

# AÇAÍ (*Euterpe oleracea* Mart.) E CAMU-CAMU (*Myrciaria dubia* (H.B.K.) Mc Vaugh) POSSUEM AÇÃO ANTI ANÊMICA?

Lucia Kiyoko Ozaki YUYAMA<sup>1</sup>, Rosane Dias ROSA<sup>1</sup>, Jaime Paiva Lopes AGUIAR<sup>1</sup>,  
Dionísia NAGAHAMA<sup>1</sup>, Fernando Hélio ALENCAR<sup>1</sup>, Kaoru YUYAMA<sup>2</sup>, George  
William de Oliveira CORDEIRO<sup>3</sup>, Hedyllamar de Oliveira MARQUES<sup>3</sup>.

**RESUMO** - Avaliou-se o impacto da utilização do açaí e camu-camu em pré-escolares de uma Unidade Filantrópica de Manaus-AM. Foram selecionadas 85 crianças voluntárias, de dois a seis anos incompletos, de ambos os sexos, distribuídas aleatoriamente em 5 grupos, tendo como fonte de ferro e vitamina C: açaí e açaí + camu-camu, perfazendo um total de 2 mg de ferro e 40 mg de ácido ascórbico, assim como o ferro aminoácido quelato na concentração de 1 e 2 mg de ferro. O ferro foi distribuído diariamente na colação por um período de 120 dias. Na caracterização da anemia considerou-se o ponto de corte de hemoglobina <11g/dL. Os resultados demonstraram que de um universo de 85 crianças 6 (7%) apresentaram um quadro de desnutrição crônica, sendo ao final da intervenção reduzido para 4 (4,7%). O maior impacto da utilização do açaí foi como fonte energética, refletido no ganho de peso significativo das crianças (1,76 kg), mesmo quando adicionado de camu-camu (1,69 kg). Em relação a concentração de hemoglobina, não foi constatada diferença significativa entre as crianças dos diferentes grupos, independente da fonte de ferro: açaí (0,71 g/dL); açaí + camu-camu (0,60 g/dL), Ferro 2 mg (0,88 g/dL); água (0,85 g/dL) e Ferro 1 mg (0,54 g/dL). Entretanto, a recuperação de crianças anêmicas foi maior no grupo que recebeu ferro aminoácido quelato na concentração de 2 mg de ferro. Conclui-se que o açaí tem um grande potencial como fonte energética e pouca expressividade como fonte de ferro, mesmo adicionado de camu-camu.

**Palavras-chave:** Açaí, camu-camu, ferro, pré-escolares, anemia.

**Açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) and Camu-camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K.) Mc Vaugh), Do They Possess Anti-Anemic Action?**

**ABSTRACT** - It was evaluated the impact of the use of açaí and camu-camu in pre scholars of a Philanthropic Unit of Manaus-AM. Eight-five volunteers with age two to six-years old of both sexes were selected, randomly distributed in five groups, having açaí and açaí + camu-camu as sources of iron (2 mg) and vitamin C (40 mg), as well as iron aminoacid chelate with concentrations of 1 and 2 mg of iron. The iron was distributed daily in the lunch by a period of 120 days. In the characterization of the anemia, the cutting point of hemoglobin was <11g/dL. The results demonstrated that of a total of 85 children, 6 (7%) presented a chronic malnutrition state, being at the end of the study reduced to 4 (4,7%). The most impact of the use of the açaí was as energy source, resulting in a significant weight gain (1.76 kg) by the children, even when camu-camu was added (1.69 kg). Regarding hemoglobin concentration no significant difference was observed among the children of the groups gave received different sources of iron: açaí (0.71 g/dL); açaí + camu-camu (0.60 g/dL), iron 2 mg (0.88 g/dL); water (0.85 g/dL) and iron 1 mg (0.54 g/dL). However, the recovery of the anemic children was better in the group gave received iron aminoacid chelate in the concentration of 2 mg of iron. It was concluded that açaí has a great potential as energy source and little importance as an iron source, even with the addition of camu-camu.

