

Deficiência subclínica de vitamina A em crianças de 3 a 12 anos de idade da periferia da cidade de Manaus/Am/Brasil

Subclinical deficiency vitamin A in children of three to twelve years old in the urban perimeter of city Manaus/Am/Brazil

Helyde Albuquerque MARINHO¹, CASTRO JS¹, Fernando Hélio ALENCAR¹, Lúcia YUYAMA¹
DONADIO, M²; B ATISTA, VI²

RESUMO - A deficiência de vitamina A, mundialmente reconhecida, ainda constitui um problema de alta significância em Saúde Pública, especialmente em crianças de vários países em desenvolvimento. Este estudo foi realizado visando avaliar o estado nutricional de vitamina A e a prevalência de sua deficiência (DVA) em 448 crianças, sendo 256 na faixa etária de 3 a 6 anos (pré-escolares) e 192 de 7 a 12 anos de idade (escolares), de ambos os sexos, de baixo nível-sócio-econômico-cultural, residentes na Zona Leste de Manaus. A avaliação foi realizada por meio de três diferentes critérios: exame clínico-nutricional, inquérito dietético (recordatório de 24 horas) e concentrações séricas de retinol e carotenóides. O retinol e carotenóides séricos foram determinados em amostras de sangue venoso mediante o método espectrofotométrico Bessey e Lowry, modificado por Araújo e Flores e os resultados classificados segundo o Interdepartmental Committee on Nutrition for National Defense (ICNND). Foram usados também os critérios adotados pela OMS para caracterizar problema de Saúde Pública, em nível bioquímico. Não foram observados sinais clínicos específicos de deficiência de vitamina A em nenhuma criança. As dosagens bioquímicas evidenciaram que os níveis séricos de vitamina A <10,0 µg/dl foram de 2,2%; enquanto que a prevalência desses níveis <20,0 µg/dL (0,70 µmol/L), foi de 20,3% e 15,1%, em crianças de 3 a 6 anos e 7 a 12 anos, respectivamente, sugerindo a existência de (DVA) subclínica como um problema de Saúde Pública, segundo os critérios adotados pela OMS, a prevalência do problema é grave nas crianças pré-escolares e de grau moderado nos escolares. Verificou-se consumo adequado de proteínas em todas as faixas etárias e inadequação de energia, vitamina A, ferro e zinco.

Descritores: Hipovitaminose A, Deficiência de vitamina A subclínica; pré-escolares

INTRODUÇÃO

A vitamina A é de vital importância para a saúde humana e de várias espécies animais. Está envolvida na diferenciação celular, reprodução, crescimento, sistema imunológico e no funcionamento e manutenção normal dos epitélios¹. Sua deficiência nos tecidos epiteliais

é observada, notadamente no olho, onde os sinais e sintomas dessa carência nutricional costumam ser mais evidentes, e prevalentes, podendo chegar à cegueira irreversível^{2,3}. Paradoxalmente, entretanto, é a causa de cegueira de mais fácil prevenção em crianças de todo o mundo⁴. A deficiência ou hipovitaminose A, mundialmente reconhecida, ainda constitui um problema de

¹ Laboratório de Alimentação e Nutrição do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia-INPA

² Faculdade de Farmácia e Hospital Universitário Getúlio Vargas - Fundação Universidade do Amazonas

de alta significância em Saúde Pública, especialmente em crianças de vários países em desenvolvimento.

Em âmbito mundial, as estimativas informam que a hipovitaminose A afeta em torno de 254 milhões de crianças além de outros grupos de risco. Essa deficiência vem se destacando, em segundo lugar, como doença carencial isolada, perdendo apenas para a desnutrição-proteico-energética (DPE), (muitas vezes associadas), chegando a ser problema de alta significância em Saúde Pública, principalmente em vários países em desenvolvimento¹⁵. Com relação às formas mais leves, essa carência nutricional contribui como coadjuvante para elevar o coeficiente de morbidade e de mortalidade infantil e pré-escolar, notadamente do Sudeste Asiático, partes da América do Sul e África^{16,17,18}.

