

## NÍVEIS PLASMÁTICOS DE ZINCO E ANTROPOMETRIA DE CRIANÇAS DA PERIFERIA DE CENTRO URBANO NO BRASIL

Rosa Maria Duarte Fávaro\*  
Helio Vannucchi\*

---

FÁVARO, R.M.D. & VANNUCCHI, H. Níveis plasmáticos de zinco e antropometria de crianças da periferia de centro urbano no Brasil. Rev.Saúde públ., S. Paulo, 24: 5 - 10, 1990.

**RESUMO:** Foi determinada a concentração plasmática de zinco em crianças pertencentes a famílias de baixa renda que residiam em três bairros da periferia de Ribeirão Preto, SP (Brasil), e verificada uma possível correlação desses níveis com algumas medidas antropométricas. Foram estudadas 126 crianças de 2 a 7 anos. Os níveis plasmáticos de zinco foram inferiores a 70 µg% em 13% das crianças estudadas. As medidas antropométricas mostraram que 42,9% das crianças estudadas apresentavam peso, 6,3% apresentavam altura e 9,5% apresentavam peso/altura inferiores a 90% do percentil 50 do National Center for Health Statistics (NCHS). A prega tricípital e a circunferência braquial e muscular foram inferiores a 90% do percentil 50 do NCHS em respectivamente 65,8%, 11% e 7,5% das crianças estudadas. Não se observou correlação significativa entre os níveis plasmáticos de zinco e os parâmetros antropométricos estudados.

**DESCRIPTORIOS:** Zinco, sangue. Antropometria. Fatores sócio-econômicos.

---

### INTRODUÇÃO

O zinco é um nutriente essencial ao organismo humano, sendo constituinte de diversas enzimas envolvidas no metabolismo intermediário<sup>24</sup>.

A deficiência severa de zinco ocorre com maior frequência em doenças como a cirrose alcoólica e acrodermatite enteropática, sendo que as manifestações clínicas classicamente descritas são: alterações neuropsiquiátricas, dermatite perioral e de extremidades, diarreia e alopecia<sup>24</sup>.

A deficiência leve de zinco pode ocorrer associada à ingestão insuficiente ou à baixa biodisponibilidade desse mineral na dieta, tendo sido observada em comunidades por vários autores<sup>4, 6, 31, 33</sup>. Krebs e col.<sup>21</sup>, ao estudarem um grupo de crianças deficientes, em Denver, demonstraram um aumento da ingestão de alimentos quando havia suplementação com zinco em comparação às crianças que receberam placebo. A associação de deficiência de zinco com hipogeusia é ainda discutida requerendo observações posteriores<sup>1</sup>. A melhoria da resposta imune com a suplementação de zinco foi descrita em pacientes obesos<sup>7</sup>, em crianças com Síndrome de Down<sup>2</sup>, e em idosos<sup>3</sup>. O hipogonadismo, com desenvolvimento retardado dos caracteres sexuais secundários, foi mostrado em adolescentes com nanismo nutricional e deficiência de zinco no Egito<sup>25</sup> e Irã<sup>16</sup>. A deficiência leve de zinco tem sido apontada como causa reversível de disfunção gonadal secundária em pacientes com uremia<sup>23</sup> e também oligospermia<sup>1</sup>. Crianças, com deficiência leve

de zinco, quando receberam suplementação desse mineral, apresentaram melhor recuperação do peso comparadas às que receberam placebo<sup>31</sup>. Halsted e col.<sup>16</sup> demonstraram, ainda, maior ganho na altura por adolescentes suplementados com zinco.

No Brasil, poucos estudos populacionais sobre o estado nutricional relativo ao zinco têm sido publicados, e os existentes mostram baixas concentrações no cabelo ou plasma de fração significativa dos indivíduos estudados, principalmente crianças<sup>10, 11, 12, 26</sup>. Lamounier e col.<sup>22</sup> demonstraram, ainda, que a concentração de zinco no leite de mães de baixo nível sócio-econômico, moradoras do Município de Ribeirão Preto, SP, é inferior às recomendações diárias desse mineral para lactentes.

