

DETERMINAÇÃO DOS TEORES DE Zn, Fe, Ca, Se, Cu, K, Mg e Mn NA DIETA REGIONAL DE MANAUS, AM.

Lucia K.O. YUYAMA*
Sílvia M.F. COZZOLINO**

RIALA6/783

YUYAMA, Lúcia K.O & COZZOLINO, Sílvia M. F. - Determinação dos teores de Zn, Fe, Ca, Se, Cu, K, Mg e Mn na dieta regional de Manaus, AM. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 55(1):45-50, 1995.

RESUMO: A dieta regional de Manaus foi elaborada utilizando-se os dados de Shrimpton & Giugliano²³, para famílias com rendimentos até 2 salários mínimos mensais.

Os teores de zinco, cálcio, ferro, magnésio e manganês da dieta regional de Manaus foram determinados pelo método de espectrofotometria de absorção atômica e emissão atômica com plasma de argônio induzido, por leitura direta da solução da amostra oxidada por via úmida com ácido nítrico e perclórico¹³. Quanto aos teores de selênio, cobre e potássio, foram determinados por análise de ativação com nêutrons. A adequação de minerais da dieta regional de Manaus foi avaliada por meio da análise química e percentual de adequação, tomando-se como referencial os padrões da National Academy of Sciences¹⁷.

Dos resultados obtidos, observou-se que o selênio apresentou um alto teor de adequação, o cálcio estava deficiente com um percentual de adequação da ordem de 50%, seguido pelo cobre e pelo zinco. O ferro mostrou-se deficiente para a mulher adulta e o magnésio para o homem adulto, quando comparado com as necessidades recomendadas.

Conclui-se que a dieta regional de Manaus apresenta teores elevados de selênio, porém não atende as recomendações preconizadas para a maioria dos minerais estudados.

DESCRITORES: Minerais, Dieta Regional, Oligoelementos.

INTRODUÇÃO

Os minerais, particularmente os oligoelementos, têm sido intensa e extensivamente investigados nas últimas décadas, e a sua importância nutricional estabelecida²⁶. Como resultado, tem surgido na literatura inúmeras publicações referentes a estudos de avaliação nutricional¹⁰, biodisponibilidade⁹ e interações entre nutrientes e componentes da dieta¹⁹.

Embora se reconheça a essencialidade de 21 elementos minerais na nutrição humana, nem todos apresentam registros de deficiência, devido a sua ampla distribuição entre diferentes tipos de alimentos¹².

Os estudos dietéticos, geralmente apresentam como objetivo principal caracterizar o consumo de alimentos e nutrientes de um indivíduo ou de um grupo populacional, com vistas a conhecer as suas deficiências e, a partir daí, propor as intervenções necessárias¹⁸.

No Brasil, os cálculos da ingestão de micronutrientes por meio de tabelas de composição de alimentos, tornam-se impraticáveis, uma vez que praticamente não existem informações ou tabelas completas e atualizadas sobre a composição da maioria dos alimentos consumidos pelo indivíduo ou população. Fatores como a composição do solo, clima e outras variáveis podem interferir no conteúdo dos

* Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA/CPCS - Alameda Cosme Ferreira, 1756, ALEIXO, CEP. 69.083-000. Manaus, AM.

** Faculdade de Ciências Farmacêuticas - USP - AV. Lineu Prestes, 580, CEP. 05508-900, SÃO PAULO, SP.

micronutrientes dos alimentos. Portanto, para se avaliar a ingestão real de micronutrientes de uma população, a única alternativa é a análise química em duplicata¹⁴. Entretanto, estas são dispendiosas e podem tornar-se inviáveis em estudos epidemiológicos¹⁵.

Assim, neste trabalho, nos propusemos a quantificar os teores dos diversos minerais considerados de maior importância do ponto de vista nutricional na dieta regional de Manaus, AM.

MATERIAS E MÉTODOS

A dieta regional de Manaus foi elaborada utilizando-se os dados de Shrimpton & Giugliano²³, para famílias com rendimentos até 2 salários mínimos mensais. Os alimentos adquiridos de mercados, supermercados e padarias de Manaus, foram preparados no Laboratório de Nutrição do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), de acordo com as técnicas habitualmente utilizadas pela população e analisadas no Laboratório de Nutrição da Faculdade de Ciências Farmacêuticas, USP.

