

DE
C
mpanete

COMPOSIÇÃO QUÍMICA, ELEMENTOS ESSENCIAIS E NÃO ESSENCIAIS NO QUIABO DE METRO (*Trichosanthes cucumerina* L.) E PEPINO (*Benincasa hispida* (Thunb.) Cogn.) DA REGIÃO AMAZÔNICA, AM.

Lúcia K.O. Yuyama¹
Jaime P.L. Aguiar¹
Sonja H.M. Macedo¹
Kaoru Yuyama²
Déborah I.T. Fávoro³
Cláudia Afonso³
Marina B.A. Vasconcellos³

Resumo: Determinou-se os elementos essenciais e não essenciais no quiabo de metro (*Trichosanthes cucumerina* L.), oriundo do Campo Experimental da Faculdade de Ciências Agrárias (FCA) da Universidade do Amazonas (UA) e pepino (*Benincasa hispida* (Thunb.) Cogn.) da Escola Agrotécnica Rainha dos Apóstolos em Manaus-AM, isentos de agroquímicos. Os resultados obtidos indicam que o quiabo de metro e o pepino podem perfeitamente ser consumidos pela população local. Devidos ao baixo aporte calórico, característica dos alimentos dietéticos, quanto a baixa concentração de elementos minerais traços não essenciais.

Abstract: The essential and non essential elements were determined in the okra and cucumber. The okra was collected in the Experimental field of Faculdade de Ciências Agrárias (FCA) from Universidade do Amazonas (UA) and cucumber in Escola Agrotécnica Rainha dos Apóstolos in the city of Manaus-AM, exempt from defensive chemicals. Therefore, the okra and cucumber can be considered a dietary food due to its low caloric contents, as well as an alternative in the diet of the Amazon population due to its low concentration of mineral non essential elements.

Palavras-chave: Composição química, elementos minerais essenciais e não essenciais, fibra alimentar, fitato e olerícolas.

Key words: chemical composition, essential and non-essential mineral elements, dietary fiber, phytate, olerícolas.

Introdução

Muitos dos alimentos convencionais e não convencionais da Região Amazônica não têm os seus perfis nutricionais conhecidos, necessitando-se portanto da quantificação química a fim de subsidiar os profissionais de diferentes áreas, como o setor dietético de hospitais, clínicas, agroindústrias, melhoramento genético e populações. Salienta-se ainda, que, com o avanço da tecnologia, as técnicas utilizadas atualmente na produção e processamento dos alimentos podem

¹ Laboratório de Nutrição e Físico-Química de Alimentos INPA CPCS, Cx. Postal 478, CEP 69090-000, Manaus, AM.

² Coordenação de Pesquisas em Ciências Agrárias INPA CPCA, Manaus, AM.

³ Supervisão de Radioquímica-IPEN CNEN-USP, São Paulo, SP.

362

7812

incorporar alguns de seus constituintes nutricionais, dependendo, por exemplo, do uso de fertilizantes utilizados no cultivo de alimentos, refletindo-se na melhora do teor de proteínas e elementos minerais. Por sua vez, a utilização de agroquímicos para evitar a disseminação de pragas e doenças podem aumentar os riscos de contaminação por elementos tóxicos e contribuir no aparecimento ou alteração dos distúrbios no organismo de quem os consome (Nesse & Williams, 1995).

Outro elemento que merece destaque, por interferir na absorção de cátions bivalentes como o ferro, cálcio e zinco, formando um complexo insolúvel, é o fitato (hexafosfato de mio-inositol) (Oberleas, 1973). A facilidade do fitato em ligar-se a minerais essenciais e proteínas pode torná-lo um fator preponderante na biodisponibilidade desses metais (Rodriguez *et al.*, 1991). Sendo assim, a determinação da concentração desses elementos nos alimentos pode servir de subsídio para estudos futuros.