**Key-words:** Açaí, camu-camu, iron, preschool children, anemia.

<sup>1</sup> INPA/CPCS. C.P. 478 Manaus-AM, Brasil. CEP 69083-000. E mail: yuyama@inpa.gov.br

<sup>2</sup> INPA/CPCA. C.P. 478. CEP-69083-970. Manaus, AM. Brasil.

<sup>3</sup> HEMOAM. Av. Constantino Neri, 4397. Chapada, Manaus-AM. CEP. 69050-002.

Suporte financeiro: FINEP/PPG-7 proc. 64.99.0477.00 e INPA: PPI 1:3100.

## Introdução

A prevalência elevada de anemia registrada nas últimas décadas, em diferentes grupos populacionais e as tendências de agravamento decorrentes do baixo consumo alimentar, crise econômica e social, exigem medidas de intervenção direcionadas a minimizar e ou controlar a deficiência nutricional de ferro. Neste sentido uma das estratégias para minimizar o problema da anemia na Amazônia, seria a exploração dos recursos naturais, em especial, dos frutos com potencial nutricional, dentre eles, o açaí (*Euterpe oleracea*) e o camu-camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K) Mc Vaugh. O suco de açaí conhecido por “vinho” de açaí, é um complemento básico na alimentação das classes populares, e na maioria das vezes, deixa de ser apenas complemento, para se constituir no principal alimento (Cavalcante, 1996). O açaí é um alimento essencialmente energético (Aguiar, 1996), porém com um considerável teor de ferro (Chaves & Pechnick, 1945; FIBGE, 1982), sendo expressiva em toda a região Amazônica sua utilização (empírica) no combate a anemia. O camu-camu é uma excelente fonte de ácido ascórbico, apresentando uma concentração de aproximadamente 2500mg/100g (Andrade *et al.*, 1987). Segundo a literatura, a vitamina C auxilia na absorção do ferro não hemínico (Cozzolino, 1997). Dessa forma o presente estudo teve como objetivo avaliar o potencial desses frutos

na recuperação da concentração de hemoglobina de pré-escolares de uma Unidade Filantrópica de Manaus, AM.

## Casuística e Métodos

O estudo foi realizado na Unidade Filantrópica de Manaus- AM, envolvendo 85 crianças de 2 a 6 anos, de ambos os sexos, com renda familiar mensal inferior a quatro salários mínimos. As crianças freqüentavam a Unidade em regime de semi-internato (7:00 às 17:00 horas), nos dias úteis da semana, onde recebiam três refeições diárias: colação, almoço e lanche.

Após a aprovação do projeto pela Comitê de Ética da Universidade do Amazonas e o consentimento livre e esclarecido dos pais ou responsáveis pelas crianças iniciaram-se as entrevistas, coleta de sangue e medidas antropométricas. Os critérios de seleção incluíam a adesão voluntária, ausência de doenças (diagnosticada por pediatra da Instituição), aceitação do açaí e camu-camu, assim como a água adicionada de ferro aminoácido quelato, além da criança apresentar no momento da entrevista uma concentração de hemoglobina superior a 9,5 g/dL. As crianças que apresentaram concentração de hemoglobina inferior a 9,5g/dL, foram encaminhadas ao pediatra para fins de intervenção medicamentosa imediata.

O delineamento experimental consistiu na distribuição aleatória das 85 crianças em 5 grupos:

GRUPO 1- Zero: 16 crianças receberam água desionizada (Neste grupo o experimento foi concluído com 14 crianças).

GRUPO 2- Ferro 1 mg: 15 crianças receberam ferro aminoácido quelato na concentração de 1 mg de ferro por dia (Neste grupo o experimento foi concluído com 14 crianças).

GRUPO 3- Açaí: 19 crianças receberam 150 mL de açaí (Experimento concluído com 17 crianças).

GRUPO 4- Açaí + Camu-camu: 17 crianças receberam açaí + camu-camu (Neste grupo o experimento foi concluído com 16 crianças).