O presente estudo teve por objetivo determinar as concentrações plasmáticas de zinco de crianças de baixo nível sócio-econômico, moradoras na periferia de Ribeirão Preto, e correlacioná-las aos parâmetros antropométricos.

### MATERIAL E MÉTODOS

#### Indivíduos — Casuística

Foram estudadas 126 crianças, 69 do sexo masculino e 57 do sexo feminino, de 2 a 7 anos de idade, moradoras de três bairros periféricos de Ribeirão Preto. Essas crianças pertenciam a famílias cuja renda mensal era inferior a três salários mínimos. As famílias foram selecionadas ao acaso, sendo que participaram do estudo aquelas com crianças

---

\* Departamento de Clínica Médica da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo — Av. Bandeirantes, 3.900 — 14049 — Ribeirão Preto, SP — Brasil.

pré-escolares e cujos pais permitiram a participação no projeto. Das crianças estudadas, 45% freqüentavam parques infantis próximos de suas residências.

**Medidas Antropométricas**

Peso, altura, prega tricipital e circunferência braquial foram medidas usando procedimentos padronizados<sup>20</sup>. Os valores de referência usados para comparar os dados de peso e altura foram os do National Center for Health Statistics (NCHS), reportados por Hamill e col.<sup>19</sup> Os padrões de referência usados para comparação da prega tricipital, circunferência braquial e circunferência muscular foram também os do NCHS, descritos por Frisancho<sup>13</sup>. Os parâmetros antropométricos das crianças estudadas foram comparados de acordo com sexo e idade, com valores do percentil 50 do NCHS.

**Níveis Plasmáticos de Zinco**

O sangue venoso foi coletado em jejum e colocado em tubos de polietileno contendo EDTA como anticoagulante. A seguir, os tubos eram transportados para o laboratório onde o sangue era centrifugado, o plasma separado e então congelados (-15°C) até o momento das dosagens. O zinco plasmático foi medido por espectrofotometria de ab-

sorção atômica, usando-se um aparelho Perkin-Elmer 290B, após diluição adequada com água deionizada (1:3). Os padrões foram preparados com solução de titrisol-Merck (ZnCl<sub>2</sub>) e com solução de revestimento para análises de soro e plasma (Merck). Todo o material utilizado para a coleta e dosagem das amostras foi lavado com solução de Extran (Merck) e a seguir com solução de ácido nítrico P.A. a 30% e enxaguado com água deionizada.

Consideraram-se deficientes os níveis plasmáticos de zinco inferiores a 70 µg%<sup>4,14,17</sup>.

**Análise Estatística**

Os valores de zinco plasmático apresentaram uma distribuição normal e os grupos de dados foram comparados por meio de análise de variância<sup>29</sup>. Utilizou-se análise de regressão para determinar os coeficientes de correlação entre níveis plasmáticos de zinco e parâmetros antropométricos<sup>29</sup>.

