



## ARTIGO ORIGINAL

## Razão peso/comprimento: um bom indicador do estado nutricional em recém-nascidos a termo?

*Weight/length ratio: is it a good index to assess nutritional status of full-term newborns?*

Taciana D. de A. Braga<sup>1</sup>, Marília de C. Lima<sup>2</sup>

### Resumo

**Objetivo:** uma avaliação acurada do estado nutricional da criança ao nascer tem importância na identificação precoce de eventos morbidos relacionados com a aceleração ou desaceleração do crescimento intra-útero. Os índices antropométricos resultantes das razões entre o peso e o comprimento e aqueles que resultam da razão entre o perímetro braquial e o perímetro cefálico podem ser uma alternativa, dentro da antropometria, para esse fim. O objetivo principal deste estudo foi verificar o grau de correlação entre a prega cutânea tricipital e os índices antropométricos – índice ponderal de Rohrer, índice de massa corpórea, razão peso/comprimento, razão perímetro braquial/perímetro cefálico – utilizados como critério de avaliação do estado nutricional de recém-nascidos.

**Métodos:** realizou-se um estudo de corte transversal em 390 recém-nascidos a termo na maternidade do Centro de Atenção à Saúde da Mulher do Instituto Materno-Infantil de Pernambuco, no período de maio a julho de 1999. Os recém-nascidos foram avaliados quanto ao peso, comprimento, perímetros cefálico e braquial e prega cutânea tricipital.

**Resultados:** os resultados mostraram que os índices antropométricos apresentaram correlação significativa com a prega cutânea tricipital, tendo sido a razão simples entre o peso e o comprimento aquele que se correlacionou mais fortemente ( $r = 0,63$ ;  $p < 0,001$ ), seguido da razão perímetro braquial/perímetro cefálico ( $r = 0,59$ ;  $p < 0,001$ ). O índice ponderal de Rohrer foi o que se correlacionou mais fracamente com a prega cutânea tricipital ( $r = 0,43$ ;  $p < 0,001$ ). A análise de regressão linear múltipla mostrou que a razão peso/comprimento teve uma melhor correlação com a prega cutânea.

**Conclusão:** concluímos que, dentre os índices antropométricos estudados, a razão simples entre o peso e o comprimento mostrou-se como a melhor alternativa para a avaliação do estado nutricional ao nascimento.

*J Pediatr (Rio J) 2002; 78 (3): 219-24: crescimento intra-útero, índices antropométricos, prega cutânea tricipital, avaliação nutricional, razão peso/comprimento, razão perímetro braquial/ perímetro cefálico.*

### Abstract

**Objective:** an accurate assessment of the nutritional status of an infant at birth is very important, since it provides information on early identification of pathological events related to intrauterine growth acceleration or retardation. Anthropometric ratios such as weight/length and mid-arm circumference/head circumference may be used as alternative tools for this purpose. The main objective of this study was to verify the correlation between triceps skinfold thickness with Rohrer Index, Body Mass Index, weight/length ratio, and mid-arm circumference/head circumference ratio.

**Methods:** a cross-sectional study was carried out with 390 full-term newborns delivered at the Maternity Ward of Instituto Materno Infantil de Pernambuco, from May to July 1999. The newborns had their birthweight, length, head and mid-arm circumferences and triceps skinfold thickness measured.

**Results:** the results showed that among the anthropometric indices studied the weight/length ratio showed the strongest correlation with triceps skinfold thickness ( $r = 0.63$ ,  $P < 0.001$ ) followed by mid-arm circumference/head circumference ratio ( $r = 0.59$ ,  $P < 0.001$ ). Rohrer index showed the weakest correlation ( $r = 0.43$ ,  $P < 0.001$ ). Multiple linear regression analyses revealed that weight/length ratio correlated best with skinfold thickness.

**Conclusions:** we concluded that among the studied indices, weight/length ratio showed to be the best alternative to assess the nutritional status of infants at birth.