No Brasil, a hipovitaminose A se enquadra entre as três grandes prioridades de nutrição, segundo indicadores subclínicos¹, a partir de estudos pontuais realizados nas regiões nordeste e sudeste do país, com recém-nascidos, pré-escolares, escolares, gestantes e puérperas. Segundo o Ministério de Saúde 2000, a morte de crianças por diarreia, 23%, estão associadas com a hipovitaminose A.

Vários estudos nutricionais destacam a hipovitaminose A, como um dos principais problemas nas regiões Norte e Nordeste do país^{10,15}. Inquéritos alimentares têm evidenciado que dentre os nutrientes limitantes na dieta de Manaus, a vitamina A sobressai como um dos mais deficientes^{13, 16-17}, estimou o consumo de nutrientes na dieta de 70 % da população de Manaus e verificou que a vitamina A parecia ser o nutriente mais limitante na dieta dessa população.

Na reunião de cúpula sobre a Sobrevivência, Proteção e Desenvolvimento das

Crianças, realizada em Nova York, em 1990, o Brasil assumiu, junto com outros países, e referendou na Conferência Internacional sobre Nutrição, promovida em 1992, o compromisso de que chegaria ao controle efetivo da deficiência de vitamina A e de suas conseqüências¹⁸⁻²¹.

Assim, visando contribuir para prevenção da hipovitaminose A em crianças de nível sócio-econômico baixo, procurou-se determinar a prevalência mediante estudos dietéticos e bioquímicos.

CASUÍSTICA E MÉTODOS

População de Estudo

A população estudada foi constituída por crianças de ambos os sexos, em idade de 3 a 12 anos de idade. O estudo foi realizado em creches, pré-escolas e escolas na periferia de Manaus (AM). Participaram do estudo somente as crianças que apresentaram o pedido de autorização devidamente assinado pelos pais ou responsável pela criança.

As crianças foram examinadas nas próprias (creches, pré-escolas e escolas); aquelas que apresentaram histórico de febre ou enfermidade aguda na semana anterior à data do estudo foram excluídas. Essas informações foram obtidas mediante entrevista com a mãe ou responsável pela criança.

Inquérito Dietético

O consumo alimentar foi avaliado através dos métodos recordatório de 24 horas, de frequência de consumo de alguns alimentos fontes de vitamina A e, também, pesquisaram-se hábitos alimentares das crianças, em entrevista com a mãe ou com a responsável

pela criança, além de se realizar entrevista com a encarregada da distribuição da alimentação nos estabelecimentos (creches, pré-escolas e escolas) sobre o preparo, preferência e as quantidades dos alimentos servidos às crianças. No método recordatório, a entrevistada foi inquirida sobre a ingestão alimentar da criança durante as 24 horas do dia anterior à entrevista. Medidas caseiras foram utilizadas pela entrevistada para demonstrar quanto a criança comeu e/ou bebeu. No método simplificado de frequência de consumo de alimentos fontes de vitamina A²³, as entrevistadas informavam sobre a frequência e os tipos de alimentos fontes de vitamina A costumeiramente consumidos pelas crianças, da seguinte maneira: (1X, 2-4X e >5X, por semana). Os dados de consumo alimentar foram registrados em formulário especificamente elaborado com alimentos definidos fontes de vitamina A (pré-formada e carotenóides precursores dessa vitamina) e também, de acordo com o teor de vitamina A, em microgramas de Equivalentes de Retinol-ER(=µg em três categorias: baixa <100), moderada (100-1199) e alta (>1200). Para o cálculo de adequação de consumo de energia, vitamina A, proteínas e zinco foram utilizadas as recomendações da NAS²², estabelecendo-se 100% do limite mínimo satisfatório do consumo e para análise quantitativa de consumo alimentar foi usada a tabela de composição química de alimentos²³. Foi empregado também o Sistema de Apoio à Decisão em Nutrição²⁴.