A fim de minimizar a contaminação por metais, especialmente os minerais em estudo, toda a vidraria foi lavada inicialmente com extran 5%, enxaguada por no mínimo 6 vezes com água desionizada e colocada em solução de ácido nítrico a 30%, sendo assim mantida por no mínimo 12 horas. Em seguida foi enxaguada com água desionizada por no mínimo 6 vezes e seca em estufa.

A composição centesimal da dieta foi realizada segundo os métodos preconizados pela AOAC¹.

Os teores de zinco, assim como cálcio, ferro, magnésio e manganês da dieta regional de Manaus foram determinados respectivamente pelo método de espectrofotometria de absorção atômica e emissão atômica com plasma de argônio induzido por leitura direta da solução da amostra oxidada por via úmida com ácido nítrico e perclórico¹³. Quanto aos teores de selênio, cobre e potássio, foram determinados por análise de ativação com nêutrons.

Para o controle da análise, seguiu-se as recomendações de Cornelis⁵, utilizando-se como material de referência a "Total Diet 1548" da NBS (National Bureau of Standards).

A adequação de minerais da dieta regional de Manaus foi calculada por meio da relação entre a ingestão diária dos mesmos e as recomendações nutricionais da "National Academy of Sciences"¹⁷, tomando como referência homens e mulheres adultos, na faixa etária de 25-50 anos e expressas em percentuais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Uma característica importante da dieta consumida pela população Manauara, na ocasião do estudo, foi o alto consumo de peixe, pão e farinha de mandioca, contrastando com o baixo consumo de hortaliças e leguminosas²³, Tabela 1, o que a diferencia de outras dietas básicas brasileiras que se baseiam no alto consumo de arroz e feijão com pouca proteína de origem animal^{4,11,20}.

De acordo com a Tabela 2, para um consumo diário de 943g/dia, observa-se que o teor de zinco (10,68 mg) na dieta regional de Manaus se encontra abaixo das recomendações, segundo a National Academy of Sciences¹⁷, entretanto, semelhante ao de outras dietas mistas^{6,11}.

Se considerarmos a recomendação de 8,5 mg preconizada pelo Comitê Europeu para dietas que possuem zinco na forma altamente biodisponível, isto é, contendo poucos fatores interferentes da biodisponibilidade, poderíamos dizer que os valores encontrados na dieta regional estão adequados⁷.

Uma característica das dietas brasileiras é ser deficiente em cálcio^{6,20}, e a dieta regional de Manaus apresentou um percentual de adequação na ordem de 50%, Tabela 2. Se por um lado, este aspecto não interfere na biodisponibilidade de zinco, é um fator a ser considerado nestas dietas. Tal fato poderia ser de relevância ao se indicar suplementações com este mineral e, neste caso, deveria haver preocupação com as fontes de suplementação ou dose a ser utilizada, visando não interferir na biodisponibilidade de zinco.

O percentual de adequação em relação ao ferro mostrou ser deficiente para as mulheres adultas, Tabela 2. Entretanto, se considerarmos a densidade do nutriente na dieta de 6,31, estaria dentro da recomendação para a população brasileira²⁷. Resultados semelhantes foram observados nos estudos de HARADA¹¹ e PEDROSA²¹.

Em relação à interação de ferro e zinco na nutrição humana, os efeitos prejudiciais são geralmente decorrentes do consumo excessivo de ferro²⁵. A proporção de ferro e zinco normalmente encontrada em alimentos naturais varia de 0,5 a 2,0, com exceção dos cereais fortificados²⁵. Na dieta regional de Manaus esta proporção foi de 1,13; portanto, dentro dos limites acima mencionados.