GRUPO 5- Ferro 2 mg: 18 crianças receberam ferro aminoácido quelato na concentração de 2 mg de ferro por dia. (Neste grupo o experimento foi concluído com 17 crianças).

Procedeu-se à dissolução do ferro aminoácido quelato em 50 mL de água destilada e desionizada de forma a conter 1 mg e 2 mg de ferro elementar, exceto a solução placebo, a qual foi pesada e preparada diariamente. O ferro aminoácido quelato “Ferrochel” foi procedente da Albion Laboratories, INC.

O açaí foi coletado na Ilha das Onças, Município de Belém-PA e processado em uma fábrica local. Os frutos passaram por um processo de higienização em água potável e corrente, seguido da imersão em água com hipoclorito na proporção de 20ppm por litro, por 35 minutos em média. Da mesma forma, as máquinas foram pré-higienizadas com hipoclorito, para posterior processamento do fruto e obtenção do “vinho” de açaí, sendo em seguida

acondicionado em sacos plásticos de um litro, empacotados, congelados e transportados até Manaus. No Laboratório de Nutrição e Físico-Química de Alimentos da Coordenação de Pesquisas em Ciência da Saúde do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, o açaí foi acondicionado em freezer, até o momento da sua utilização. Amostras representativas foram retiradas aleatoriamente para análise microbiológica e determinação da composição química.

O camu-camu foi coletado na Fazenda Yuricam, Rio Preto da Eva, em uma propriedade particular, no km 100 da Rodovia AM-010, Manaus, Itacoatiara, cultivado em terra firme. Os frutos foram lavados e imersos em solução de hipoclorito de sódio a 2%, por 30 minutos, seguido do enxague, extração da polpa, análise e acondicionamento em freezer a -18°C.

Diariamente, sempre no dia que precedia o estudo, descongelava-se o “vinho” seguido da homogeneização com açúcar a 10%, em um processador elétrico, sendo mantido em geladeira até o momento de ser servido aos pré-escolares. No dia do estudo, sempre no mesmo horário, adicionava-se o camu-camu, ao “vinho” de açaí, na proporção de 40mg de vitamina C, equivalente a 160% de adequação quando comparado com as DRIs (2001) para crianças de 4 a 8 anos. A quantidade de vinho oferecida aos pré-escolares foi de 150 mL. A distribuição do açaí, açaí + camu-camu, ferro 1 mg e 2mg e água, nos dias úteis, foi rotineiramente procedida

na Unidade Filantrópica, sempre no horário da colação. Nos finais de semana e feriados a responsabilidade da distribuição do vinho foi transferida para os pais e/ou responsáveis nas suas respectivas residências.

Toda a vidraria utilizada no processamento do material biológico foi lavada e imersa em solução de ácido nítrico a 30% e enxaguada por no mínimo 6 vezes com água destilada e desionizada, visando minimizar a contaminação das amostras.

A coleta de sangue foi viabilizada no início e ao final do experimento (120 dias), sempre realizadas no próprio local, no período da manhã (8 e 11 horas), pela equipe técnica do INPA. As análises de hemoglobina e hematócrito foram realizadas em um SPKS, no Laboratório da Fundação Hematologia e Hemoterapia do Amazonas (HEMOAM), tendo como ponto de corte a hemoglobina com valores superiores a 11 g/dL e hematócrito com valores superiores a 33% (OMS, 1968).

Os teores de ferro procedentes do açaí e da dieta, foram determinados pelos métodos do Instituto Adolfo Lutz (1985) e Manual da Perkin Elmer (1990). Após a digestão via úmida, em triplicata, a leitura direta em solução de amostras foi realizada em espectrofotômetro- Perkin Elmer modelo 1100 com lâmpada de cátodo oco para ferro. Para o controle das análises utilizaram-se as recomendações de Cornelis (1992), tendo como material de referência Peach leaves (NIST-SRM 1547). Para a determinação do teor de ácido ascórbico, seguiu-se o método colorimétrico de acordo com as

normas do Instituto Adolfo Lutz (1985).