**RESULTADOS**

**Parâmetros Antropométricos**

A distribuição das 126 crianças estudadas de

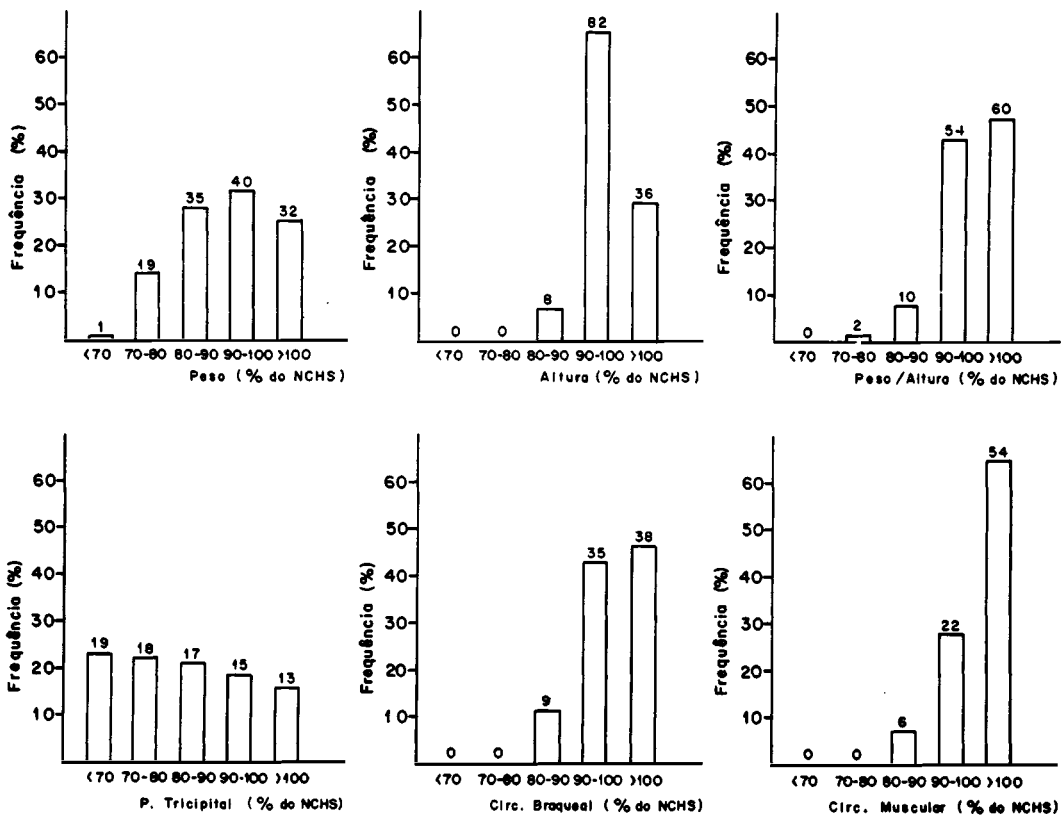


Fig. 1 — Freqüência de alterações dos parâmetros antropométricos de crianças de baixa renda da periferia de Ribeirão Preto, SP.

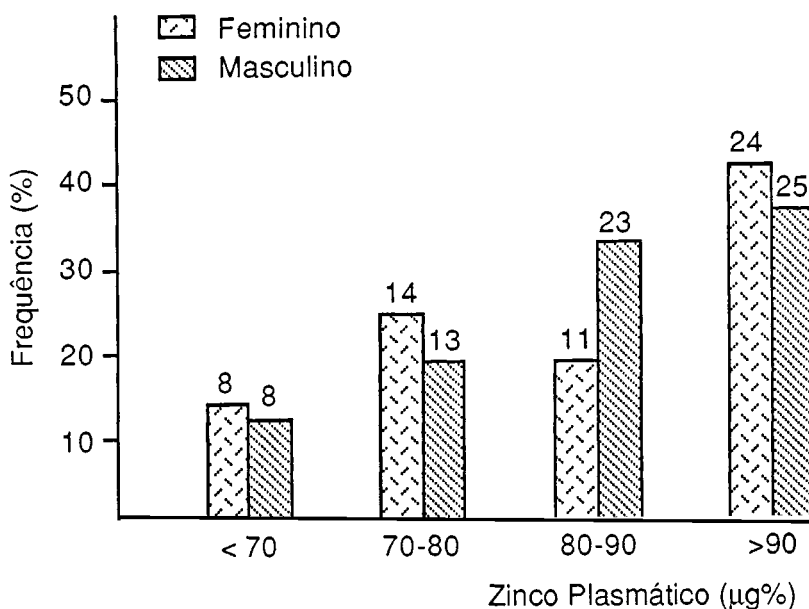


Fig. 2 — Distribuição dos níveis plasmáticos de zinco das crianças de famílias de baixa renda de Ribeirão Preto, SP.

acordo com peso, altura, peso/altura, prega tricentral, circunferência braquial e circunferência muscular está apresentada na Figura 1. Das crianças estudadas, 42,9% apresentaram peso inferior a 90% do percentil 50 do NCHS. O parâmetro altura por idade de 6,3% das crianças apresentou valor inferior a 90% do percentil 50 do NCHS. Encontraram-se, nesta casuística, valores inferiores a 90% do percentil 50 do NCHS dos seguintes parâmetros: peso/altura (9,5%), prega tricentral (65,8%), circunferência braquial (11%) e circunferência mus-

cular (7,3% das crianças).