*J Pediatr (Rio J) 2002; 78 (3): 219-24: intrauterine growth, anthropometric indices, skinfold thickness, nutritional assessment, weight/length ratio, mid-arm circumference/head circumference ratio.*

### Introdução

A avaliação nutricional no período neonatal reflete o padrão médio de crescimento da concepção ao nascimento, servindo de base para futuras avaliações, bem como iden-

1. Mestre em Pediatria pela UFPE, Neonatologista do Instituto Materno-Infantil de Pernambuco.

2. PhD em Medicina, Profª Adjunta da Disciplina de Neonatologia e Puericultura do Departamento Materno-Infantil/ UFPE.

Artigo submetido em 29.10.01, aceito em 13.03.02.

tifica aquelas crianças que estão sob risco de complicações perinatais associadas com crescimento fetal anormal. Desde a década de 60, baseada no estudo de Battaglia & Lubchenco<sup>1</sup>, a classificação do estado nutricional das crianças ao nascer vem sendo feita através do peso e duração da gestação, sendo assim identificadas como pequenas, adequadas ou grandes para a idade gestacional. Trata-se de um critério puramente estatístico, que ignora o potencial individual de crescimento e reflete apenas o total de massa corporal para uma dada idade gestacional, não traduzindo como essa massa está distribuída na superfície linear. As críticas à utilização de um único critério para avaliação nutricional da criança ao nascer têm levado os pesquisadores a considerarem a utilização dos índices antropométricos e da aferição da prega cutânea como alternativa, dentro da antropometria nutricional, para uma avaliação mais acurada do estado nutricional do recém-nascido. Os índices mais freqüentemente estudados são aqueles que resultam da razão entre o peso e o comprimento (índice ponderal de Rohrer, índice de massa corpórea e razão peso/comprimento) e entre o perímetro braquial e o perímetro cefálico<sup>2-8</sup>.

Na verdade, não existe um consenso de qual o melhor método para avaliação nutricional do recém-nascido. Sabe-se que o impacto da identificação precoce das desordens do crescimento intra-uterino só será realmente percebido quando um critério adequado for aplicado rotineiramente.

Apesar da antropometria nutricional no período neonatal ser amplamente discutida por pesquisadores, observamos pouco conhecimento e interesse por parte dos clínicos sobre sua importância e interpretação. Pelas limitações dos critérios atualmente utilizados, julgamos necessário identificar um indicador, ou indicadores, confiáveis, de fácil mensuração e cálculo, para a avaliação pós-natal da qualidade do crescimento intra-uterino.

Este estudo teve como objetivo avaliar os índices antropométricos – índice ponderal de Rohrer (IP), índice de massa corpórea (IMC), razão peso/comprimento (P/C) e razão perímetro braquial/perímetro cefálico (PB/PC) – como indicadores do estado nutricional em recém-nascidos a termo, identificando o que melhor se correlaciona com a reserva de gordura subcutânea.

## Métodos

O desenho do estudo foi descritivo, do tipo corte transversal, realizado na maternidade do Instituto Materno-Infantil de Pernambuco (IMIP), no período de maio a julho de 1999. O IMIP é entidade não-governamental, de direito privado, sem fins lucrativos, localizado na cidade do Recife, que atende a uma clientela do Sistema Único de Saúde, sendo referência estadual para gestações de alto risco. A amostra foi composta de 390 recém-nascidos a termo, produtos de gestação única, nascidos de parto normal ou

cesárea. Foram excluídos recém-nascidos com evidência de infecções congênitas, anomalias cromossômicas e malformações.

O tamanho amostral foi calculado através do *software Sample Power* 1.0 do programa *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS), versão 8.0. Foi considerado o valor de 0,50 como o menor coeficiente de correlação aceitável como bom preditor entre a prega cutânea e os índices antropométricos, e de 0,60 para o coeficiente de correlação esperado na população, tomando como base o estudo de Yau & Chang<sup>3</sup>. Considerando-se um erro alfa de 5% e um erro beta de 20%, o tamanho da amostra necessário para identificar o menor coeficiente de correlação com significância estatística seria de 383 recém-nascidos.