As medidas de peso e altura seguiram as recomendações de Jelliffe (1968), tendo como padrão de referência o NCHS (1977). Para a avaliação do estado nutricional relativo a antropometria, utilizou-se como limite discriminatório entre eutrofia/desnutrição, uma medida de dispersão traduzida em “Escores Z” para os indicadores antropométricos, altura/idade e peso/altura. De acordo com os critérios propostos pela OMS (1995), que considera a inadequação no indicador “altura/idade”, como uma situação de privação nutricional de longa duração, caracterizando assim a desnutrição crônica (nanismo nutricional). A inadequação do indicador “peso/altura”, identifica a desnutrição aguda (emaciação), refletindo um processo carencial agudo, portanto de curta duração.

Foram utilizados a análise de variância, para as variáveis com distribuição normal, e o teste de Tukey para a comparação das médias com um nível de significância de 5%. Análise de Kruskal-Wallis foi utilizada para os dados não paramétricos com o nível de significância de 5% (Berquó, 1980; Toledo & Ovalle, 1981).

## **Resultados e Discussão**

A alimentação oferecida pela Unidade Filantrópica aos pré-escolares, tanto na colação como no almoço e lanche, demonstra um desequilíbrio na sua composição decorrente da ausência de hortaliças e ovos, frequência limitada de carnes, leite, frutas e presença relevante de

leguminosas, conforme os resultados apresentados na Tabela 1. A contribuição energética da referida alimentação, de 33% em relação a recomendação da NAS/NRC (1989), está abaixo das necessidades preconizadas para crianças de 4 a 6 anos, apesar de não contemplar todas as refeições. A contribuição protéica foi na ordem de 62%, assim como para o ferro (Tab. 2). É possível que a oferta marcante de leguminosas, como fonte de ferro, tenha contribuído favoravelmente na concentração da hemoglobina. Essa tendência de maior consumo de leguminosas como o feijão também foi observado em estudo envolvendo uma creche beneficente de Manaus (Yuyama *et al.*, 1999).

Em relação a composição química do “vinho” de açaí constatou-se alto teor energético, com relevante concentração lipídica (Tab. 3), resultados estes que são convergentes com aqueles registrados na literatura (Aguiar, 1996; Bovi & Castro 1993; Cavalcante, 1996;

Chaves & Pechnik, 1945). Entretanto, a concentração de ferro foi baixa e portanto, divergente dos resultados disponíveis na literatura (FIBGE, 1982). Deve ser enfatizado que o presente estudo registrou um teor de 1950 mg de vitamina C na polpa integral do camu-camu, o que demonstra o seu excelente potencial nutricional.

De acordo com a avaliação do estado nutricional das crianças, evidenciou-se que no início do estudo, de um universo de 85 crianças, 6 (7%), apresentavam inadequação no indicador “altura/idade”, independentemente do sexo, o que identifica um quadro de desnutrição crônica, sendo ao final da intervenção reduzido para 4 (4,7%) crianças (Tab. 4). Não houve casos de desnutrição aguda no início do estudo.

Quando se analisa as variáveis em relação a diferença entre médias, no início e ao final do experimento, indistintamente, todas as crianças ganharam peso, sendo significa-

**Tabela 1.** Proporção de alimentos na composição da dieta das crianças da Unidade Filantrópica por um período de 11 dias.

Grupos de alimentos	% Dieta
Carnes	7,3
Leite	3,4
Leguminosas	18,2
Cereais	37,5
Frutas	0,5
Doces	1,3
Gordura	1,7
Bebidas *	8,9
Outros **	21,2

\* Refrescos de frutas e refrigerantes na proporção 1:2

\*\* Mingaus e bolos na proporção 1:2

**Tabela 2.** Composição química da dieta dos pré-escolares da Unidade Filantrópica, distribuição calórica dos macro-nutrientes e percentual de adequação.