#### Níveis Plasmáticos de Zinco

A frequência da distribuição dos níveis plasmáticos de zinco está apresentada na Figura 2. Das crianças estudadas, 14% das meninas e 11,7% dos meninos apresentaram níveis plasmáticos de zinco inferiores a  $70 \mu\text{g}\%$ ; 24,6% das meninas e 18,8% dos meninos, entre 70 e  $79,9 \mu\text{g}\%$ ; 19,3% das meninas e 33,3% dos meninos, entre 80 e  $89,9 \mu\text{g}\%$ ; e 42,1% das

TABELA 1

Concentrações plasmáticas de zinco de crianças de famílias de baixa renda, de acordo com sexo e idade.

Idade (anos)	Concentração plasmática de zinco ( $\mu\text{g}/100\text{ml}$ )					
	Feminino		Masculino		Ambos	
	n	Média $\pm$ DP	n	Média $\pm$ DP	n	Média = DP
2-2,9	9	86,77 $\pm$ 10,39	7	90,51 $\pm$ 21,89	16	88,41 $\pm$ 15,91
3-3,9	7	91,16 $\pm$ 19,94	12	93,59 $\pm$ 16,22	19	92,69 $\pm$ 17,17
4-4,9	13	92,15 $\pm$ 14,54	13	91,12 $\pm$ 7,71	26	91,64 $\pm$ 11,41
5-5,9	19	85,92 $\pm$ 19,79	27	85,19 $\pm$ 14,27	46	85,49 $\pm$ 16,57
6-6,9	9	91,08 $\pm$ 14,97	10	81,54 $\pm$ 13,65	19	86,06 $\pm$ 14,72

Diferença entre idade e sexo não significativa estatisticamente.

n = tamanho da amostra

DP = Desvio Padrão

TABELA 2

Correlação entre níveis plasmáticos de zinco e parâmetros antropométricos de crianças de baixa renda

Parâmetro antropométrico (% do padrão)	n	r	P
Peso	126	-0,1749	NS
Altura	126	-0,0106	NS
Peso/altura	126	-0,1586	NS
Prega tricipital	82	0,0593	NS
Circunderência Braquial	82	-0,0345	NS
Circunferência Muscular	82	-0,1727	NS

n = tamanho da amostra  
 r = coeficiente de correlação  
 P = Probabilidade  
 NS = Não significativa

meninas e 36,2% dos meninos apresentaram níveis superiores a 90 µg%. A Tabela 1 mostra a média e desvio padrão das concentrações plasmáticas de acordo com o sexo e idade. A análise de variância não mostrou diferenças estatisticamente significantes segundo idade e sexo.

#### Correlações entre Níveis Plasmáticos de Zinco e Parâmetros Antropométricos

Os coeficientes de correlação entre níveis plasmáticos de zinco e os parâmetros: peso, altura, peso/altura, prega tricipital, circunferência braquial e muscular de todas as crianças estudadas não são estatisticamente significantes, como mostra a Tabela 2.

#### DISCUSSÃO

Das 126 crianças estudadas nesse trabalho, 13% apresentou níveis plasmáticos de zinco considerados deficientes.

Para caracterizar o estado nutricional, em relação ao zinco, tem-se medido esse mineral nos fluidos biológicos e em vários tecidos, como: plasma, soro, saliva, suor, hemácias, glóbulos brancos, pele, cabelo, unha e urina. O parâmetro mais freqüentemente utilizado tem sido a medida do zinco plasmático ou sérico por meio de espectrofotometria de absorção atômica<sup>30</sup>, apesar dos cuidados necessários para a interpretação dos resultados, uma vez que algumas situações, tais como estresse e infecções, provocam uma redução desses valores<sup>4</sup>.