Um estudo piloto foi realizado nas duas últimas semanas do mês de abril de 1999, com o objetivo de aferir os equipamentos e testar toda a programação da pesquisa. Foi feita uma revisão na técnica de avaliação do peso junto à equipe de plantão da maternidade e aferição da balança pelo INMETRO. As técnicas utilizadas para avaliação antropométrica foram as recomendadas por Gibson<sup>9</sup>, e foram aplicados os seguintes critérios: o peso ao nascer foi aferido dentro da primeira hora de vida pela equipe de plantão (médicos, residentes ou acadêmicos de medicina) da unidade neonatal ou pela pesquisadora principal, quando presente no momento do parto. O comprimento, perímetro cefálico, perímetro braquial e prega cutânea tricipital foram avaliados pelo pesquisador principal dentro das primeiras 24 horas de vida, considerando a maior de três medidas consecutivas para o perímetro cefálico, a média de três medidas consecutivas para o comprimento e perímetro braquial, e a média entre duas medidas consecutivas para a prega cutânea tricipital. Caso as duas medidas da prega cutânea apresentassem uma diferença maior que 0,3mm, realizava-se uma terceira, considerando-se a média dos dois valores mais próximos. O tempo de compressão para realização da leitura da prega cutânea foi de 15 segundos. O perímetro braquial e a prega cutânea tricipital foram aferidos no braço esquerdo, no ponto médio, entre o acrômio e olecrano. Os equipamentos utilizados nas avaliações foram balança eletrônica marca Filizola, modelo BP nº 620/95, com capacidade de 15 kg, antropômetro desmontável com escala inextensível, fita métrica de fibra de vidro, e adipômetro de marca Harpenden, com pressão constante de 10g/mm<sup>2</sup> e precisão de 0,2mm. Toda a avaliação antropométrica foi feita de forma a não ultrapassar cinco exames por turno, evitando-se que o cansaço comprometesse a qualidade da mesma. A idade gestacional foi estimada pela avaliação clínica, dentro das primeiras 24 horas de vida, pelo método de Capurro *et al.*<sup>10</sup>

Após a avaliação antropométrica, foram obtidos os valores para os índices antropométricos: índice ponderal de Rohrer (peso/comprimento<sup>3</sup> x 100), índice de massa corpórea (peso/comprimento<sup>2</sup>), razão peso/comprimento, e razão perímetro braquial/perímetro cefálico.

Como controle de qualidade dos dados coletados, foi feita uma avaliação da variação intra-observador para os indicadores antropométricos (comprimento, perímetro cefálico, perímetro braquial e prega cutânea tricipital), através da mensuração do *erro técnico de medida (TEM)* e do *coeficiente de confiabilidade (R)*<sup>11</sup>, em uma subamostra, correspondendo a 10% do total de recém-nascidos estudados.

As presentes aferições apresentaram erro técnico de medida inferior a 0,1, e confiabilidade intra-observador de 99% para o perímetro braquial, 97% para o perímetro cefálico, 96% para as medidas do comprimento, e 91% para a prega cutânea tricipital.

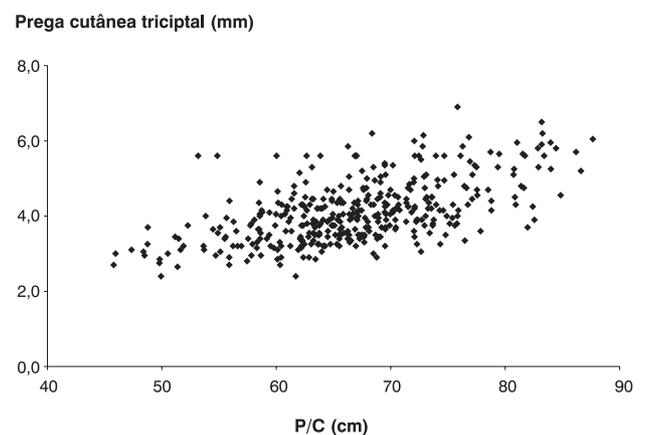
Utilizou-se o *software* EPI-Info versão 6,04 para o processamento e análises preliminares dos dados. A consistência da dupla entrada de dados foi verificada através do subprograma *validate*. Foram avaliadas, inicialmente, a simetria da distribuição dos indicadores antropométricos através do histograma. Em seguida, foi avaliado o grau de associação entre a prega cutânea tricipital e os indicadores antropométricos através do coeficiente de correlação de Pearson. Para a representação gráfica da correlação entre os indicadores antropométricos, utilizou-se o diagrama de dispersão no programa Excel, considerando-se a prega cutânea tricipital como a variável dependente. A análise de regressão linear múltipla foi realizada com o SPSS versão 8.0, através do método *stepwise*, a fim de examinar-se, entre os índices antropométricos estudados, o que melhor prediz a prega cutânea tricipital. Assumiu-se o nível de significância estatística quando o  $p < 0,05$ .

