



Análise do conteúdo energético do leite humano administrado a recém-nascidos de muito baixo peso ao nascimento

*Assessment of the energy content of human milk
administered to very low birth weight infants*

Alan A. Vieira¹, Maria E. L. Moreira², Adriana D. Rocha³, Hellen P. Pimenta⁴, Sabrina L. Lucena⁴

Resumo

Objetivo: Avaliar e comparar o conteúdo energético do leite humano cru e do leite humano processado oferecidos aos recém-nascidos com peso de nascimento menor que 1.500 g no Instituto Fernandes Figueira.

Métodos: Foram avaliadas alíquotas com 0,5 ml de leite humano cru e de leite humano processado, determinando-se primeiramente o crematócrito e, posteriormente, por meio da aplicação de fórmulas matemáticas, o teor energético. Foram avaliadas 462 amostras de leite humano, sendo 401 de leite humano processado e 61 de leite humano cru.

Resultados: A média do percentual de gordura obtida foi de $3,0 \pm 1,2\%$ no leite humano processado e de $8,9 \pm 4,6\%$ no leite humano cru ($p < 0,001$). A média do conteúdo energético calculado foi de $53,6 \pm 7,2$ kcal/100 ml no leite humano processado e de $85,9 \pm 27,9$ kcal/100 ml no leite humano cru ($p < 0,001$).

Conclusão: Foram encontrados percentual de gordura e conteúdo energético significativamente menores no leite humano processado em relação ao leite humano cru, sugerindo que o processo de manipulação pode afetar a qualidade do leite humano processado ofertado aos recém-nascidos.

J Pediatr (Rio J). 2004;80(6):490-4: Baixo peso ao nascer, leite humano, calorias.

Introdução

O leite materno é o alimento ideal para qualquer recém-nascido (RN) em função de sua digestibilidade, composição química balanceada e capacidade de gerar imunidade¹. Seu uso tem sido muito incentivado nas unidades de

Abstract

Objective: To evaluate and compare the energy content in fresh and processed human milk administered to very low birth weight infants born in the Instituto Fernandes Figueira.

Methods: Samples of 0.5 ml of fresh and processed human milk were evaluated as for the fat percentile and energy content, which was calculated by mathematical formulas. Four hundred and sixty two human milk samples were analyzed, 401 of processed human milk and 61 of fresh human milk.

Results: The median and the standard deviation of the fat percentile checked was $2.9 \pm 1.2\%$ in the processed samples and $8.9 \pm 4.6\%$ in the fresh samples ($p < 0.001$). The median and the standard deviation of the energy content calculated was 53.6 ± 7.2 kcal/100 ml in processed samples and 85.9 ± 27.9 kcal/100 ml in fresh samples ($p < 0.001$).

Conclusion: The processed human milk samples had less energy content and less fat than fresh human milk samples suggesting that the complex processes of the human milk manipulation and administration can determine losses in energy content.

J Pediatr (Rio J). 2004;80(6):490-4: Low birth weight, human milk, calories.

terapia intensiva (UTI) neonatal, incluindo tanto o leite extraído do seio materno e imediatamente administrado ao RN (leite humano cru – LHC) quanto o proveniente de banco de leite (leite humano processado – LHP).

Nas situações em que a mãe se encontra separada do seu bebê ou quando o bebê não é capaz de sugar o seio, a coleta e a estocagem do leite materno têm sido estimuladas².

No entanto, o uso do leite materno exclusivo para alimentar o recém-nascido com muito baixo peso (RNM-BP) tem sido associado a um ganho de peso inadequado e a um déficit nutricional durante a hospitalização³. Vários motivos podem contribuir para esta má *performance*, principalmente a grande variabilidade no conteúdo lipídico. Essa variabilidade está relacionada, entre

1. Doutorando da Pós-graduação em Saúde da Criança e da Mulher, Instituto Fernandes Figueira (IFF), Rio de Janeiro, RJ.

2. Doutora. Pesquisadora, IFF, Rio de Janeiro, RJ.

3. Mestre em Ciências – Área da Saúde da Criança, IFF, Rio de Janeiro, RJ.

4. Fonoaudióloga.

Artigo submetido em 24.03.04, aceito em 22.09.04.

Como citar este artigo: Vieira AA, Moreira MEL, Rocha AD, Pimenta HP, Lucena SL. Análise do conteúdo energético do leite humano administrado a recém-nascidos de muito baixo peso ao nascimento. *J Pediatr (Rio J)*. 2004;80:490-4.

outros motivos, aos métodos de coleta, estocagem e administração do leite humano^{2,3}.