Calorias/ nutrientes	Quantidade	Recomendação 4-6 anos (NAS/NRC, 1989)	Percentual de adequação	Vannucchi <i>et al.</i> (1989)
Umidade	76,8			
Calorias (Cal)	512	1800	29	
Proteína (g)	13,7	24	57	
Ferro (mg)	5,6	10*	56	
Glicídio (g)	96,0			
Lipídio (g)	8,1			
Fibra (g)	3,4			
Distribuição	Calórica			
Proteína %	11			10 - 12
Lipídio %	14			20 - 25
Glicídio %	75			60 - 70

\*DRI (2001)

Consumo médio: 624 g

tivamente maior nas crianças que receberam o açaí e açaí + camu-camu (Tab. 5), demonstrando, possivelmente, um impacto positivo das intervenções

A quantidade oferecida de ferro oriundo do açaí e açaí + camu-camu e ferro aminoácido quelato, assim como o grupo zero, contribuiu para elevar a

concentração média de hemoglobina das crianças ao final dos 120 dias de experimento (Tab. 5). Apesar da resposta favorável à intervenção, independente da fonte de ferro, o ganho de hemoglobina foi superior aos resultados obtidos com adição de ferro aminoácido quelato no açúcar por De

**Tabela 3.** Composição química do vinho de açaí e camu-camu em 100g.

Composição química	Açaí	Açaí + Camu-camu
Umidade	80,0±0,3	80,5±0,3
Proteína	1,0±0,01	1,1±0,01
Lipídio	4,9±0,03	4,6±0,03
Cinzas	0,4±0,01	0,4±0,01
Fibra	2,4	2,8
Nifext	11,3±0,1	10,6±0,1
Energia	93,3±0,7	88,2±0,7
Vitamina C (mg)*		1950*
Ferro (µg)	1360,0±0,1	1355,3±0,42

\* Vitamina C em 100g de camu-camu

A quantidade adicionada ao vinho de açaí (150 mL), foi de 40mg de vitamina C.

Paula (1999) e da adição de sais de ferro em leite, por um período de 6 meses, em doses maiores, com a elevação da hemoglobina em aproximadamente 0,50g, referidos por Fisberg *et al.* (1995) e Torres *et al.* (1996).

No grupo zero não se registrou aumento da frequência de anemia, e sim uma recuperação de 3 crianças anêmicas, traduzindo a maior probabilidade do ferro presente na dieta ser biodisponível. Acredita-se que o ferro consumido pelos pré-escolares da Unidade Filantrópica, apesar de ser em sua maioria de origem vegetal, teve o feijão como a principal fonte e supostamente ter contribuído nos impactos finais quanto a recuperação de

hemoglobina.

Nos demais grupos também foi constatado a recuperação de crianças anêmicas, sendo mais expressiva no grupo de crianças que recebeu ferro aminoácido quelato na concentração de 2 mg ao dia (Tab. 6).

Não se conhece exatamente o mecanismo de absorção e biodisponibilidade de ferro em dietas mistas, cujos ingredientes são consumidos em diferentes proporções e de maneira não uniforme em cada refeição. Além das diferenças entre o ferro hemínico e não hemínico, a biodisponibilidade do ferro não hemínico é fortemente influenciada por vários componentes da dieta (Cozzolino, 1997). O

**Tabela 4.** Comparação das proporções com relação ao tratamento.

Variável	Antes	Depois	p-valor
HAZ<-2	6/85	4/85	0,5144
WAZ<-2	2/85	3/85	0,9889
HB<11	23/78	8/78	0,0026
HT<33	12/78	5/78	0,0720

HAZ <-2 Escore Z altura por idade.  
HB- Hemoglobina.

WAZ<-2 Escore Z peso por idade.  
HT- Hematócrito.

**Tabela 5.** Análise das variáveis hematológicas e antropométricas em relação a diferença entre as concentrações finais e iniciais dos diferentes grupos de crianças.