Ao contrário do que se verificou em outras dietas brasileiras, ou seja, baixas concentrações de minerais, especialmente em selênio^{2,3,4,6}, a dieta regional de Manaus apresentou teores elevados, cuja adequação foi superior às recomendações da National Academy of Sciences¹⁷. Essas diferenças no conteúdo de selênio de dietas refletem as características dos solos e localiza-

TABELA 1

Composição básica da dieta regional de Manaus, AM. (Shrimpton & Giugliano ²³).

| ALIMENTOS | QUANTIDADE / PESSOA / DIA(g) |
|---|------------------------------|
| Pão | 140,6 |
| Arroz | 64,7 |
| Farinha mandioca d'água/seca | 71,9 |
| Batata doce/inglesa | 13,3 |
| Açúcar | 60,4 |
| Feijão sul | 29,7 |
| Tomate | 11,5 |
| Cebola | 8,9 |
| Milho verde | 7,1 |
| Jerimum | 3,5 |
| Couve | 2,7 |
| Cheiro verde | 4,7 |
| Banana prata/maçã | 65,2 |
| Abacate | 5,8 |
| Limão | 4,7 |
| Carnes; bovina/aves | 74,4 |
| Ovos | 12,5 |
| Peixe1 | 50,6 |
| Leite reconstituído | 101,2 |
| Óleo | 16,0 |
| Margarina | 6,1 |
| Refrigerante | 59,9 |
| Café | 12,4 |
| Sal | 9,8 |
| Condimentos (coloral, pimenta, vinagre) | 5,1 |
| TOTAL | 943,0 |

ção geográfica. Peculiarmente na região Amazônica existem solos de terra firme, considerados pobres em nutrientes e solo de várzea extremamente rico, o que mostra a importância de se determinar os teores reais destes micronutrientes em alimentos ou dietas.

Uma correlação positiva entre a distribuição de selênio no solo e sua ingestão pela população foi constatada em vários estudos ¹⁶. Entretanto, SNOOK et alii ²⁴, verificaram que indivíduos residentes, tanto em área rural como urbana de locais onde a concentração de selênio no solo foi considerada baixa, apresentaram ingestões similares e relativamente adequadas quando comparadas com outras regiões do País. Questiona-se ainda as reais necessidades nutricionais desses minerais para a população.

O teor de cobre da dieta regional de Manaus estava abaixo das recomendações, com um percentual de ade-

quação de 79,7%, Tabela 2. O mesmo foi observado na dieta de indivíduos adultos na faixa etária de 25 a 30 anos de São Paulo ¹¹.

O magnésio da dieta regional de Manaus encontra-se deficiente para o homem adulto, com um percentual de adequação de 79,7% - Tabela 2.

Quanto aos teores dos demais minerais, ou seja, potássio e manganês, encontram-se adequados, Tabela 2.

A quantificação dos minerais em alimentos é muito importante para a Ciência da Nutrição e muitos países desenvolvidos demonstram esta preocupação através de estudos constantes destes elementos nos alimentos consumidos²².

Embora estudos quanto aos aspectos nutricionais, bioquímicos e clínicos de alguns minerais tenham atin-

TABELA 2

Composição química e percentual de adequação dos minerais da dieta regional de Manaus, de acordo com o padrão de referência da National Academy of Sciences¹⁷.

| MINERAIS | TOTAL DIÁRIO | * INGESTÃO RECOMENDADA E % DE ADEQUAÇÃO | |
|---------------|--------------|---|-------------------|
| | | HOMEMADULTO | MULHERADULTA |
| Cálcio (mg) | 405,49 | 800 (50,7) | 800 (50,7) |
| Ferro (mg) | 12,03 | 10(120,3) | 15(80,2) |
| Potássio(mg) | 2,10 | 2,0 >100 | 2,0 > 100 |
| Magnésio (mg) | 278,91 | 350 (79,7) | 280(99,6) |
| Manganês (mg) | 3,91 | 2-5(> 100 a 78,2) | 2-5(>100 a 78,2) |
| Selênio(ug) | 110,25 | 70 > 100 | 55 > 100 |
| Zinco(mg) | 10,68 | 15 (71,2) | 12 (89) |
| Cobre (mg) | 1,19 | 1,5-3(79,3-39,7) | 1,5-3 (79,3-39,7) |

* Ingestão alimentar média diária 943 g.

gado grandes dimensões⁶, a possibilidade de descoberta de novas funções, bem como do envolvimento dos mesmos em inúmeras reações do organismo e a real necessidade, ainda está por ocorrer.

inadequação quanto a Ca, Zn, Cu e Mg para homens e Ca, Zn, Cu, Mg e Fe para mulheres.