O quiabo de metro (*Trichosanthes cucumerina* L.) e o pepino (*Benincasa hispida* (Thunb.) Cogn) estão entre os alimentos não convencionais que podem servir como alternativas alimentares na dieta da população amazônica. Pertencente à mesma família (Cucurbitáceas), ambos se caracterizam pelo tamanho de seus frutos e quantidade considerável de elementos essenciais (Yuyama *et al.*, 1997). O pepino pode ser consumido cru, cozido ou até açúcarado, já o quiabo de metro, pelo seu sabor amargo e fibroso, é consumido apenas cozido (Purseglove, 1968).

Alguns estudos demonstraram concentrações de nutrientes importantes como vitamina A, potássio, zinco e ferro em dietas e alimentos (Shrimpton & Giugliano, 1979; Aguiar *et al.*, 1980; Rocha & Shrimpton, 1984; Lehti, 1993; Yuyama *et al.*, 1997, Yuyama *et al.*, 1998, Yuyama *et al.*, 1999). Entretanto, estes se limitam apenas à determinação de elementos essenciais, necessitando de estudos mais amplos no que se refere a quantificação dos elementos não essenciais e a biodisponibilidade de nutrientes. Entende-se por elementos essenciais, em especial os minerais, aqueles que não são sintetizados pelo organismo humano; que tem função estrutural bem estabelecida; que atuam como cofator enzimático ou estabilizador de reações químicas; que tem concentração definida em tecidos e órgãos; sua suplementação possibilita prevenção da deficiência e o tratamento da deficiência normaliza as funções e alterações bioquímicas, revertendo sinais e sintomas de deficiência (Cunha & Cunha, 1998).

Deste modo, considerando a importância do conhecimento da composição química quanto aos elementos essenciais e não essenciais em alimentos convencionais e não convencionais e a sua relevância à saúde humana, determinou-se os teores quanto a composição centesimal, fibra alimentar, elementos minerais e fitato, no quiabo de metro e pepino.

Material e Métodos

O quiabo de metro (*Trichosanthes cucumerina* L.) foi coletado no Campo Experimental da Faculdade de Ciências Agrárias (FCA) da Universidade do Amazonas (UA), e o pepino (*Benincasa hispida* (Thunb.) Cogn.) na Escola Agrotécnica Rainha dos Apóstolos na cidade de Manaus-AM, em outubro de 1994, sem quaisquer aplicação de fertilizantes e tratamento fitossanitário. O pepino pesou cerca de 2,4 kg, correspondendo a uma unidade e o quiabo um total de 1.8 kg, correspondendo a seis unidades. Após a coleta, os mesmos foram processados *in natura*, ou seja, (o pepino foi descascado e retiradas as sementes e o quiabo retirada as sementes) e secos em estufa com circulação forçada de ar a 60°C a fim da determinação dos teores de umidade, no laboratório de Nutrição e Físico-Química de Alimentos da Coordenação de Pesquisas em Ciências da Saúde do INPA. Alíquotas das amostras, aproximadamente 25 g, foram encaminhadas ao laboratório do Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares/Centro Nacional de Energia Nuclear (IPEN/CNEN) - São Paulo, para análise dos macro e micro minerais. As determinações dos elementos analisados nas amostras foram realizadas em triplicata. A análise da Composição Centesimal seguiu a metodologia recomendada pela AOAC (1995). A determinação da Fração Fibra Alimentar foi realizada pelo método enzimico-gravimétrico que permite a quantificação do conteúdo da fração solúvel e insolúvel Asp *et al.* (1983). A fração nifext foi obtida por diferença dos demais componentes centesimais.

O teor de fitato foi determinado por colorimetria, segundo o método de Thompson & Erdman (1982), modificado por Lajolo *et al.* (1991). Após extração, o fósforo foi determinado pelo método de Fiske & Subbarow (1925), utilizando 3,55 como fator de conversão. A relação molar fitato x Ca:Zn foi calculada por meio da relação molar entre cálcio e zinco, multiplicada pela quantidade molar de fitato (Ellis *et al.*, 1987).