O uso de estratégias que permitam a avaliação do conteúdo energético do leite humano nas unidades neonatais pode contribuir para a manutenção deste como alimento preferencial para o bebê, evitando o uso indiscriminado de fórmulas.

O método mais utilizado para determinar o conteúdo energético do leite humano é o crematócrito, proposto por Lucas em 1978 e modificado por Wang et al. em 1999, que consiste em centrifugar amostras de leite, aferir a quantidade de gordura existente e, por meio de cálculos matemáticos específicos, determinar seu conteúdo energético^{4,5}.

Este trabalho tem como objetivo avaliar e comparar o conteúdo energético do LHC e do LHP administrados aos RNMBP internados no Instituto Fernandes Figueira (IFF).

Metodologia

Foram avaliadas, no período de janeiro a outubro de 2003, amostras de LHC (leite maduro, produzido após o 14º dia de lactação) e de LHP administrados aos RNMBP que se apresentavam em estágio de ganho ponderal, sem doenças ativas e clinicamente estáveis.

Foram coletadas amostras de todos os leites humanos (LHC e LHP) oferecidos aos prematuros nos horários entre 9 e 15 horas, período em que é constatado o maior número de mães presentes na UTI neonatal do IFF.

As amostras de LHP foram coletadas dos recipientes enviados à UTI neonatal imediatamente antes da oferta ao RN; o leite havia sido, portanto, coletado, pasteurizado e congelado no banco de leite e, posteriormente, enviado ao lactário, sendo descongelado, aquecido, distribuído e fornecido à UTI neonatal. As amostras de leite que apresentavam floculação ao olho nu foram descartadas. A homogeneização do material antes da coleta foi realizada com movimentos manuais, segundo o recomendado por Wang et al.⁴.

As amostras do LHC foram coletadas por meio de expressão manual do seio materno, após a sucção do RN por 10 minutos ou, se o bebê ainda não fosse capaz de sugar, após a expressão manual por 10 minutos (leite intermediário). Essas amostras foram coletadas diretamente do seio, após obtenção de uma gota espessa, sem porcionamento da amostra.

Todas as amostras (LHC e LHP) foram coletadas em triplicata (representadas por 0,5 ml de leite humano – três capilares de vidro com 75 x 1,5 mm) e imediatamente centrifugadas durante 15 minutos (centrífuga FANEM® – modelo 250).

O método utilizado para determinar o conteúdo energético do leite humano consiste em centrifugar amostras de leite, aferir a quantidade de gordura existente e, por meio de cálculos matemáticos específicos, determinar seu conteúdo energético^{4,5}. As fórmulas matemáticas para cálculo energético em amostras de leite são as seguintes:

– **Leite cru:** energia (kcal/dl) = 5,99 x crematócrito (%) + 32,5;

– **Leite congelado:** energia (kcal/dl) = 6,20 x crematócrito (%) + 35,1.

As alturas da coluna total e da coluna de creme existentes em cada capilar foram medidas com a utilização de um paquímetro; desta forma, foi determinado o percentual de creme em relação ao total do leite. Esse procedimento foi executado por três observadores diferentes, após a realização de testes de concordância intra- e interobservador (κ = 0,94 e 0,87, respectivamente).

Foram excluídos os dados nos quais a definição do percentual de creme ficou prejudicada por ocorrências verificadas após a centrifugação, tais como colunas de creme mal definidas ou discrepâncias significativas entre as alturas das colunas de creme de uma mesma amostra.

O programa estatístico SPSS 9.0 e o teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis foram as ferramentas utilizadas para a comparação entre o teor calórico médio das amostras de LHC e de LHP.

A elaboração do estudo foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa do IFF, e cada mãe participante concordou, prévia e formalmente, com sua inclusão no estudo.

Resultados

Foram coletadas 462 amostras de leite humano: 401 de LHP e 61 de LHC.

A média, o desvio padrão e a mediana do percentual de creme foram os seguintes:

- no grupo de leite processado: média de 3±1,2%; mediana de 2,9%;
- no grupo de leite cru: média de 8,9±4,6%; mediana de 7,7%.

A diferença entre as médias foi significativa ($p < 0,001$) (Figura 1).

A média, o desvio padrão e a mediana do conteúdo energético calculado foram os seguintes:

- no grupo de leite processado: média de 53,6±7,2 kcal/100 ml; mediana de 53,6 kcal/100 ml;
- no grupo de leite cru: média de 85,9±27,9 kcal/100 ml; mediana de 78,5 kcal/100 ml.