Foi obtido o consentimento verbal pós-informado das mães antes da avaliação do seu recém-nascido, não tendo havido recusa. O projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco.

## Resultados

Dos 390 recém-nascidos estudados, 197 (50,5%) eram do sexo masculino e 193 (49,5%), do sexo feminino. A idade gestacional média foi de 39 semanas (DP 2,0).

Observamos que a prega cutânea tricipital apresentou uma correlação estatisticamente significativa com todos os índices estudados, sendo a razão peso/comprimento aquele que apresentou o melhor coeficiente de correlação, seguido da razão perímetro braquial/perímetro cefálico. O índice ponderal de Rohrer foi o que se correlacionou mais fracamente com a prega cutânea tricipital (Tabela 1 e Figuras 1 a 4). Os resultados da análise de regressão linear multivariada apresentados na Tabela 2 mostram que somente a razão peso/comprimento e razão perímetro braquial/perímetro

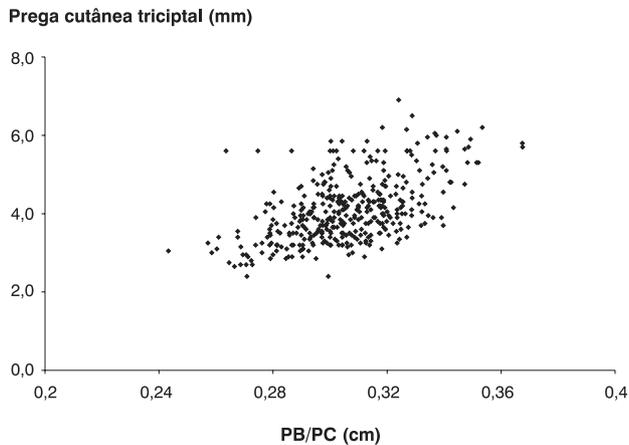


**Figura 1** - Gráfico de dispersão da prega cutânea tricipital e razão peso/comprimento (P/C) em recém-nascidos a termo, IMIP - 1999

**Tabela 1** - Coeficiente de correlação entre os índices antropométricos e a prega cutânea tricipital em 390 recém-nascidos a termo - IMIP, 1999

Índices antropométricos	r	IC 95%	Análise estatística
Razão peso/comprimento	0,63	(0,56 - 0,68)	$p < 0,001$
Razão perímetro braquial/ perímetro cefálico	0,59	(0,52 - 0,65)	$p < 0,001$
Índice de massa corpórea	0,58	(0,50 - 0,64)	$p < 0,001$
Índice ponderal Rohrer	0,43	(0,34 - 0,50)	$p < 0,001$

r = coeficiente de correlação de Pearson.