Para a determinação da concentração de elementos minerais essenciais e não essenciais, utilizou-se o método de Análise Instrumental por Ativação com Nêutrons, descrito no trabalho de Yuyama *et al.* (1997). Foram analisados os materiais de referência Citrus Leaves (NBS 1572), Oyster Tissue (NIST-SRM 1566A) e Total Diet (NIST-SRM 1548), para verificar a precisão e a exatidão do método.

Resultados e Discussão

O quiabo de metro e o pepino são olerícolas que se caracterizam pelo alto teor de umidade em especial o pepino, portanto baixo aporte calórico como protéico (Quadro I).

Apesar dessas espécies diferirem das convencionais, no que se refere ao sabor e tamanho, os valores de proteína, lipídio e calorías (Quadro I), estão abaixo dos encontrados no FIBGE (1982) para

o quiabo (*Hibiscus esculentus* L.) e pepino (*Cucumis sativus* L.), alimentos convencionais. O quiabo de metro apresentou a vantagem de conter maior teor de fibra alimentar insolúvel em relação ao pepino (Quadro 1). Isto confirma a característica da maioria das olerícolas serem de baixo aporte lipídico e conseqüentemente calórico, não fugindo às características de seu grupo (Quadro 1), sendo portanto, uma boa opção nas dietas de emagrecimento.

Quadro 1. Composição centesimal da parte comestível do quiabo de metro (*Trichosanthes cucumerina* L.) e pepino (*Benincasa hispida* (Thunb.) Cogn.).

Espécies	Umidade	Cinza	Proteína	Lipídio	FAI ¹	FAS ²	FT ³	Nifext ⁴	Calorias
	(%)								(kcal)
Quiabo de Metro	93,7±0,6	0,4±0,01	0,3±0	0,1±0,03	2,4	0	2,4	3,1	14,5
Pepino	98,1±0,05	0,2±0	0,2 ±0,005	0,03±0	0,6	0,1	0,7	0,8	4,1

¹ Fibra Alimentar Insolúvel; ² Fibra Alimentar Solúvel; ³ Fibra Total e ⁴ Nifext- fração livre de nitrogênio (carboidrato)

Quanto aos macro minerais, o teor de sódio em 100 g da parte comestível do quiabo de metro (2,1 mg) e pepino (0,1 mg) foram baixos (Quadro 2), quando comparados com as espécies tradicionais, ou seja, quiabo (8 mg) e pepino (3 mg) (McCance & Widdowson's, 1998).

Quadro 2. Teores de elementos minerais do quiabo de metro (*Trichosanthes cucumerina* L.) e pepino (*Benincasa hispida* (Thunb.) Cogn.), em 100 g da parte comestível, e recomendações diárias (NAS/NRC, 1989) para um indivíduo adulto.

Elementos Minerais	Pepino	Quiabo de Metro	RDA (1989) ¹ Adulto
	mg		mg/dia
Ca	4,5±0,2 (2)	45,8±1,0 (2)	800
K	70,3±1,1 (2)	151,4±22,2 (1)	2000
Na	0,1±0,01 (1)	2,1±0,07 (2)	500
Mg	5,2±0,0 (2)	23,9 ±2,3 (10)	280
	µg		
Fe	85,5±3,8 (4)	315,2±18,9 (4)	15
Zn	37,4±0,6 (4)	143,0±6,3 (4)	12
Mn	8,5±0,4 (4)	15,7±1,9 (9)	2-5

¹ De acordo com a NAS/NRC (1989).
(n): número de determinações.

Considerando a ocorrência de indivíduos hipertensos, onde a limitação de sódio se faz necessária, o quiabo de metro e o pepino, pela baixa concentração de sódio, poderia ser mais uma opção na composição das dietas.

Em relação ao potássio, as concentrações de (101,6 mg) na parte comestível do quiabo de metro e (63,7 mg) no pepino (Quadro 2), são baixas, quando comparadas com as concentrações do quiabo convencional (330 mg) e pepino (140 mg) (McCance & Widdowson's, 1998). Tal fato demonstra mais uma alternativa para dietas com restrição a potássio.

