

Tabela 2. Correlação Bivariada de Pearson para o sexo masculino.

	IMC	IDADE	BIC	TRÍ	AXI	SUB	SUP	AB
IDADE	0,218*	-						
BIC	0,752**	0,139	-					
TRI	0,656**	0,280**	0,612**	-				
AXI	0,767**	0,107	0,840**	0,621**	-			
SUB	0,810**	0,207*	0,761**	0,615**	0,847**	-		
SUP	0,829**	0,185	0,848**	0,657**	0,898**	0,913**	-	
AB	0,852**	0,261**	0,855**	0,696**	0,864**	0,878**	0,943**	-
PANT	0,755**	0,178	0,763**	0,587**	0,776**	0,750**	0,822**	0,804**

IMC = Índice de Massa Corporal; DC = Dobra Cutânea do BIC = bíceps; TRI = tríceps; AXI = axilar oblíqua; SUB = subescapular; SUP = Dobra cutânea supra-ilíaca oblíqua; AB = abdominal vertical. * p < 0,05; **p < 0,01

Análise estatística

Foram calculados a média e o desvio padrão para todas as variáveis de interesse. A inter-relação entre a DC do bíceps, tríceps, subescapular, axilar oblíqua, supra-ilíaca oblíqua, abdominal vertical, panturrilha medial e IMC foram quantificadas através da correlação de Pearson para o sexo feminino e masculino. A regressão múltipla Stepwise foi usada para determinar a independência e contribuição coletiva das dobras cutâneas na predição do IMC separada por sexo. O nível de significância foi fixado em p<0,05.

RESULTADOS

As características da amostra são apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1: Características da amostra

Variáveis	Masculino (n=99) Média (DP)	Feminino (n=89) Média (DP)	Total (n=188) Média (DP)
Idade (anos)	8,3 (1,3)	8,3 (1,3)	8,3 (1,3)
Massa (kg)	34,8 (8,5)	28,3 (6,6)	31,7 (8,3)
Estatura (cm)	138,9 (8,2)	128,0 (7,6)	133,8 (9,6)
IMC (kg.m ⁻²)	17,8 (2,7)	17,1 (3,0)	17,5 (2,9)
Bíceps (mm)	6,6 (3,7)	6,6 (3,8)	6,6 (3,7)
Tríceps (mm)	12,1 (6,4)	12,2 (5,2)	12,1 (5,8)
Subescapular (mm)	8,0 (5,8)	8,2 (5,8)	8,1 (5,8)
Axilar oblíqua (mm)	6,7 (4,1)	7,1 (5,4)	6,9 (4,7)
Supra-ilíaca oblíqua (mm)	8,7 (6,8)	9,4 (6,3)	9,0 (6,6)
Abdominal vertical (mm)	13,2 (8,8)	12,9 (7,7)	13,0 (8,3)
Panturrilha medial (mm)	12,5 (5,9)	13,1 (6,6)	12,8 (6,3)

Os resultados da Correlação de *Pearson*, para o sexo masculino, entre as DC do bíceps, tríceps, subescapular, axilar oblíqua, supra-ilíaca oblíqua, abdominal vertical, panturrilha medial, idade e IMC podem ser verificados na Tabela 2. A magnitude das correlações significativas oscilou entre 0,20 – 0,94 (média = 0, 71).

Em relação aos resultados da Regressão *Stepwise* ou passo a passo, para o sexo masculino,

Tabela 3. Análise de Regressão Stepwise para o Índice de Massa Corporal do sexo masculino.

Modelo	Valores β		Constante	R	R ² ajustado	EPE	P
	AB	SUB					
1	0,262	-	14,371	0,852	0,723	1,418	<0,01
2	0,188	0,128	14,327	0,862	0,737	1,380	<0,05

Valores β = Coeficientes de regressão não padronizados; R = Correlação entre a variável dependente e variáveis independentes; R² = Estimativa do percentual de explicação de variância após ajustamento para tamanho da amostra e variáveis independentes; EPE = Erro Padrão de Estimativa; p = Nível de significância associado com o modelo.

Tabela 4. Correlação Bivariada de Pearson para o sexo feminino.

	IMC	IDADE	BIC	TRÍ	AXI	SUB	SUP	AB
IDADE	0,174	-						
BIC	0,812**	0,073	-					
TRÍ	0,853**	0,220*	0,844**	-				
AXI	0,844**	0,059	0,871**	0,778**	-			
SUB	0,844**	0,014	0,746**	0,692**	0,834**	-		
SUP	0,909**	0,090	0,878**	0,842**	0,916**	0,877**	-	
AB	0,881**	0,119	0,903**	0,876**	0,882**	0,811**	0,917**	-
PANT	0,837**	0,196	0,870**	0,873**	0,799**	0,747**	0,859**	0,907**

IMC = Índice de Massa Corporal; DC = Dobra cutânea do BIC = bíceps; TRI = tríceps; AXI = axilar média; SUB = subescapular; SUP = supra-ilíaca oblíqua; AB = abdominal vertical. * p < 0,05; **p < 0,01

Tabela 5. Análise de Regressão Stepwise para o Índice de Massa Corporal do sexo feminino.