A deficiência desse mineral tem sido observada em outras regiões brasileiras. Assim, em trabalhadores de baixa renda de Manaus, AM, mos-

tram-se baixos os níveis plasmáticos de zinco<sup>27</sup>. Em crianças, Rocha e col.<sup>26</sup>, em Manaus, e Donangelo e Azevedo<sup>10</sup>, no Rio de Janeiro, encontraram também valores deficientes, especialmente naquelas com processo de desnutrição protéico-calórica. Usando a dosagem do zinco no cabelo também tem-se chamado a atenção para a existência de uma inadequação desse nutriente em crianças brasileiras<sup>9,11,12</sup>.

De forma semelhante a outros trabalhos, não se observam, neste estudo, diferenças significativas entre os valores plasmáticos de zinco e o sexo e ainda entre as diferentes faixas de idade<sup>14</sup>.

As observações de deficiência de zinco em adolescentes com nanismo nutricional vem motivando estudos para avaliação da influência do estado nutricional em relação ao nutriente no crescimento<sup>25</sup>. Estudos em animais de laboratório demonstram que o oferecimento de dieta deficiente leva ao retardo de crescimento, com menor síntese muscular<sup>15</sup>. Os valores de zinco, no cabelo, apresentaram correlação positiva com o parâmetro peso/altura em um estudo realizado na China<sup>33</sup>, o mesmo não acontecendo com crianças estudadas em Ilhéus, BA<sup>12</sup> e Planaltina, GO<sup>11</sup>. Chiou e col.<sup>8</sup> encontraram uma correlação positiva entre os valores de zinco plasmáticos e área muscular do braço e, por outro lado, correlação negativa com os dados de prega tricipital e área gordurosa do braço. No presente estudo, porém, não se observou correlação significativa entre os níveis plasmáticos de zinco e os dados antropométricos de: peso, altura, relação peso/altura, prega tricipital, circunferência braquial e circunferência muscular.

A suplementação de zinco fornecida a crianças deficientes, comparadas às crianças recebendo placebo mostram, do mesmo modo, resultados diversos, ora com maior ganho de peso<sup>32</sup>, ora com maior velocidade de crescimento na altura<sup>16,18</sup>, e, ao mesmo tempo, sem diferenças no crescimento do grupo suplementado<sup>5,28</sup>.

Desta forma, os dados existentes parecem ser ainda insuficientes para a conclusão definitiva sobre o papel exato da deficiência de zinco no crescimento e desenvolvimento corporal ao nível populacional. Outro aspecto, também importante, é a impossibilidade de afastar a existência de deficiências simultâneas de outros nutrientes, que poderiam estar concorrendo para uma alteração no crescimento.

Conclui-se dos dados do presente estudo que, devido aos baixos níveis plasmáticos de zinco encontrados, a ingestão dietética desse nutriente pode ser insuficiente entre crianças de famílias de baixa renda em Ribeirão Preto, SP, entretanto sem repercussão evidente sobre o seu desenvolvimento pondero-estatural.

FÁVARO, R.M.D. & VANNUCCHI, H. [Plasma zinc levels and the anthropometry of children on the outskirts of the urban center, Brazil]. Rev. Saúde públ., S. Paulo, 24:5 - 10, 1990.

**ABSTRACT:** The main objective of the present study was to estimate plasma zinc concentration in children belonging to low-income families residing in three different neighborhoods on the outskirts of Ribeirão Preto, SP, Brazil, and to determine a possible correlation of this parameter with several anthropometric measurements. Plasma zinc levels were lower than 70 µg% in 13% of the children studied. Weight for age, height for age and weight/height ratio were below 90% of the 50th percentile of National Center for Health Statistics (NCHS) in 42.9%, 6.3% and 9.5% of children, respectively. Tricipital fold, arm circumference and muscle circumference were also below 90% of the 50th percentile in 65.8%, 11.0% and 7.3% of the children, respectively. No correlation was observed between plasma zinc levels and the anthropometric parameters studied.