Avaliação Bioquímica

Os teores de vitamina A e carotenóides foram determinados em soro proveniente de sangue colhido com a criança ainda em jejum (aproximadamente 5 mL), por punção venosa, usando seringas descartáveis.

As amostras de sangue eram armazenadas em caixa térmica com resfriamento; em seguida transportadas para o laboratório, sendo processadas entre 3 a 4 horas após a coleta. A separação do soro foi realizada por centrifugação a 2500 rpm por 15min. Os soros foram congelados em freezer a -18°C. As dosagens de vitamina A e carotenóides séricos foram realizadas em duplicata, adotando o coeficiente de 5% de variação.

As amostras foram protegidas contra a ação da luz e da oxidação desde a sua coleta até a análise bioquímica o que condicionou resultados confiáveis. Optou-se pelo método espectrofotométrico, proposto por Bessey-Lowry²⁵, modificado por Araújo-Flores²⁶, que permite a determinação simultânea do retinol e carotenóides em 0,5 ml de soro. O equipamento usado foi o espectrofotômetro Perkin-Elmer, modelo 552 A, UV/VIS.

A classificação dos níveis séricos de vitamina A e carotenóides foi baseada na proposta do ICNND²⁷ e recomendada pela OMS²⁸.

	Vitamina A. (µg/dL)	Carotenóides (µg/dL)
Deficiente	<10,0	<20,0
Baixo	10,0-19,9	20,0-39,9
Aceitável	20,0-49,9	40,0-99,9
Alto	≥50,0	≥100,0

Foram considerados, ainda, os indicadores que caracterizam a deficiência de vitamina A subclínica como problema de Saúde Pública²⁹.

Problema de Saúde Pública	Prevalência (Vitamina A sérica) < µg/dL
Alto	< 20% - 40,0%
Moderado	> 10% - < 20%
Baixo	< 10%

Análise estatística

Os dados previamente registrados em questionários foram lançados em um banco de dados. Os resultados foram analisados utilizando técnicas estatísticas inferenciais e descritivas no tratamento das variáveis quantitativas e qualitativas. Na análise descritiva, foram utilizadas as formas tabular e gráfica, enquanto que na parte inferencial foram aplicadas as medidas capazes de estimar os parâmetros tais como: média, mediana, desvio-padrão, comparação de medidas através do teste t de Student e o nível de associação mediante o teste qui-quadrado. Considerou-se intervalo de confiança de 95% e o nível de significância adotado para estimar os parâmetros foi de 5%.

O pacote estatístico utilizado para a análise dos dados foi o programa desenvolvido por DEAN *et al.*²⁹, adotado pela OMS, EPI INFO-1977, versão 6.0 4b.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A população total estudada foi constituída por 448 crianças, sendo 256 na faixa etária de 3 a 6 anos (pré-escolares) e 192 de 7 a 12 anos de idade (escolares), de ambos os sexos, com baixo nível-sócio-econômico-cultural, residentes na Zona Leste de Manaus. Com relação à idade, predominou a de 6 anos (25,4 %) dentre os pré-escolares e 8 anos (13,2%), os escolares. Quanto ao sexo, 45,3% do sexo masculino e 54,7% do sexo feminino (Tabela 1). A infância é um período de extrema dependência e vulnerabilidade, mas também é um período em que as necessidades nutricionais estão em seu ponto máximo³⁰. Avaliar a deficiência de vitamina A e a xerofalmia em populações é fundamental para conhecer a magnitude, prevalência e a distribuição do problema, principalmente em crianças que constituem o grupo etário mais exposto ao risco,

Tabela 1. Distribuição percentual das crianças estudadas na periferia de Manaus (AM).

Idade (anos)	Masculino		Feminino		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
3	11	2,2	20	4,5	31	7,0
4	12	2,7	16	3,6	28	6,2
5	42	9,4	41	9,2	83	18,5
6	54	12,1	60	13,4	114	25,4
7	15	3,3	19	4,2	34	7,6
8	26	5,8	33	7,4	59	13,2
9	15	3,3	28	6,2	43	9,6
10	12	2,7	17	3,8	29	6,5
11	7	1,6	5	1,1	12	2,7
12	9	2,0	6	1,3	15	3,3
Total	203	45,3	245	54,7	448	100,0

Nesse estudo não foi observado nenhum dos sinais primários e secundários da xerofalmia.