CONCLUSÃO:

Dos resultados obtidos, pode-se, portanto, concluir que a dieta regional de Manaus contém um alto teor de selênio para ambos os sexos, níveis adequados de K, Mn e Fe para os homens e K e Mn para mulheres, e

AGRADECIMENTOS:

Aos Instituto Adolfo Lutz e Instituto de Pesquisas Nucleares pela colaboração. Ao CNPq e À FAPESP, pelo auxílio financeiro.

RIALA6/783

YUYAMA, LUCIA KIYOKO OZAKI & COZZOLINO, SILVIA MARIA FRANCISCATO - DETERMINATION OF THE LEVELS OF Zn, Fe, Ca, Se, Cu, K, Mg and Mn IN THE REGIONAL DIET OF MANAUS, AM, BRASIL. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 55(1):45-50, 1995.

ABSTRACT: The aim of this study was to determine the levels of Zn, Fe, Ca, Se, Cu, K, Mg and Mn in the regional diet of Manaus, AM, Brazil.

The regional diet of Manaus was elaborated using the data of Shrimpton and Giugliano²³, for families receiving up to two minimum salaries per month. The levels of calcium, iron, magnesium and manganese of the regional diet of Manaus were determined by Flame Atomic Absorption spectrophotometry and Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectroscopy, by direct aspiration of the samples, which were oxidised by wet digestion using nitric acid and perchloric¹³.

The selenium, copper and potassium levels were determined by activation analysis with neutrons. The adequacy of minerals in the regional diet of Manaus was determined by chemical analysis and percentage of adequacy, using the standards of the National Academy of Sciences as references¹⁷.

From the results obtained, it was observed that selenium presented high levels of adequacy, calcium was deficient with an adequacy of about 50%, followed by copper and zinc. When compared with the recommended intakes, iron was deficient for the adult woman and magnesium for the adult man. It can be concluded that the regional diet of Manaus presents high levels of selenium. However, it does not meet the recommendations of the majority of the minerals studied.