**KEYWORDS:** Zinc, blood. Anthropometry. Socioeconomic factors.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABBASI, A. A.; PRASAD, A. S.; RABBANI, P.; DU MOUCHELLE, E. Experimental zinc deficiency in man: effect on testicular function. *J. Lab. clin. Med.*, 96: 544-50, 1980.
2. BJORKSTEN, B.; BACK, O.; GUSTAVSON, K.H.; HALLMANS, G.; HAGGLOE, B.; TARVNIK, A. Zinc and immune function in Down's syndrome. *Acta paediatr. scand.*, 69: 183-7, 1980.
3. BOGDEN, J.D.; OLESKE, J.M.; MUNVES, E.M. Zinc and immunocompetence in the elderly: baseline data on zinc nutriture and immunity in unsupplemented subjects. *Amer. J. clin. Nutr.*, 45: 101-9, 1987.
4. BUZINA, R.; JUSIĆ, M.; SAPUNAR, J.; MILANOVIĆ, N. Zinc nutrition and taste acuity in school children with impaired growth. *Amer. J. clin. Nutr.*, 33: 2262-7, 1980.
5. CARTER, J.P.; GRIVETTI, L.E.; DAVIES, J.T. Growth and sexual development of adolescent Egyptian village boys: effects of zinc, iron and placebo supplementation. *Amer. J. clin. Nutr.*, 22: 59-78, 1969.
6. CASTILLO-DURAN, C.; HERESI, G.; FISBERG, M.; UAUY, R. Controlled trial of zinc supplementation during recovery from malnutrition: effects on growth and immune function. *Amer. J. clin. Nutr.*, 45: 602-8, 1987.
7. CHANDRA, R.K. & KUTTY, K.M. Immunocompetence in obesity. *Acta paediatr. scand.*, 69: 25-30, 1980.
8. CHIOU, C.J.; KO, Y.C.; LIN, S.M. A study of the correlation between levels of serum minerals and the physical growth of school-age children on the off-shore Island of Penghy. *Kaohsiung J. med. Sci.*, 2: 664-8, 1986.
9. CTENAS, M.L.B.; AGOSTINI, S.B.; TONDIN, H.E.; MOYSÉS, M.C.J. Concentração de zinco no cabelo de crianças de 5 a 74 meses. In: Congresso Nacional da Sociedade Brasileira de Nutrição e Alimentação, 1ª, São Paulo, 1987. *Programas e resumos*. São Paulo, 1987. p. 175.
10. DONANGELO, C.M. & AZEVEDO, C.E. Zinco sérico em crianças brasileiras de famílias de baixa renda. *Arch. latinoamer. Nutr.*, 34: 290-7, 1984.
11. DÓREA, J. G.; ALMEIDA, I. S.; QUEIROZ, E. F.O.; HORNER, M.R. Nutritional status and zinc nutriture in infants and children in a poor urban community of Brazil. *Ecol. Food Nutr.*, 12: 1-6, 1982.
12. DÓREA, J.G.; HORNER M.R.; BEZERRA, V.L.; PEREIRA, M.G.; SALOMON, J.B. Hair zinc levels and nutritional status in urban children from Ilhéus, Bahia, Brazil. *Hum. Nutr. appl. Nutr.*, 36A: 63-7, 1982.
13. FRISANCHO, A.R. New norms for upper limb fat and muscle areas for assessment of nutritional status. *Amer. J. clin. Nutr.*, 34: 2540-5, 1981.
14. GOLDEN, B.L. & GOLDEN, M.H.N. Plasma zinc and the clinical features of malnutrition. *Amer. J. clin. Nutr.*, 32: 2490-4, 1979.
15. GUIGLIANO, R. & MILLWARD, D.J. Growth and zinc homeostasis in the severely Zn deficient rat. *Brit. J. Nutr.*, 52: 545-60, 1984.
16. HALSTED, J.A.; RONAGHY, H.A.; ABADI, P.; HAGH-SHENASS, M.; AMIRHEKEMI, G.J.; BARAKET, R.N.; REINHOLD, J.G. Zinc deficiency in man: the Shiraz experiment. *Amer. J. Med.*, 53: 277-83, 1972.
17. HAMBIDGE, K. M.; WALRAVENS, P. A.; BROWN, R.M.; WEBSTER, J.; WHITE, S.; ANTHONY, M.; ROTH, M.L. Zinc nutrition of preschool children in the Denver Head Start Program. *Amer. J. clin. Nutr.*, 29: 734-8, 1976.
18. HAMBIDGE, K.M. Zinc deficiency in the premature infant. *Pediatr. Rev.*, 6: 209-16, 1985.
19. HAMILL, P. V. V.; DRIZD, T. A.; JOHNSON, C. L.; REED, R.B.; ROCHE, A.F.; MOORE, W.M. Physical growth: National Center for Health Statistic Percentiles. *Amer. J. clin. Nutr.*, 32: 607-29, 1979.
20. JELLIFFE, D.B. *The assessment of the nutritional status of the community*. Geneva, World Health Organization, 1966.
21. KREBS, N.F.; HAMBIDGE, K.M.; WALRAVENS, P.A. Increased food intake of young children receiving a zinc supplement. *Amer. J. Dis. Child.*, 138: 270-73, 1984.
22. LAMOUNIER, J.A.; DANELLUZZI, J.C.; VANNUCCHI, H. Zinc concentrations in human milk during lactation: a 6-month longitudinal study in Southern Brazil. *J. trop. Pediat.*, 35: 31-4, 1989.