As alterações bioquímicas precedem usualmente as modificações clínicas, por isso detectar precocemente a deficiência de vitamina A é uma maneira adequada de evitar danos clínicos causados pela mesma³⁰. A figura 1 apresenta as distribuições dos níveis séricos de vitamina A, segundo a classificação do ICNND³¹. Os percentuais de casos abaixo de 20µg/dL (classificados como "deficiente" + "baixo") foram 20,3% e 15,1%, em pré-escolares e escolares respectivamente. Esses resultados permitem sugerir problema de Saúde Pública, em nível bioquímico e estão compatíveis com os reportados por MARINHO³², que encontrou para uma comunidade da mesma região e de condições sócio econômicas similares 15,5% e 19,6%, em pré-escolares de Boa Vista e Manaus, respectivamente. Aplicando o critério proposto pela WHO³³, quanto à prevalência de deficiência subclínica de vitamina A ("borderline") o presente estudo indica problema grave de Saúde Pública nos pré-escolares e moderado nos escolares (Figura 1).

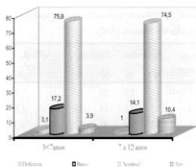


Figura 1. Distribuição percentual dos níveis séricos de vitamina A, segundo a idade e classificação do CNND, de crianças estudadas na periferia de Manaus (AM), Brasil.

As concentrações séricas de carotenóides indicam uma ingestão dietética recente. Os dados obtidos neste estudo mostraram que os níveis séricos de carotenóides foram de 62,9 % e 63,0 % na classificação aceitável (Figura 2).

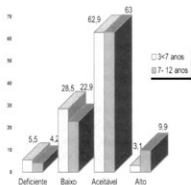


Figura 2. Distribuição percentual dos níveis séricos de carotenóides, segundo a idade e classificação do ICNND, de crianças da periferia de Manaus (AM), Brasil.

Análise do consumo alimentar, constitui um dos melhores indicadores da situação alimentar e nutricional, e esta por sua vez, sugere qual o nutriente específico que possivelmente estará deficiente na dieta da população estudada, possibilitando melhor direcionamento em trabalhos epidemiológicos e servindo de base para propor programas de intervenção que pode refletir com muita precisão o nível de vida de populações³⁰.

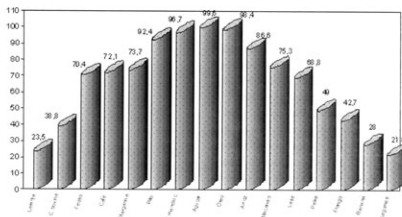
A análise da dieta do presente estudo em termos de energia e dos nutrientes proteínas, vitamina A, zinco e ferro, quando comparados aos padrões de recomendações para ingestão média, mostram evidências de inadequado consumo médio de energia, vitamina A, ferro e zinco (Tabela 2). Esses resultados encontrados confirmam, de modo geral, os da literatura referentes a estudos regionais e nacionais sobre o estado nutricional pluricarenal da população infantil, notadamente pela deficiência de micro e macro nutrientes^{16,31-35}.

Em geral, os alimentos habitualmente consumidos pelas crianças e os de maior frequência, neste estudo, praticamente são os mesmos referidos em outros estudos realizados em Manaus^{17,26-34}. O açúcar, a farinha de mandioca, e o pão foram os alimentos de consumo mais frequente, superior a 90% e principais fornecedores de energia da dieta (Figura 3).

Entretanto, 57,1% das crianças apresentam déficit energético (Figura 4). A proteína e os carboidratos foram os nutrientes que se mostraram em níveis superiores de adequação. Esta situação de baixo consumo de energia tem um impacto óbvio sobre a adequação proteica, podendo ocorrer um desvio metabólico desse nutriente para suprimento da carência energética, com prejuízo da sua finalidade plástica.