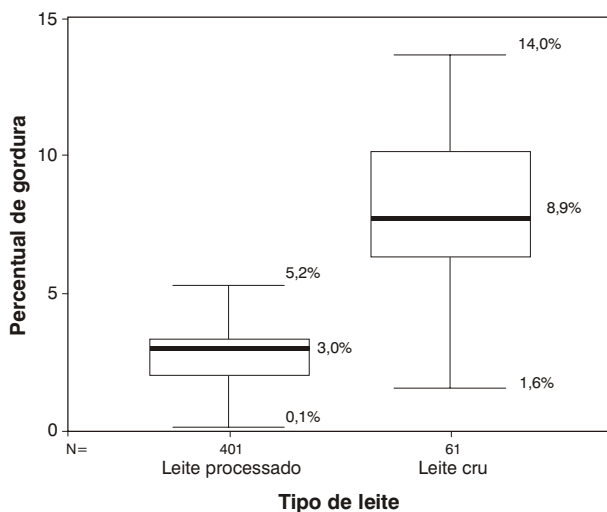
A diferença entre as médias foi significativa ($p < 0,001$) (Figura 2).

Discussão

O leite humano é uma mistura homogênea que supre as necessidades nutritivas, metabólicas e digestivas do RN a termo, além de fornecer hormônios, aminoácidos essenciais e fatores imunológicos, tornando-o a melhor escolha para a nutrição dos RN, especialmente os prematuros e os com doenças graves³.

Apesar das inúmeras vantagens, vários trabalhos vêm demonstrando que a utilização exclusiva do leite humano para a nutrição de RNMBP proporciona velocidade de crescimento menor se comparada ao uso de leite artificial. Este

fato pode ser explicado pela concentração insuficiente de certos nutrientes no leite humano, principalmente proteínas, lipídeos e eletrólitos^{3,6,7}. Mesmo com essa inadequação, o uso de leite humano para os RNMBP é recomendado devido aos benefícios gerados na estimulação dos mecanismos de defesa do organismo e pelo perfil único dos componentes gordurosos³.



* Os extremos de cada figura representam os valores máximo e mínimo encontrados; a caixa (Box) representa 50% da amostra coletada; os outros 50% estão distribuídos entre a caixa e os valores extremos (25% para cada lado); a linha mais espessa na caixa representa a média.

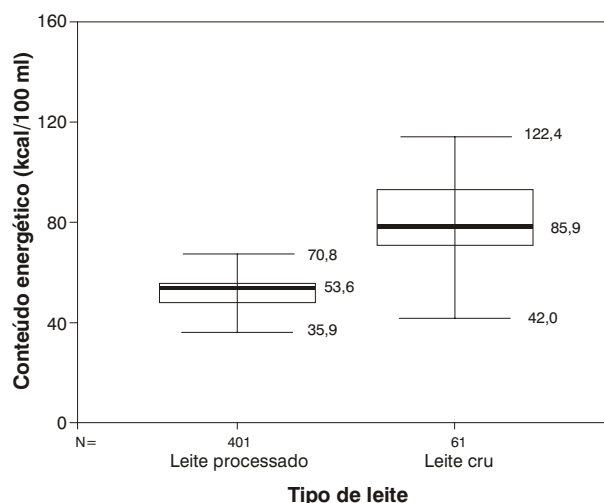
Figura 1 - Representação da distribuição dos valores do percentual de creme nos grupos estudados*

Para se manter disponível à coleta do leite no ato da administração ao seu bebê, a mãe enfrenta várias dificuldades. A alta frequência de coletas, normalmente de 2 em 2 horas; as condições inóspitas de permanência no hospital, geralmente por tempo prolongado, próprio da internação hospitalar dos RNMBP; a existência concomitante de outros filhos dependentes de seus cuidados; e a ausência do estímulo de sucção do mamilo pelo RN são fatores que dificultam essa prática⁸. A estimulação da mama por meio de massagens e ordenhas periódicas logo após o nascimento do bebê, além do suporte proveniente da família e da equipe de saúde, são essenciais para que a produção do leite seja possível por longos períodos³.

O leite coletado direto da mãe e oferecido ao bebê sem manipulação (LHC) é considerado por muitos autores a melhor opção para alimentar RNMBP, pois apresenta maior concentração de proteínas e eletrólitos, principalmente sódio, cloro, magnésio e ferro, além de maior teor de gordura⁹⁻¹³.