Grupos	Hemoglobina (g/dL)	Hematócrito %	Peso (kg)	Altura (cm)
Açaí	0,71 <sup>a</sup>	2,08 <sup>a</sup>	1,76 <sup>a</sup>	2,71 <sup>a</sup>
Açaí + camu-camu	0,60 <sup>a</sup>	1,87 <sup>a</sup>	1,69 <sup>ab</sup>	2,89 <sup>a</sup>
Água	0,85 <sup>a</sup>	2,66 <sup>a</sup>	0,90 <sup>b</sup>	2,70 <sup>a</sup>
Ferro 1 mg	0,54 <sup>a</sup>	1,27 <sup>a</sup>	1,15 <sup>b</sup>	2,93 <sup>a</sup>
Ferro 2 mg	0,88 <sup>a</sup>	2,53 <sup>a</sup>	0,81 <sup>bc</sup>	3,13 <sup>a</sup>

As médias seguidas por mesma letra nas colunas não diferem entre si ao nível de 5% de significância pelo teste de Tukey.

impacto da utilização do camu-camu como fonte de vitamina C e açaí como fonte de ferro sobre a concentração sérica de hemoglobina dos pré-escolares não foi significativo (Tab. 6). A baixa concentração de ferro, 20% da necessidade média estimada (DRIs, 2001), presença de tanino (232µ/g) e fibra alimentar no açaí e provavelmente a baixa biodisponibilidade de ferro do açaí pode ter contribuído com a baixa expressividade dos resultados.

Deste modo, conclui-se que nas condições em que o experimento foi conduzido, o açaí como fonte de ferro é pouco expressivo, entretanto, é um alimento altamente energético em função da concentração elevada de lipídio, o que refletiu no ganho significativo de peso das crianças que receberam o açaí e açaí + camu-camu.

### Agradecimentos

À Casa da criança pela viabilização do projeto, ao Dr. Raul Guerra Queiroz, pela revisão do Abstract.

### Bibliografia citada

- Aguiar, J.P.L. 1996. Tabela de composição de Alimentos da Amazônia. *Acta Amazonica* 26(1/2): 121-126.
- Andrade, J.S.; Galeazzi, M.A.M.; Aragão, C.G. 1987. Caracterização química e nutricional do camu-camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K.) Mc Vaugh produzido em terras firmes da Amazônia. *IN: 1º Congresso Nacional da Sociedade Brasileira de Nutrição e Alimentação*. São Paulo, 27 a 30/10/1987, p. 134.
- Berquó, E.S.; Souza, J.M.P.; Gotlieb, S.L.D. 1980. *Bioestatística*. São Paulo: EPU. 350 p.
- Bovi, M.L.A.; Castro, A. 1993. Assaí. *In: J. W. Clay; C.R. Clement (Eds.) Income generating forests and conservation in Amazonia*. FAO Forestry Paper. Rome, FAO United Nations. :58-67.
- Cavalcante, P.B. 1996. *Frutas comestíveis da Amazônia*. 6º ed. Belém: CNPq/Museu Paraense Emilio Goeldi. 279p.
- Chaves, J.M.; Pechnik, E. 1945. *O açaí, um dos alimentos básicos da Amazônia*. T.F. 7f. (mimeo).
- Cornelis, R. 1992. Use of references materials in trace element analysis of foodstuffs. *Food Chem.*, v. 43, p. 307-13.

**Tabela 6.** Concentração média de hemoglobina e percentual de crianças anêmicas nos diferentes grupos, considerando o ponto de corte <11 g/dL, no início e ao final do experimento.