Tabela 2. Médias, desvios-padrão e valores máximos e mínimos do consumo de micronutrientes de crianças de 3 a 12 anos de idade da periferia de Manaus (AM), Brasil.

Idade (anos) Sexo (n)	Ferro (mg/dia)		Vitamina A µg/ER		Zinco mg	
	Média	DP Intervalo	Média	DP Intervalo	Média	DP Intervalo
3 M (11)	9,6±1,4	(7,9-12,0)	307,8±51,4	(256-402)	7,8±2,0	(5,0-11,0)
F (20)	8,7±1,5	(6,2-11,0)	346,7±87,3	(145-564)	8,5±1,9	(5,1-12,0)
4 M (12)	9,6±1,3	(6,9-12,0)	438,2±113,4	(245-632)	8,7±1,9	(6,5-12,0)
F (16)	9,0±1,6	(5,9-11,0)	413,4±92,3	(245-584)	9,0±1,7	(6,5-12,0)
5 M (42)	9,3±1,1	(6,8-12,0)	404,4±65,0	(312-563)	8,8±1,5	(6,4-12,0)
F (41)	9,4±1,4	(7,0-12,0)	406,0±64,0	(321-563)	8,8±1,5	(6,1-12,0)
6 M (54)	9,0±1,7	(6,0-13,0)	452,4±77,8	(328-639)	8,7±1,7	(6,0-13,0)
F (60)	9,0±1,6	(6,0-13,0)	450,4±85,2	(321-690)	8,8±1,7	(6,0-13,0)
7 M (15)	9,2±1,7	(6,0-12,0)	537,1±178,7	(356-741)	9,5±1,6	(6,0-12,0)
F (19)	9,5±1,8	(6,5-12,0)	577,1±191,4	(364-987)	9,3±1,6	(6,0-12,0)
8 M (26)	9,0±1,3	(6,0-12,0)	469,8±163,6	(320-745)	9,0±1,6	(6,5-13,0)
F (33)	9,2±1,3	(6,0-12,0)	507,0±146,3	(321-755)	9,0±1,7	(5,0-12,0)
9 M (15)	9,4±1,3	(6,8-12,0)	604,7±98,8	(500-763,0)	9,4±1,3	(7,1-14,0)
F (28)	9,5±1,4	(6,0-12,0)	660,7±107,4	(412-895)	9,2±1,7	(6,5-11,0)
10 M (12)	9,4±1,4	(7,4-13,0)	633,1±125,8	(453-874)	9,2±1,9	(7,0-14,0)
F (17)	9,7±1,6	(7,0-13,0)	668,0±116,3	(435-788)	9,0±1,5	(6,0-12,0)
11 M (7)	10,0±1,5	(8,0-13,0)	618,1±74,0	(546,0-745,0)	10,4±1,9	(8,0-14,0)
F (5)	9,8±1,8	(8,0-12,0)	706,4±114,1	(587-845)	10,0±2,2	(7,3-12,0)
12 M (9)	9,6±1,4	(7,9-12,0)	674,7±130,0	(588-987)	11,0±2,7	(8,0-15,0)
F (6)	9,7±1,6	(8,0-12,0)	718,0±125,9	(541-854)	12,0±2,1	(7,0-13,0)

**Figura 3.** Frequência dos alimentos mais consumidos pelas crianças da periferia de Manaus (AM), Brasil.

Dentre os principais fatores determinantes da hipovitaminose A destaca-se a ingestão dietética deficiente, influenciadas por costumes sociais, crenças, superstições, religião, nível cultural e classe econômica (MORA & DARY, 1994). A ingestão dietética de vitamina A, foi muito variável e oscilou entre 145,0 a 987,0 μ ER, e uma adequação média de 69,8% (Tabela 2 e Figura 4).