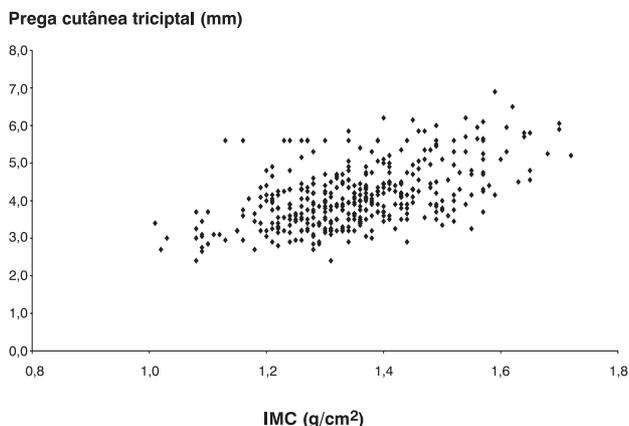


**Figura 2** - Gráfico de dispersão da prega cutânea triptal e razão perímetro braquial/perímetro cefálico (PB/PC) em recém-nascidos a termo, IMIP - 1999

cefálico contribuíram significativamente para prever o depósito de gordura subcutâneo triptal, sendo o índice peso/comprimento o melhor preditor. O índice de massa corpórea e índice ponderal perderam a significância estatística na análise multivariada, com valores de  $p=0,29$  e  $0,33$ , respectivamente.

### Discussão

Os índices antropométricos refletem a proporcionalidade corporal, e vêm sendo propostos como uma alternativa para melhorar a acurácia da avaliação do estado nutricional do recém-nascido. De uma maneira geral, a maioria dos autores, estudando o valor preditivo desses índices, encontraram uma boa correlação entre alteração nos seus valores e morbi-mortalidade perinatal<sup>3,4,12-16</sup>.



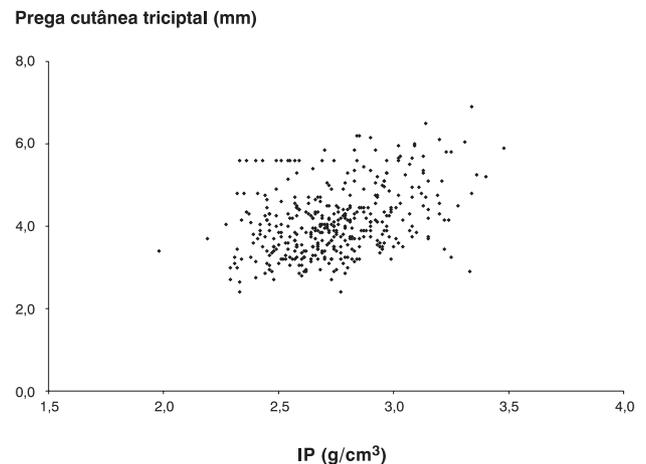
**Figura 3** - Gráfico de dispersão da prega cutânea triptal e índice de massa corpórea (IMC) em recém-nascidos a termo, IMIP - 1999

**Tabela 2** - Regressão linear múltipla dos índices antropométricos e a prega cutânea triptal em 390 recém-nascidos a termo- IMIP, 1999

Índices	B	IC 95%	R <sup>2</sup>	p
Razão peso/comprimento	0,04	0,03 - 0,05	0,39	< 0,001
Razão perímetro braquial/ perímetro cefálico	12,69	8,37 - 16,99	0,44	< 0,001

B = coeficiente de regressão não padronizado.

R<sup>2</sup> = coeficiente de determinação.



**Figura 4** - Gráfico de dispersão da prega cutânea triptal e índice ponderal de Rohrer (IP) em recém-nascidos a termo, IMIP - 1999

A reserva de gordura cutânea é precocemente afetada nas modificações do estado nutricional, aumentando ou diminuindo o seu conteúdo, pois a sua mobilização é uma importante fonte de calorías. Os seus valores são significativamente mais elevados em RN grandes para a idade gestacional, quando comparados com os dos recém-nascidos adequados para a idade gestacional e, ainda, pode ajudar a distinguir os recém-nascidos verdadeiramente malnutridos daqueles constitucionalmente pequenos<sup>17,18</sup>.

Através do estudo de correlação entre os índices antropométricos aqui estudados e a prega cutânea triptal, procuramos identificar aquele que melhor avaliasse o estado nutricional da criança ao nascer, uma vez que são de fácil obtenção e se originam de aferições simples que, com exceção do perímetro braquial, fazem parte da rotina do exame físico do recém-nascido.