23. MAHAJAN, S. R.; PRASAD, A. S.; RABBANI, P.; BRIGGS, W. A.; McDONALD, F. D. Zinc deficiency: a reversible complication of uremia. *Amer. J. clin. Nutr.*, 36: 1177-83, 1982.
24. MILLS, C.F. *Zinc in human biology*. London, Springer-Verlag, 1988.
25. PRASAD, A.S.; SCHULERT, A.R.; MIALE, A.; FARID, Z.; SANDSTEAD, H.H. Zinc metabolism in patients with the syndrome of iron deficiency anemia, hepatosplenomegaly, dwarfism and hypogonadism. *J. Lab. clin. Med.*, 61: 537-42, 1963.
26. ROCHA, Y.R. da; MARINHO, H.A.; CASTRO, J.S. de; FERRARONI, M.J.R.; NAGAHAMA, D.; SILVA, N. B. da. Níveis de zinco sérico em pré-escolares de baixa renda em Manaus — AM. In: Congresso Nacional da Sociedade Brasileira de Nutrição e Alimentação, 1ª, São Paulo, 1987. *Programa e resumos*. São Paulo, 1987. p. 173.
27. SHRIMPTON, R.; FRANÇA, T. S.; ROCHA, Y.R.; GOLDEN, M.H.N. Estudo sobre o estado nutricional em relação ao zinco na Amazônia. *Acta amazôn.*, 13: 73-94, 1983.
28. SMITH, R.M.; KING, R.A.; SPARGO, R.M.; CHEEK, D.B.; FIELD, J.B.; VEITCH, L.G. Growth-retarded ab-  
original children with low plasma zinc levels do not show a growth response to supplementary zinc. *Lancet*, 1: 923-4, 1985.
29. SNEDECOR, G.W. & COCHRAN, N.G. *Statistical methods*. 6th ed. Ames, Ia., Iowa University Press, 1967.
30. SOLOMONS, N.W. Zinc and copper. In: SHILS, M.E. & YOUNG, V.R. *Modern nutrition in health and disease*. 7th ed. Philadelphia, Lea & Febiger, 1988. p. 238-62.
31. VANDERKOOY, P.D.S. & GIBSON, R.S. Food consumption patterns of Canadian preschool children in relation to zinc and growth status. *Amer. J. clin. Nutr.*, 45: 609-16, 1987.
32. WALRAVENS, P.A. & HAMBIDGE, K.M. Growth of infants fed a zinc supplemented formula. *Amer. J. clin. Nutr.*, 29: 1114-21, 1976.
33. XUE-CUN, C.; TAI-AN, Y.; YIN-SHENG, He; QIUYAN, M; ZHI-MIN, H.; LI-XIANG, Li. Low levels of zinc in hair and blood, pica, anorexia, and poor growth in chinese preschool children. *Amer. J. clin. Nutr.*, 42: 694-700, 1985.

Recebido para publicação em 21/11/1988  
Reapresentado em 11/10/1989  
Aprovado para publicação em 13/10/1989