O padrão de consumo de alimentos fontes de vitamina A foi elaborado em função da frequência de consumo para cada alimento individual e expressa como porcentagem do total de alimentos reportados. Verificou-se que 69%, provinha de fonte de origem animal, ou seja vitamina A pré-formada de alta biodisponibilidade, principalmente de leite (68,8%) oferecido pela merenda escolar, entretanto, em quantidades insuficientes para o aporte diário recomendado para as faixas etárias estudadas. Quanto aos carotenóides, este contribuiu em média com apenas 31%, aproximadamente, do aporte de vitamina A.

Observou-se baixo consumo de hortaliças, frutas (pupunha, buriti, tucumã e outras) e legumes fontes de carotenóides pro-vitamínico A. A margarina (73,7%) constitui na principal fonte de carotenóides fonte de vitamina A (Figura 3). Não foi observada associação entre a adequação de consumo de vitamina A, idade e sexo. Estes resultados estão de acordo com os já encontrados na literatura^{10,36}.

Os valores médios de ferro e zinco segundo sexo encontram-se na tabela 2. As médias de ferro foram ligeiramente mais baixas nas mulheres ($8,9 \pm 3,1$) do que nos homens ($9,1 \pm 3,0$). Constatou-se inadequação desses micronutrientes corroborando os resultados encontrados em Manaus por outros autores^{13,17,26,31}. Observa-se que os nutrientes que tiveram mais baixa adequação e maior proporção de crianças com esta foram a vitamina A (70%),

seguida do ferro 58,3%, e o zinco (55%) tiveram aportes abaixo das recomendações (Figura 4). Quanto à energia 51% dos pré-escolares e 66% dos escolares tiveram aportes energéticos abaixo da adequação.

Com base nos resultados encontrados no presente estudo, pode-se concluir que a avaliação bioquímica sugere a existência de hipovitaminose A como problema de Saúde Pública, em pré-escolares e escolares, respectivamente. Entretanto, não foram observados sinais clínicos presumíveis de deficiência de vitamina A. O inquérito dietético verificou que embora a principal fonte de vitamina A tenha sido de origem animal, o aporte dietético dessa vitamina ficou abaixo das recomendações, devido talvez, ao padrão alimentar monótono e limitado, que levou a um

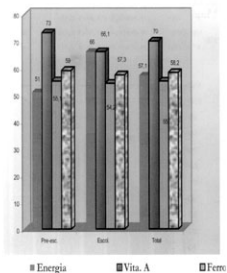


Figura 4. Distribuição percentual de crianças que não alcançaram as recomendações para energia e alguns nutrientes.

ABSTRACT - Vitamin A deficiency, recognized world-wide, is still a highly significant public health problem, especially among children in several developing countries. This study evaluates nutritional status and prevalence of vitamin A deficiency in 448 children of both sexes, of low socio-economic and cultural level, resident in the east zone of Manaus. 256 of the subjects were pre-school children aged three to six years and 192 were schoolchildren ages seven to twelve. Three different criteria were used in the evaluation: clinico-nutritional, dietary (24 hours recall) and serum concentrations of retinol and carotenoids. Serum retinol and carotenoids were determined in venous blood according to the spectrophotometric method of Bessey & Lowry as modified by Araujo and Flores, and the results classified according to the Interdepartmental Committee on Nutrition for National Defense (ICNND). WHO criteria for biochemical characterization of a public health problem were also applied. Specific clinical signs of vitamin A deficiency were not seen in any of the children. The biochemical assays revealed a prevalence of 2.2% for serum levels of vitamin A below 10.0 µg/dL. Serum levels below 20.0 µg/dL (0.70 µmol/L) were found in 20.3% of children aged 3 to 6 years and 15.1% of children aged 7 to 12 years, suggesting the existence of subclinical vitamin A deficiency. According to WHO criteria the problem is severe in the pre-school children and moderate in the schoolchildren. In both age groups protein intake was found to be adequate but consumption of calories, vitamin A, iron and zinc were below the recommended levels. The dietary pattern observed was limited and monotonous, with low consumption of sources of pre-formed vitamin A and of fruit and vegetables.