A maioria dos estudos dos índices antropométricos como indicador do estado nutricional no período neonatal relaciona-se ao índice ponderal de Rohrer, que vem sendo o mais utilizado em recém-nascidos, e à razão perímetro

braquial/perímetro cefálico, tendo-se estudado a associação desses com a idade gestacional, com o peso ao nascer e com morbi-mortalidade neonatal. Poucos estudos avaliam a correlação desses índices com a reserva de gordura subcutânea<sup>3,19</sup>.

Entre os quatro índices estudados, foi a razão simples entre o peso e o comprimento que mostrou o melhor coeficiente de correlação com a reserva de gordura subcutânea ( $r=0,63$ ;  $p<0,001$ ), estando em concordância com os achados de autores na China e em Israel<sup>3,19</sup>. O mesmo foi verificado com a análise de regressão linear múltipla.

A ordem do grau de correlação dos indicadores na presente pesquisa é coincidente com a observada nesses estudos, sendo o índice ponderal de Rohrer aquele que apresentou o mais baixo coeficiente de correlação com a reserva de gordura cutânea, seja correlacionado com a prega cutânea de um ou de vários sítios corporais. Observa-se também que, entre os índices que relacionam o peso e o comprimento, o coeficiente de correlação decresce à medida em que elevamos o comprimento ao quadrado no índice de massa corpórea, e ao cubo, no índice ponderal, confirmando as observações de alguns autores que questionam a utilidade desses índices, principalmente o índice ponderal de Rohrer, uma vez que, elevando o comprimento ao cubo, valoriza-se um indicador muito sujeito a falhas de aferições.

A significativa correlação entre os índices estudados e a reserva de gordura subcutânea demonstrou que a utilização destes pode melhorar a acurácia da avaliação nutricional do recém-nascido. A utilização do índice ponderal de Rohrer, entretanto, deve ser questionada, uma vez que apresentou o mais baixo coeficiente de correlação com a reserva de gordura subcutânea ( $r=0,43$ ;  $p<0,001$ ), tendo ainda como desvantagem a dificuldade no cálculo para ser utilizado na prática clínica. Por outro lado, observamos que a razão PB/PC, depois da razão P/C, foi a que apresentou o melhor coeficiente de correlação com a prega cutânea, entretanto a sua utilização rotineira implica na introdução de mais uma aferição no exame físico do recém-nascido, uma vez que o perímetro braquial não faz parte desta avaliação.

A razão peso/comprimento, por ser um índice de cálculo fácil, resultar de indicadores simples, cujas avaliações fazem parte da rotina diária, e ter se mostrado neste estudo como o de melhor correlação com a reserva de gordura subcutânea, pode ser um importante adjunto na avaliação nutricional do recém-nascido.

É importante lembrar, entretanto, que a utilização desse índice, ou de qualquer outro, como indicador do estado nutricional neonatal, pressupõe o conhecimento de pontos de corte a serem considerados dentro do conceito de normalidade. De acordo com Abramson<sup>20</sup>, a normalidade pode ser definida sob vários aspectos: como aquilo que é usual, baseando-se em critérios estatísticos, ou como uma situação desejável, um padrão a ser alcançado, ou, ainda, como

um estado que não requer intervenção. De uma maneira geral, o critério estatístico é mais usualmente empregado; acreditamos, porém, que estudos prospectivos, acompanhando a evolução dos recém-nascidos a médio e longo prazo, possam ser mais adequados para estabelecer estes pontos de corte.

Conclui-se que, entre os índices antropométricos estudados (IP, IMC, P/C, PB/PC), o índice resultante da razão simples entre o peso e comprimento (P/C) foi o que se correlacionou mais fortemente com a prega cutânea tricípital, mostrando-se como uma boa alternativa para avaliação nutricional ao nascimento.