Modelo	Valores β			Constante	R	R ² ajustado	EPE	p
	SUP	TRÍ	SUB					
1	0,432	-	-	13,097	0,909	0,824	1,266	<0,01
2	0,311	0,176	-	12,097	0,923	0,849	1,172	<0,01
3	0,179	0,201	0,143	11,861	0,932	0,864	1,109	<0,01

Valores β = Coeficientes de regressão não padronizados; R = Correlação entre a variável dependente e variáveis independentes; R² = Estimativa do percentual de explicação de variância após ajustamento para tamanho da amostra e variáveis independentes; EPE = Erro Padrão de Estimativa; p = Nível de significância associado com o modelo.

as DC do bíceps, tríceps, subescapular, axilar oblíqua, supra-ilíaca oblíqua, abdominal vertical, panturrilha medial e a idade foram inseridas dentro de cada modelo de regressão de forma sucessiva, como preditoras independentes do IMC. A regressão gerou dois modelos significantes (Tabela 3). No modelo 1, a DC abdominal foi um forte preditor do IMC, explicando 72,3% da variância, ao passo que a adição da DC subescapular (modelo 2) pouco alterou a variância, passando para 73,7%.

Para o sexo feminino, as correlações entre as DC (bíceps, tríceps, subescapular, axilar oblíqua, supra-ilíaca oblíqua, abdominal vertical, panturrilha medial), idade e IMC são apresentadas na Tabela 4. As associações identificadas como estatisticamente significativas (p < 0,05) oscilaram de 0,22 a 0,91 (média = 0,82).

No que diz respeito à Regressão *Stepwise* para o sexo feminino, os resultados indicaram que a DC supra-ilíaca foi responsável por 82% da variância no IMC (modelo1), e a adição da DC do tríceps (modelo 2) aumentou a proporção da variância na relação para 85%. No modelo 3, quando incorporada a DC subescapular, a variância aumentou para 86% (Tabela 5).

DISCUSSÃO

O Índice de Massa Corporal (IMC), também referido como Índice de Quetelet, foi proposto pelo matemático Lambert Adolphe Jacques Quetelet¹⁷, sendo muito utilizado em clínicas e em estudos epidemiológicos para avaliação do estado nutricional de diferentes estratos da população. Em crianças, este índice vem sendo largamente usado para definição de sobrepeso e/ou obesidade, porém com algumas modificações metodológicas e ajustes para idade e sexo^{1,2}. A OMS sugere o uso do IMC para triagem de crianças e adolescentes com sobrepeso e obesidade por ser bem correlacionado com a gordura corporal, ser de fácil obtenção, ter referências para comparações e ainda permitir uma continuidade do critério utilizado para avaliação de adultos¹².

No entanto, estudos recentes têm demonstrado que a utilização do IMC de forma isolada é limitada durante a infância e adolescência para identificação de indivíduos com excesso de peso corporal^{6, 18}, principalmente devido às alterações da massa corporal, estatura e composição corporal durante o processo de crescimento/desenvolvimento. Desta forma, para obtenção da adiposidade e distribuição

de gordura corporal em crianças, vários parâmetros antropométricos têm sido propostos, especialmente as dobras cutâneas, que são de fácil obtenção e têm um suficiente grau de exatidão¹⁹.

No presente estudo, os resultados da análise de regressão para os meninos demonstraram que a DC abdominal foi a melhor preditora do IMC. Para as meninas, a DC que apresentou maior percentual de explicação em relação ao IMC foi a supra-iliaca oblíqua. Desta forma, independente do sexo, as DC que apresentaram relação mais consistente com o IMC foram aquelas que indicaram distribuição de gordura central. Este fato é relevante, tendo em vista que o excesso de adiposidade nesta região apresenta relação positiva com diversos fatores de risco à saúde na infância^{20,21}.