Descriptors: Hypovitaminous, vitamin A subclinical deficiency, preschoolers

REFERÊNCIAS

1. WHO. **Meeting Report of the XVII IVACG.** Guatemala City. Washington (DC): The Nutrition Foundation; p. 26-7, 1996.
2. CONGDON N, SOMMER A, SEVERNS M. Pupillary and visual thresholds in young children as an index of population vitamin A status. *Am J Clin Nutr*, p. 61:1076-82, 1995.
3. McLAREN DS, FRIGG M. **Sight and Life Manual on Vitamin A Deficiency Disorders (VADD).** Switzerland; p. 1-139, 1997.
4. WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Using immunisation contacts as the gateway to eliminating vitamin A deficiency.** (WHO/EPI/GEN/9-9 REV 1), Geneva, 1994.
5. FEACHEN RG. Vitamin A deficiency and diarrhoea: A review of interrelationships and their implications for the control of xerophthalmia and diarrhoea. *Trop Dis Bull*, 84:15-9, 1987.
6. SOMMER A. Control of vitamin A deficiency enhances child health and survival. *Nutriview*, 2:1-7, 1993.
7. HUMPHREY JH, WEST JR KP, SOMMER A. Vitamin A deficiency and attributable mortality among under 5-year olds. *Bull World Health Organ*; 70:225-32, 1992.
8. COUTSOUDIS A, BROUGHTON M, COOVADIA HM. Vitamin A supplementation reduces measles morbidity in young African children: a randomized, placebo-controlled, double-blind trial. *Am J Clin Nutr*; 54:890-95, 1991.
9. SOMMER A, TARWOTJO I, HUSSAINI G, SUSANTO D, SOEGHARTO T. Incidence, prevalence, and scale of blinding mal nutrition. *Lancet*, 1:1407-8, 1981.
10. MARINHO HA. **Prevalência da deficiência de vitamina A em pré-escolares de três capitais da Amazônia Ocidental Brasileira.** 2000. Tese de Doutorado. Faculdade de Saúde Pública (FCS)/USP.
11. MARINHO HA, CASTRO JS, BURINI RC. Níveis séricos de vitamina "A" em pré-escolares de um bairro pobre de Manaus-Am. *Acta Amazonica*, 19: 335-42, 1989.
12. SANTOS LMP, DRICOT JM, ASCIUTTI LS, DRICOT-D'ANS CD. Xerophthalmia in the State of Paraíba, Northeast of Brazil: clinical findings. *Am J Clin Nutr*, 38: 139-44, 1983.