Em recente estudo, o leite humano coletado por expressão manual imediatamente antes da realização do crema-

tócrito (LHC) apresentou percentual médio de gordura de $2 \pm 1,9\%$ quando coletado no início da mamada, de $9 \pm 2,8\%$ após 5 minutos de mamada, de $11,4 \pm 4,6\%$ no décimo minuto e de $14,3 \pm 3,8\%$ no final da mamada¹³. No estudo realizado com as amostras coletadas no IFF, o crematócrito do LHC coletado 10 minutos após o início da mamada ou após 10 minutos de ordenha por expressão manual foi de $8,9 \pm 4,6\%$. Este alto teor de gordura pode ser explicado pela ordenha manual do leite humano, assim como pelo tempo esperado para a coleta, pois o percentual de gordura aumenta durante a mamada^{3,13}. O conteúdo calórico do LHC foi de $85,9 \pm 27,9$ kcal/100 ml, o que permite um crescimento adequado para RNMBP, segundo as recomendações da Academia Americana de Pediatria¹⁴.



* Os extremos de cada figura representam os valores máximo e mínimo encontrados; a caixa (Box) representa 50% da amostra coletada; os outros 50% estão distribuídos entre a caixa e os valores extremos (25% para cada lado); a linha mais espessa na caixa representa a média.

Figura 2 - Representação da distribuição dos valores do conteúdo energético nos grupos estudados*

Alguma preocupação poderia advir do fato de que o LHC poderia expor o RN prematuro a bactérias. Evidências comprovam que o leite humano mantém suas características bacteriostáticas inalteradas durante um período de até 6 horas se conservado em temperatura entre 19 e 26 °C ou por até 48 horas se conservado em refrigeração, enfatizando a segurança para a administração do leite cru coletado na hora da oferta^{2,15}.

Quando as mães dos RN prematuros não conseguem produção de leite em volume suficiente para suprir as demandas de seus bebês, o uso do LHP se faz necessário⁸. O único LHP seguro para a oferta aos bebês prematuros é o proveniente dos bancos de leite, centros especializados na promoção e incentivo ao aleitamento materno, responsáveis pela coleta, processamento e controle da qualidade do leite humano doado^{16,17}.

Antes de ser administrado ao RN, sob prescrição, o LHP é submetido a um complexo processo: pré-estocagem, descongelamento, pasteurização, novo congelamento, novo descongelamento e aquecimento. Durante todo esse processo, são verificadas perdas energéticas significativas, principalmente no teor de gordura, principal fonte calórico-energética do leite humano^{2,3}. O processo de pasteurização não diminui o teor nutricional do leite humano, porém diminui sua função bioativa específica¹⁸. Os processos de congelamento e descongelamento, por sua vez, acarretam rompimento das membranas dos glóbulos de gordura, propiciando sua coalescência e facilitando sua aderência às paredes dos frascos armazenadores e dos acessórios utilizados para sua administração ao RN (equipos e seringas de plástico)^{9,12,19-21}. Em conseqüência, a infusão de leite por gastróclise, o posicionamento horizontal das seringas de infusão e a não-homogeneização do leite antes da administração podem gerar perdas de até 34% no teor de gordura^{4,22}.

Na prática clínica, não só é esperado, mas também muito esforço é empreendido para que um RN prematuro apresente velocidade de crescimento semelhante à de um feto ou à de um lactente a termo com a mesma idade pós-concepcional²³. Para o RNMBP, este se torna o grande desafio, pois, por ser submetido a situações de estresse intenso por períodos prolongados, tem sua necessidade calórica aumentada^{24,25}. Estudo do crescimento longitudinal de RN prematuros hospitalizados, realizado por Ehrenkranz et al. em 1999, evidencia a grande dificuldade em mimetizar o padrão fetal de crescimento, principalmente quando não se prioriza uma oferta nutricional adequada²⁶.

A "teoria da programação" enfatiza que uma nutrição inadequada para RN prematuros ou em períodos precoces da infância repercute de forma "negativa" na vida adulta, podendo gerar hipercolesterolemia, diabetes e hipertensão arterial²⁷⁻²⁹. Associando esses conceitos, torna-se recomendável a permanente avaliação do teor energético do leite oferecido ao RN prematuro²⁹.