A OMS¹² recomenda a utilização das DC, juntamente com o IMC, para avaliação do estado nutricional durante a infância e adolescência, em virtude da possibilidade de complementação entre estas variáveis antropométricas para melhorar o diagnóstico de excesso de peso. Em estudo recente, Freedman et al.²² verificaram a extensão com que a soma de duas DC (tríceps e subescapular) e o IMC explicam o percentual de gordura corporal, em crianças e adolescentes de 5 a 18 anos de idade, estimado através da DXA. Os autores concluíram que a soma das DC melhora significativamente a predição do percentual de gordura. O uso da soma das DC, em adição ao IMC, aumentou a predição do percentual de gordura de 0,81 para 0,90 em meninos, e de 0,82 para 0,89 em meninas. Além disso, o uso da soma das DC reduziu os erros da predição total (valores absolutos e valor residual) do percentual de gordura corporal de 20 a 30%. No entanto, os autores questionaram se outras DC, ao invés das comumente recomendadas (tríceps e subescapular), não poderiam aumentar o poder de predição do IMC em relação ao percentual de gordura. Desta forma, a decisão sobre quais DC são mais adequadas para serem utilizadas em conjunto com o IMC para identificação de crianças e adolescentes com sobrepeso e obesidade ainda dependem de mais pesquisas. Entretanto, de acordo com os achados do presente estudo as DC que indicam distribuição de gordura central parecem ser mais apropriadas.

Mascarenhas, Zemel e Stallings²³ demonstraram em artigo de revisão que a DC triceptal é a mais utilizada para avaliação nutricional em crianças, porém não há especificação do porquê da preferência por esta dobra cutânea. Em contraste, Moreno et al.²⁴ encontraram que altos índices de IMC estão relacionados a um maior depósito de gordura na região abdominal, em detrimento às regiões periféricas do corpo, ou seja, o depósito de gordura em crianças e adolescentes obesos se dá prioritariamente pelo aumento da gordura nas regiões centrais do corpo. Em estudo mais recente, Glaner²⁵ observou baixa concordância entre a classificação do IMC acima do ideal, conforme recomendação da AAHPERD, e o somatório das DC triceptal e panturrilha em adolescentes. Levando-se em consideração que essas DC representam adiposidade periférica, cabe

supormos que o resultado obtido neste estudo pode ter ocorrido não por deficiência do IMC e sim, devido ao fato de que possivelmente as DC que melhor poderiam expressar a adiposidade seriam as DC centrais, conforme também foi relatado por Moreno²⁴. Desta forma, a relação entre o IMC e a distribuição de gordura corporal na infância e adolescência precisa ser mais investigada, uma vez que resta a dúvida se um aumento do IMC é explicado por um acréscimo da gordura na região central ou periférica do corpo. Embora as DC subescapular (para os meninos e meninas) e triceptal (para as meninas), comumente recomendadas para avaliação nutricional, tenham entrado nos modelos de regressão, elas contribuíram de forma irrelevante para a explicação do IMC na amostra analisada.

O presente estudo objetivou apenas relacionar o IMC com as DC, não levando em consideração classificações advindas de seus valores. Além disso, a variável dependente neste estudo foi o IMC. Assim, não há garantias de que este índice e até mesmo as DC abdominal e supra-iliaca oblíqua sejam os preditores mais confiáveis para avaliação da adiposidade corporal em crianças. Entretanto, ainda que haja divergências em relação aos métodos para avaliação da adiposidade corporal em jovens, tanto o IMC quanto as DC são rotineiramente utilizados na perspectiva clínica e epidemiológica, merecendo, desta forma, que mais estudos sejam realizados, visando o aprimoramento destas técnicas, de forma isolada ou em conjunto, para avaliação do estado nutricional.

CONCLUSÃO

Os achados do presente estudo apontam para uma relação estreita entre o IMC e as DC abdominal (para meninos) e supra-iliaca (para meninas). Desta forma, enfatiza-se a importância do uso do IMC associado às DC na avaliação do estado nutricional. No entanto, outras investigações precisam ser realizadas considerando tanto o sexo quanto a idade para confirmação destes resultados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

01. Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal K, Dietz WH. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ* 2000;320:1240-1245.
02. Conde WL, Monteiro CA. Valores críticos do índice de massa corporal para classificação do estado nutricional de crianças e adolescentes brasileiros. *J Pediatr* 2006;82(4):266-272.
03. Freedman DS, Dietz WH, Srinivasan SR, Berenson GS. The relation of overweight to cardiovascular risk factors among children and adolescents: the Bogalusa Heart Study. *Pediatrics* 1999;103(6):1175-1182.
04. Srinivasan SR, Myers L, Berenson GS. Predictability of childhood adiposity and insulin for developing insulin resistance syndrome (síndrome x) in young adulthood: the Bogalusa Heart Study. *Diabetes* 2002;51:204-209.
05. Bayle MS, Bernardo AS, Salazar PG, Requejo AG, Rubino CM, Cirujano AD. Relación entre el perfil lipídico