DESCRIPTORS: Minerals, regional diet and adequacy.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ASSOCIATION OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. *OFFICIAL METHODS OF ANALYSIS*, 15 ed., Arlington, ADAC, 1990.
2. BOAVENTURA, G.T. - *Avaliação nutricional relativa ao selênio de estudantes da Faculdade de Ciências Farmacêuticas da USP*. 117 p. (Tese de Doutorado da FCF-USP). 1994.
3. BOAVENTURA, G.T. & COZZOLINO, S.M.F. - Selenium bioavailability in the regional urban diet of Mato Grosso, Brasil. *Int. J. Food Sci. Nutr.* 43:223-229, 1993.
4. CINTRA, R.M.G.C. & COZZOLINO, S.M.F. - Selenium bioavailability in a regional diet of São Paulo. *Int. J. Food Sci. Nutr.* Cambridge, 44:167-73, 1993.
5. CORNELIS, R. - Use of reference materials in trace element analysis of foodstuffs. *Food Chem. Barking*, 43:307-13, 1992.
6. COZZOLINO, S.M.F. - *Biodisponibilidade de zinco em dieta. Estudo com ratos em diferentes fases do desenvolvimento*. São Paulo, 1992, 116p. (Tese de Livre Docência da FCF-USP).
7. DEPARTMENT OF HEALTH-REPORT ON HEALTH AND SOCIAL SUBJECTS. N. 41. *Dietary reference values for food energy and nutrients for the United Kingdom. Report of the panel on dietary reference values of the Committee on Medical Aspects of Food Policy*. London, HMSO, p. 167-71. 1991.
8. FAIRWEATHER-TAIT, S. J. - Zinc in human nutrition. *Nutr. Res. Rev. Cambridge*, 1:23-37, 1988.
9. FORBES, R.M. & ERDMAN, Jr, J.W. - Bioavailability of trace mineral elements. *Ann. Rev. Nutr. Palo Alto*, 3:213-31, 1983.
10. GIBSON, R.S. - Assessment of trace elements status in humans. *Prog. Food Nutr. Sci.* Oxford, 13:213-231, 1983.
11. HARADA, L.M. - *Efeito da cimetidina na biodisponibilidade de zinco e cobre em dieta. Estudo em ratos*. São Paulo, 167p. (Tese de Mestrado da FCF-USP). 1993.
12. HAZELL, T. - Mineral in foods: Dietary source, chemical forms, interactions, bioavailability. *World Rev. Nutr. Diet.* New York, 46:1-123, 1985.
13. INSTITUTO ADOLFO LUTZ, SÃO PAULO. *Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz*. 3 ed. São Paulo, 1, 533 p. 1985.
14. ISAKSSON, B. - Methodological problems in micronutrient intake measurement. *Ann. Nutr. Metab.* 35 (suppl): 83, 1991.
15. MEDLIN, C. & SKINNER, J.D. - Individual dietary intake methodology: a 50-year review of progress. *J. Am. Diet. Assoc.* Chicago, 88:1250-1257, 1988.
16. MUSSALO-RAUHAMAA, H.; VUORI, E.; LETHO, J.J.; AKERBLUM, J.; RASANEN, L. - Increase in serum selenium levels in finish and young adults during 1980-86; a correlation between the serum levels and the estimated intake. *Eur. J. Clin. Nutr.* London, 47:711-717, 1993.
17. NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES/NATIONAL RESEARCH COUNCIL. - *Recommended dietary allowances*. 10 ed., Washington, p. 205-211. 1989.
18. NELSON, M.; BLACK, A.E.; MORRIS, J.A.; COLE, T.J. - Between and within-subject variation in nutrient intake from infancy to old age: estimating the number of days required to rank dietary intakes with desired precision. *Am. J. Clin. Nutr.* Bethesda, 50:155-167, 1969.
19. O'DELL, B.L. - Mineral interactions relevant to nutrient requirements. *J. Nutr.* Bethesda, 119:1832-38, 1989.
20. PEDROSA, L.F.C. & COZZOLINO, S.M.F. - Biodisponibilidade de zinco em dieta regional do Nordeste. *Rev. Farm. Bioquim. Univ. de São Paulo, São Paulo*, 26:123-133, 1990.
21. PEDROSA, L.F.C. - *Efeito da suplementação com ferro na biodisponibilidade de zinco em uma dieta regional do Nordeste*. São Paulo, 96p. (Dissertação de Mestrado da FCF-USP). 1989.
22. PENNINGTON, J. A. T. & YOUNG, B. E. - Total diet study nutritional elements, 1982-1986. *J. Am. Diet. Assoc.* Chicago, 91:179-183, 1991.
23. SHRIMPTON, R. & GIUGLIANO, R. - Consumo de alimentos e alguns nutrientes em Manaus, 1973-74. *Acta Amazônica*, Manaus, 9 (1):17-41, 1979.
24. SNOOK, J.T.; KINSEY, D.; PALMQUIST, D.L.; DELANY, J.P.; VIVIAN, V.M.; MOXON, A.L. - Selenium content of food purchased or

- produced in Ohio. *J. Am. Diet Assoc.* Chicago, 87:744, 1987.
25. SOLOMONS, N.W. - Competitive interaction of iron and zinc in the diet: consequences for human nutrition. *J. Nutr.* Philadelphia, 116:927-935, 1986.
26. UNDERWOOD, E.J. - *Trace elements in human and animal nutrition* 4th. ed., New York, Academic Press, 545p.1977.
27. VANNUCCHI, H.; MENEZES, E.W.; CAMPANA, A.O.; LAJOLO, F.M. - *Aplicações das recomendações nutricionais adaptadas à população brasileira*. Ribeirão Preto: Legis Síma, p. 156.1990.

Recebido para publicação em 04/11/94