O estudo elaborado com as amostras coletadas no IFF demonstra que o conteúdo energético do leite intermediário ordenhado na hora da oferta ao RN (LHC) é superior ao do LHP, apresentando média de 85,9 kcal/100 ml *versus* 53,6 kcal/100 ml (LHC *versus* LHP, respectivamente) ($p < 0,001$). Outros estudos já comprovaram que o valor do crematócrito em amostras de LHP apresenta-se menor que o do LHC³⁰⁻³². Wang relata que o congelamento e descongelamento do leite humano está associado à diminuição do crematócrito; entretanto, os efeitos desses processos na concentração de lipídeos, carboidratos e proteínas não se mostraram significativos⁴.

O cálculo do conteúdo energético das amostras de LHP avaliadas neste estudo demonstrou que o teor calórico das amostras não era o mais adequado para garantir o suporte nutricional desejável a um RNMBP¹⁴.

O suporte nutricional é reconhecido como um dos principais pilares no tratamento de RN. Portanto, assegurar a

qualidade do leite oferecido a esses bebês é fundamental para garantir um crescimento "normal".

A preocupação com a baixa velocidade de ganho de peso dos RN alimentados exclusivamente com o leite humano leva, muitas vezes, ao uso de fórmulas lácteas sem uma avaliação prévia da qualidade do leite humano oferecido.

Este estudo propõe a avaliação do teor energético do leite humano imediatamente antes da administração ao RN, com o fim de evitar o abandono do uso do leite humano em favor do uso de fórmula láctea sem a tentativa de melhorar seu conteúdo calórico-nutricional.

Apesar do banco de leite do IFF utilizar a técnica do crematócrito para controle do conteúdo lipídico do LHP, o leite ofertado ao RN prematuro é, muitas vezes, manuseado no lactário após essa avaliação e antes da administração, o que pode ser uma das explicações para o menor teor lipídico dessas amostras.

A questão do ganho de peso insuficiente do RNMBP justifica a realização de novos estudos que favoreçam a identificação dos pontos onde ocorrem as perdas energéticas do LHP, bem como de soluções para evitá-las, proporcionando condições favoráveis ao uso exclusivo do leite humano.

Cuidados simples no ato da oferta do leite humano ao RN tornam-se medidas eficazes para diminuir as perdas calóricas causadas pela adesão das micelas de gordura à parede dos equipos, tais como: posicionar verticalmente as seringas, diminuir ao máximo possível o tempo de infusão de dietas e homogeneizar regularmente o leite ofertado, proporcionando melhor aporte calórico e, conseqüentemente, melhor ganho de peso³. Além disso, o teor de gordura do LHP pode ser estipulado por prescrição médica.

A avaliação do conteúdo calórico do leite que realmente chega ao RN e a estimulação do uso do leite da própria mãe, associados a um suporte que permita o aleitamento materno propriamente dito, mesmo que não em tempo integral, podem ser o melhor caminho para resolver com eficácia situações recentemente surgidas, como a alimentação adequada para um RN cada vez menor e mais imaturo, preparando, desta forma, gerações mais aptas a um desenvolvimento mais sadio.

Referências

1. American Academy of Pediatrics, Work Group on Breastfeeding. Breastfeeding and the use of human milk. *Pediatrics*. 1997;100:1035-9.
2. American Academy of Pediatrics & American College of Obstetricians and Gynecologists. Guidelines for perinatal care. 5th ed. New York: CV Mosby; 2002.
3. Shanler RJ. Suitability of human milk for the low-birthweight infant. *Clin Perinatol*. 1995;22:207-22.
4. Wang CD, Chu PS, Mellen BG, Shenai JP. Creamatocrit and the nutrient composition of human milk. *J Perinatol*. 1999;19:343-6.
5. Lucas A, Gibbs JAH, Lyster RLJ, Baum JD. Creamatocrit: simple clinical technique for estimating fat concentration and energy value of human milk. *BMJ*. 1978;22:1018-20.
6. Shanler RJ, Oh W. Nitrogen and mineral balance in preterm infants fed human milks or formula. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 1985;4:214-9.