Grupos	Hemoglobina (g/dL) Inicial		Hemoglobina (g/dL) Final		Crianças anêmicas Inicial		Crianças anêmicas Final	
	n	Média	n	Média	n	%	n	%
Açaí + camu	(19)	11,5±0,6 <sup>a</sup>	(17)	12,1±0,7 <sup>a</sup>	2	(10,5%)	1	(5,9%)
Açaí	(17)	11,4±0,8 <sup>a</sup>	(16)	12,2±1,0 <sup>a</sup>	4	(23,5%)	2	(12,5%)
Ferro 1	(18)	11,2±0,7 <sup>a</sup>	(14)	11,8±0,9 <sup>a</sup>	5	(27,8%)	3	(21,4%)
Ferro 2	(15)	11,0±0,6 <sup>a</sup>	(17)	11,9±0,6 <sup>a</sup>	6	(40,0%)	1	(5,9%)
Água	(16)	11,3±0,6 <sup>a</sup>	(14)	12,1±0,8 <sup>a</sup>	4	(25,0%)	1	(7,1%)

n- número de crianças.

As médias seguidas por mesma letra nas colunas não diferem entre si ao nível de 5% de significância pelo teste de Tukey.



- Cozzolino, S.M.F. 1997. Biodisponibilidade de Minerais. *Rev. Nutrição da Puccamp*.10 (2):87-98.
- De Paula, R.A. 1999. *O açúcar como veículo de fortificação com ferro em crianças pré-escolares*. Dissertação de Mestrado. UNIFESP, São Paulo. 123p.
- FIBGE. 1982. *Tabela de Composição Alimentar. Estudo Nacional de Despesa Familiar.*, FIBGE, :213p.
- Fisberg, M.; Braga, J.A.P.; Kliamca, P.E.; Ferreira, A.M.A.; Berezowsk, I. 1995.Utilização de queijo petit-suisse na prevenção de anemia carencial em pré-escolares. *Clin. Ped.*, 19 (6): 14-24.
- Instituto Adolfo Lutz. 1985. *Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz*. Análise de água e alimento. 3a ed.,v.1 533p.
- Jellife, D.B. 1968. *Evaluación del estado de nutrición de la comunidad: com especial referència a las encuestas en las regiones en desarrollo*. Ginebra, Organización Mundial de la Salud, 291p.
- National Academy of Science/National Research Council. 1989. *Recommended Dietary Allowances*. 10 ed., Washington, 284 p.
- National Academy Press, Food and Nutrition Board, Institute of Medicine. 2001. *Dietary Reference Intakes for vitamin A, Vitamin K, Arsenic, Boron, chromium, copper, Iodine, Iron, Manganese, Molybdenum, Nickel, silicon, Vanadium, and Zinc*. 650p.
- NCHS. 1977. *Growth curves children birth - 18*, United States. Washington: National Center for Health Statistics. DC: U.S. Printing Office (Vital and Health Statistics Series 11, pub. N° 78-1650).
- OMS. 1968. *Anemias nutricinales*. Ginebra:OMS. Informe Técnico, n.405.
- OMS. 1995. *Physical status: the use and interpetation of anthropometry*. Report of a WHO Expert Committee. (WHO technical report series:854) Geneva. 452 p.
- Perkin-Elmer. 1990. *Analytical Methods for Atomic Absortion Spectrophotometry*. Norwalk, USA.
- Toledo, G.L.; Ovalle, I.I. 1981.*Estatística Básica*. São Paulo: Atlas, 470 p.
- Torres, M.A.A.; Lobo, N.F.; Queiroz, S.S. 1996. Fortificação de leite fluído na prevenção e tratamento da anemia carencial ferrooaria em crianças menores de 4 anos. *Rev. Saúde Pública*, 30 (4):350-7.
- Vannucchi, H. 1989. *Aplicações das recomendações adptadas à população brasileira*. Rib. Preto, SBAN, (Cadernos de Nutrição). 155p.
- Yuyama, L.K.O.; Vasquez, A.L.V.; Aguiar, J.P.L.; Macedo, S.H.M.; Yonekura, L.; Nagahama, D.; Fonseca, C.W. 1999. Composição química e adequação da alimentação oferecida aos pré-escolares de uma Instituição beneficente de Manaus, Amazonas, Brasil. *Acta Amazonica*, 29(4): 549-54.

**Aceito para publicação em 02/09/2002**