13. MARINHO HA, FRANÇA TS, REBELO YS, SHRIMPTON R. Níveis séricos de vitamina A em operários de Manaus(Am). *Acta Amazonica*; 11: 347-53, 1981.
14. GIUGLIANO R, SHRIMPTON R. Estudo antropométrico e clínico do estado nutricional em um grupo de crianças pré-escolares de Manaus (Am). *Acta Amazonica*; 7:389-94, 1978.
15. SILVA W. Inquérito sobre consumo de alimentos e nutrientes, avaliação do estado nutricional e situação econômica da população amazônica. *Bol Com Nac Alim*; 42: 13-17, 1959.
16. MARINHO HA, SHRIMPTON R, GIUGLIANO R, BURINI RC. Influence of enteral parasites on the blood vitamin A levels in preschool children orally supplemented with retinol and/or zinc. *Eur J Clin Nutr*; 45: 539-44, 1991.
17. SHRIMPTON R. Food consumption and dietary adequacy according to income in 1200 families, Manaus (Am), Brazil, 1973-1974. *Arch Latinoam Nutr*; 34:615-9, 1984.
18. UNDERWOOD BA. Present status and global progress toward the year 2000 goal. *XVII IVAGG Meeting Report*, The Nutrition Foundation Guatemala City, Washington, DC; 26-7, 1996.
19. WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Global prevalence of vitamin A deficiency**. Geneva. (WHO/NUT/95-3), 1995.
20. WORLD HEALTH ORGANIZATION/UNICEF. Indicators for assessing vitamin A deficiency and their application in monitoring and evaluating intervention programmes. Global prevalence of vitamin A deficiency. Geneva, (WHO/NUT), 1996.
21. INTERNATIONAL VITAMIN A CONSULTATIVE GROUP. Guidelines for the development of a simplified dietary assessment to identify groups at risk for inadequate intake of vitamin A: report of international vitamin A. Washington; IVAGG, 1989.
22. NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Food and nutrition board. Recommended dietary allowances. 10th revised, ed. National Academy of Sciences, Washington (DC), 1989.
23. FIBGE. **Tabela de composição química de alimentos. Estudo nacional de despesas familiar**. Rio de Janeiro, v.3, 1976.
24. ANCÃO MS, CUPPARI I, TUDISCO FS, DRAIBE SA, SIGULEM D. **Sistema de apoio a decisão em nutrição**. Versão 2b. São Paulo, Centro de Informática em Saúde da Escola Paulista de Medicina, 1997.
25. BESSEY AO, LOWRY OH, BROCK MJ, LOPEZ JA. The determination of vitamin A and carotene in small quantities of blood serum. *J Biol Chem*; 166:177-9, 1946.
26. ARAÚJO CRC, FLORES H. Improved spectrophotometric vitamin A assay. *Clin Chem*; 24: 386, 1978.
27. INTERDEPARTMENTAL COMMITTEE ON NUTRITION FOR NATIONAL DEFENSE. **Manual for nutrition surveys**. 2nd. ed., Washington (DC); Government Printing Office, 1963.
28. ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE/UNICEF. **Carência de vitamina "A" e xeroftalmia**. Brasília (DF). *Informe OMS/USAID*, 1980.
29. DEAN AG, DEAN JA, COULOMBIER D, BRENDEN KA, SMITH DC, BURTON AH. Epi Info: a word processing, database, and statistics program for epidemiology on micro-computers. Center for Disease Control and Prevention/ Geneva. **World Health Organization**, 1997.
30. PURVIS GA. Desnutricion en medio de la abundancia. Michigan [Directrices dietéticas para bebés]. 1991.
31. YUYAMA LKO, VASQUEZ ALV, AGUIAR JPL, MACEDO SHM, YONEKURA L, NAGAHAMA D. Composição Química e adequação da alimentação oferecida aos pré-escolares de uma instituição beneficente de Manaus (Am), Brasil. *Acta Amazonica*, 29:549-54, 1999.
32. ALENCAR FH, YUYAMA LKO. Situação alimentar de pré-escolares do município de Barcelos (Am). *Anais XXX Congresso Brasileiro de Pediatria*. Rio de Janeiro, 1997.
33. NAGAHAMA D; MARINHO HA, ROCHA YR, FERRARONI M JR.; SILVA NB; CASTRO JS.; ONETY JA. Avaliação nutricional de pré-escolares de uma creche de Manaus e a influencia da entidade no estado nutricional de sua população. *Acta Amazonica*, v. 20:119-29, 1990.
34. DUARTE MRB. Estudo dos fatores do risco nutricional em crianças matriculadas em pré-escolas das redes de ensino particular, estadual e municipal da cidade de Manaus (Am) em 1997. Avaliação dos inquéritos alimentar, sócio-econômico e cultural. Dissertação de Mestrado, Conv. INPA/UFAM, 1989.
35. MORA JO, DARY O. Deficiência de vitamina A y acciones para su prevención y control en América Latina y el Caribe. *Bol Oficina Sanit Panam* 117:519-528, 1994.
36. VALERY MCP, SOLANO LR, REAL SD. Indicadores de riesgo para la deficiencia de vitamina A en menores de 15 años de una comunidad marginal de Valencia, Venezuela. *Arch Lat Am Nutr*. 52(1):12-9, 2002.

Correspondências para:

Dra. Helyde Albuquerque Marinho
 Coord. Pesq em Ciências da Saúde CPQS/INPA
 Av. André Araújo, 2936 - Petrópolis
 Cep: 69060-001
 marinhob@inpa.gov.br