- y el índice de masa corporal. Seguimiento de los 6 a los 11 años. Estudio Rivas-Vaciamadrid. *An Esp Pediatr* 2006;65(3):229-233.
06. Demerath EW, Schubert CM, Maynard LM, Sun SS, Chumlea WC, Pickoff A, et al. Do changes in Body Mass Index percentile reflect changes in body composition in children? Data from the Fels Longitudinal Study. *Pediatrics* 2006;117:487-495.
 07. Pietrobelli A, Faith MS, Allison DB, Gallagher D, Chiumello G, Heymsfield SB. Body mass index as a measure of adiposity among children and adolescents: a validation study. *J Pediatr* 1998;132(2):204-210.
 08. Teneffors C, Forsum E. Assessment of body fatness in young children using the skinfold technique and BMI vs body water dilution. *Eur J Clin Nutr* 2004;58(3):541-547.
 09. Neovius MG, Linné YM, Barkeling BS, Rössner SO. Discrepancies between classification systems of childhood obesity. *Obes Rev* 2004;(2):105-114.
 10. Malina RM, Katzmarzyk PT. Validity of the body mass index as an indicator of the risk and presence of overweight in adolescents. *Am J Clin Nutr* 1999;70:131-136.
 11. Bedogni G, Lughetti L, Ferrari M, Malavolti M, Poli M, Bernasconi S, et al. Sensitivity and specificity of body mass index and skinfold thicknesses in detecting excess adiposity in children aged 8-12 years. *Ann Hum Biol* 2003;30(2):132-139.
 12. World Health Organization. WHO Expert Committee on Physical Status: The use and interpretation of anthropometry physical status. Geneva: World Health Organization; 1995. (WHO Technical Report Series, v. 854).
 13. Silva NN. Amostragem Probabilística: um curso introdutório. 2 ed. Revisada. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo; 2001.
 14. Gordon CC, Chumlea WCC, Roche AF. Stature, recumbent length, and weight. In: Lohman TG, Roche AF, Martorell R, organizadores. *Anthropometric standardization reference manual*. Champaign, IL, Human Kinetics; 1988.
 15. Harrison GG, et al. Skinfold thicknesses and measurement technique. In: Lohman TG, Roche AF, Martorell R, organizadores. *Anthropometric standardization reference manual*. Champaign, IL, Human Kinetics; 1988.
 16. Petroski EL. Desenvolvimento e validação de equações generalizadas para a estimativa da densidade corporal em adultos. [Tese de Doutorado – Programa de Pós-Graduação em Educação Física]. Santa Maria (RS): Universidade Federal de Santa Maria; 1995.
 17. Eknoyan G. Adolphe Quetelet (1796-1874) - the average man and indices of obesity. *Nephrology Dialysis Transplantation* [periódico online]. 2007; 19, October. Disponível em <<http://ndt.oxfordjournals.org/cgi/content/full/gfm517v2>> [2007 ago 17].
 18. Maynard LM, Wisemandle W, Roche AF, Chumlea WC, Guo SS, Siervogel RM. Childhood body composition in relation to body mass index. *Pediatrics* 2001;107(2):344-350.
 19. Maffei C, Pietrobelli A, Grezzani A, Provera S, Tato L. Waist circumference and cardiovascular risk factors in prepubertal children. *Obes Rev* 2001;9(3):179-187.
 20. Ribeiro RQC, Lotufo PA, Lamounier JA, Oliveira RG, Soares JF, Botter DA. Fatores adicionais de risco cardiovascular associados ao excesso de peso em crianças e adolescentes. *O Estudo do Coração de Belo Horizonte*. *Arq Bras Cardiol* 2006;86(6):408-418.
 21. Freedman DS, Kahn HS, Mei Z, Grummer-Strawn LM, Dietz WH, Srinivasan SR, et al. Relation of body mass index and waist-to-height ratio to cardiovascular disease risk factors in children and adolescents: the Bogalusa Heart Study. *Am J Clin Nutr* 2007;86(1):33-40.
 22. Freedman DS, Wang J, Ogden CL, Thornton JC, Mei Z, Pierson RN, et al. The prediction of body fatness by BMI and skinfold thicknesses among children and adolescents. *Ann Hum Biol* 2007;34(2):183-194.
 23. Mascarenhas MR, Zemel B, Stallings VA. Nutritional Assessment in Pediatrics. *Nutrition* 1998; 14(1):105-115.
 24. Moreno LA, Fleta J, Mur L, Sarria A, Bueno M. Fat distribution in obese and nonobese children and adolescents. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 1998;27(2):176-180.
 25. Glaner MF. Índice de massa corporal como indicativo da gordura corporal comparado às dobras cutâneas. *Rev Bras Med Esporte* 2005;11(4):243-246.

Endereço para correspondência

Teresa Maria Bianchini de Quadros
Rua: Barão do Rio Branco, 1124 - Centro
CEP: 83.750-000 – Lapa, PR. Brasil
E-mail: tetemb@gmail.com

Recebido em 12/12/07
Revisado em 01/03/08
Aprovado em 31/03/08