7. Atkinson SA, Bryan MH, Anderson GH. Human milk feeding in premature infants: protein, fat and carbohydrate balances in the first 2 weeks of life. *J Pediatr*. 1981;99:617-24.
8. Lucas A. Enteral Nutrition. In: Tsang RC, Lucas A, Uauy R, Zlotkin S, editors. Nutritional needs of the preterm infant – scientific basis and practical guidelines. New York: Williams & Wilkins; 1993. p. 209-23.
9. Dewey KG. Nutrition, growth, and complementary feeding of the breastfed infant. *Pediatr Clin North Am*. 2001;48:87-105.
10. Schanler RJ. The use of human milk for premature infants. *Clin Perinatol*. 2001;48:206-19.
11. Haller CA, Simpser E. Breastfeeding: 1999 perspective. *Curr Opin Pediatr*. 1999;11:379-83.
12. Atkinson SA. Human milk feeding of the micropremie in Nutrition and Metabolism of the micropremie. *Clin Perinatol*. 2000;27:235-45.
13. Aksit S, Ozkavin N, Caglayan S. Effect of sucking characteristics on breast milk creatinocrit. *Paediatr Perinat Epidemiol*. 2002;16:355-60.
14. American Academy of Pediatrics, Committee on Nutrition. Nutritional needs for low birth weight infants. *Pediatrics*. 1985;75:976-86.
15. Lemons PM, Miller K, Eitzen H, Strodtbeck F, Lemons JA. Bacterial growth in human milk during continuous feeding. *Am J Perinatol*. 1983;1:76-80.
16. Rede Nacional de Bancos de Leite Humano [site na internet]. Brasília: Ministério da Saúde. Manual técnico; [aproximadamente 12 telas]. Disponível em: <http://www.redeblh.fiocruz.br>
17. Giugliani ERJ. Rede nacional de bancos de leite humano no Brasil: tecnologia para exportar. *J Pediatr (Rio J)*. 2002;78:183-4.
18. Henderson TR, Fay TN, Hamosh M. Effect of pasteurization on long chain polyunsaturated fatty acid level and enzyme activities of human milk. *J Pediatr*. 1998;132:876-8.
19. Metha NR, Hamosh M, Bitman J, Wood DL. Adherence of medium-chain fatty acids to tube feeding of human milk during gavage feeding. *J Pediatr*. 1998;112:474-6.
20. Goes HCA. Caracterização nutricional de leite humano proveniente de banco de leite e a influência do processamento em sua composição [dissertação]. Rio de Janeiro (RJ): UFRJ; 1999.
21. Zoren-Groben DV, Schrijver J, Van Der Berg H, Berger HM. Human milk vitamin content after pasteurization. *Arch Dis Child*. 1987;62:162-5.
22. Sacramento ADL. Avaliação do processo de manipulação e do conteúdo energético do leite humano administrado em recém natos prematuros nas maternidades públicas do município do Rio de Janeiro [dissertação]. Rio de Janeiro (RJ): IFF/Fiocruz; 2002.
23. Morely R, Lucas A. Randomized diet in the neonatal period and growth performance until 7,5 - 8 y of age in preterm children. *Am J Clin Nutr*. 2000;71:822-8.
24. Premer DM, Georgieff MK. Nutrition for ill neonates. *Pediatr Rev*. 1999;20:e56-62.
25. Heird WC. The importance of early nutritional management of low-birthweight infants. *Pediatr Rev*. 1999;20:e43-4.
26. Ehrenkranz RA, Youns N, Lemons JA, Fanaroff AA, Donovan EF, Wright LL, et al. Longitudinal growth of hospitalized very low birth weight infants. *Pediatrics*. 1999;104:280-9.
27. Lucas A. Role of nutritional programming in determining adult morbidity. *Arch Dis Child*. 1994;71:288-90.
28. Barker DJ, Osmond C, Golding J. Growth in uterus, blood pressure in childhood and adult life, and mortality from cardiovascular disease. *BMJ*. 1989;298:564-7.
29. Barker DJ, Gluckman PD, Godfrey KM. Fetal nutrition and cardiovascular disease in adult life. *Lancet*. 1993;341:938-41.
30. Smith L, Bickerton J, Pilcher G, D'Souza SW. Creatinocrit, carbon content, and energy value of pooled banked human milk: implications for feeding preterm infants. *Early Hum Dev*. 1985;11:75-80.
31. Polberger S, Lönnnerdal B. Simple and rapid macronutrient analysis of human milk for individualized fortification: basis for improved nutritional management of very-low-birth-weight infants? *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 1993;17:283-90.
32. Grumach AS, Jeronimo SEI, Hage M, Carneiro-Sampaio MMS. Nutritional factors in milk from Brazilian mothers delivering small for gestational age neonates. *Rev Saude Publica*. 1993;455:62.

Correspondência:

Alan Araújo Vieira

Rua Dr. Nilo Peçanha, 43/1001, Ingá

CEP 24210-480 – Niterói, RJ

Fone: (21) 2719.3154 - Fax: (21) 2613.1229

E-mail: alanmari@uninet.com.br