### Referências bibliográficas

1. Battaglia FC, Lubchenco LO. A practical classification of newborn infants by weight and gestational age. *J Pediatr* 1967; 2:159-63.
2. Beattie RB. Practical assesment of neonatal nutrition status beyond birth weight: an imperative for the 1990s. *J Obstet Gynaecol (Gbr)* 1994; 101:842-6.
3. Yau YA, Chang M-H. Weight to lenght ratio – a good parameter for determining nutritional status in preterm and full-term newborns. *Acta Paediatr* 1993; 82:427-9.
4. Sasanow SR, Georgieffe MK, Pereira GR. Mid-arm circumference and mid-arm/head circumference ratios: standard curves for anthropometric assesment of neonatal nutritional status. *J Pediatr* 1986; 109:311-5.
5. Chard T, Soe A, Costeloe K. The relationship of ponderal index and other measurements to birthweight in preterm neonates. *J Perinat Med* 1997; 25:111-4.
6. Chellani HK, Mahajan J, Batra A, Suri S, Anand NK. Fetal ponderal index in predicting growth retardation. *Indian J Med Res* 1990; 163-6.
7. Clapp JF. The Clinical significance of asymmetric intruterine growth retardation. *Pediatr Annals* 1996; 25: 223-7.
8. Batista Filho M. Circunferência braquial e o índice entre os perímetros braquial e cefálico como método de avaliação do estado nutricional das crianças [tese]. Recife: UFPE; 1994.
9. Gibson RS. Principles of nutritional assesment. Oxford: Oxford University Press; 1990.
10. Capurro H, Konichezky S, Fonseca D, Caldeyro-Barcia R. A simplified method for diagnosis of gestacional age in the newborn infant. *J Pediatr* 1978; 93:120-2.
11. Frisancho RA. Anthropometric standards for the assesment of growth and nutritional status. The University of Michigan Press; 1997.
12. Williams MC, O'Brien WF. A comparison of birthweight and weight/lenght ratio for gestation as correlates of perinatal morbidity. *J Perinat* 1997; 17:346-50.
13. Georgieff MK, Sasanow SR, Mammel MC, Pereira GR. Mid-arm circumference/head circumference ratios for identification of symptomatic LGA, AGA, SGA newborn infants. *J Pediatr* 1986; 109:316-21.
14. Garcia RJ, Gallestey JB, Garcia JM. Uso del indice de circunferencia media del brazo/circunferencia cefalica (CMB/CC) en la evaluacion antropometrica y nutricional del recien nacido. *Rev Cuba Pediatr* 1990; 62:710-7.

15. Fay RA, Dey, PL, Saadie MJ, Buhl JÁ, Gebiski VJ. Ponderal index: a better definition of "at risk" group with intrauterine growth problems than birth-weight for gestational age in term infants. *Aust NZ J Obstet and Gynecol* 1991; 31:1-17.
16. Golembiowska M, Ligenza I, Kobierska I, Zielinska E, Wlazlowski J, Sikora P, et al. MAC/HC ratio used to estimate gestational age and nutritional status of the newborn. *Ginekol Pol* 1992; 63:221-6.
17. Ossanay Jr. J, Procianoy RS. Medidas das dobras cutâneas em recém-nascidos a termo adequados e grandes para a idade gestacional. *J Pediatr (Rio J)* 1993; 69:116-23.
18. Lizo CLP. Dobras cutâneas do recém-nascido de termo adequado para a idade gestacional: correlações clínicas e antropométricas, com dados maternos e do recém-nascido [tese]. São Paulo: Hospital Albert Einstein; 1998.

19. Amit Y, Jabbour S, Arad ID. Standards of skinfold thickness and anthropometric indices in term Israeli newborn infants. *Isr J Med* 1993; 29:632-5.
20. Abramson JH. Making sense of data – a self-instruction manual on the interpretation of epidemiological data. Oxford: Oxford University Press; 1994.

Endereço para correspondência:

Dra. Taciana Duque de Almeida Braga  
Rua Setúbal, 1630/401 – Boa Viagem  
CEP 51130-010 – Recife, PE  
Fone: (81) 9137.2205  
E-mail: tacionaduque@bol.com.br