No geral, verificou-se maiores concentrações de magnésio, cálcio, ferro, zinco e manganês no quiabo de metro que no pepino (Quadro 2). Entretanto, quando comparados com *Hibiscus esculentus* L. (quiabo) e *Cucumis sativus* L. (pepino), esses elementos minerais foram inferiores (McCance & Widdowson's 1998).

Em relação a molibdênio cuja essencialidade tem sido confirmada, estudos atestam que a poluição industrial culmina num alto conteúdo de molibdênio nas plantas em desenvolvimento (Anke & Groppe, 1987). Geralmente, as fontes de origem animal são pobres neste elemento, ao contrário dos vegetais, especialmente aqueles que crescem em solo neutro ou alcalino (WHO, 1996). O quiabo de metro mostrou uma concentração maior de molibdênio ($8,75 \pm 0,5 \mu\text{g}\%$) que o pepino ($1,41 \pm 0,09 \mu\text{g}\%$) (Quadro 3).

Quadro 3. Teores de elementos minerais traços no quiabo de metro (*Trichosanthes cucumerina* L.) e pepino (*Benincasa hispida* (Thunb.) Cogn.), em 100 g da parte comestível.

Minerais	Cr*	Mo*	Br	Ba	Cs	Rb	Sb	Sc
Espécies	µg							
Quiabo de metro	2.58±0.13 (4)	8.75±0.50 (2)	10.65±0.13 (3)	60.29±0.38 (2)	0.3±0.07 (1)	267.12±10.7 (4)	0.04±0.02	0.02±0.0006 (4)
Pepino	5.7±0.15 (4)	1.41±0.09	11.82±0.11 (4)	10.07±0.95 (3)	0.09±0.003 (2)	109.44±3.42 (4)	0.01±0.003	0.004±0.0002 (4)

(n) - número de determinações.

* elementos traços essenciais (cromo e molibdênio).

Síglas: Cr (cromo), Mo (molibdênio), Br (bromo), Ba (bário), Rb (rubídio), Sb (antimônio), Sc (escândio).

Dados da WHO (1996) atestam que a ingestão segura de molibdênio situa-se entre 0,06 a 0,52 mg/dia para um indivíduo adulto. De acordo com a concentração de molibdênio no quiabo de metro (Quadro 3), um indivíduo teria que consumir 685,7g de quiabo a fim de atender as recomendações

mínimas, o que é praticamente inviável. Entretanto, considerando a diversificação de alimentos ao longo do dia, o quiabo poderia ser mais uma alternativa alimentar na composição da dieta.

Outro elemento considerado como essencial é o cromo, cuja distribuição no organismo encontra-se em baixas concentrações, sendo sua necessidade calculada entre 20 a 285 µg/dia. Portanto, a quantidade de cromo encontrada no quiabo de metro e pepino ($2,58 \pm 0,13$ e $5,7 \pm 0,15$ µg%, respectivamente) não são tidas como fatores de risco (Quadro 3), por estarem abaixo do mínimo necessário.

Dos elementos não essenciais (Br, Ba, Cs, Rb, Sb, Sc), a menor concentração foi verificada no pepino, com exceção do bromo que foi comum em quantidades muito próximas ($10,65 \pm 0,13$ e $11,82 \pm 0,11$ µg), respectivamente no quiabo de metro de pepino (Quadro 3). Existe uma grande dificuldade em se avaliar a proporcionalidade desses elementos na ingestão diária do indivíduo pela falta de conhecimento quanto à sua forma química, seu comportamento na natureza e sua presença nos alimentos. De acordo com a WHO (1996), as quantidades diárias desses elementos são: Br (2,3 a 7,8 mg); Ba (0,18 a 7,2 mg); Cs (4,4 a 75 µg); Rb (1,2 a 7 mg); Sb (0,2 a 23 µg); Sc (0,11 a 2,2 µg). Os valores encontrados nas amostras analisadas na ordem de micrograma estão longe de atingirem as necessidades mínimas recomendadas pela Organização Mundial da Saúde, portanto, não apresentando qualquer risco de toxicidade à saúde humana.

O hexafofato de mio-inositol (fitato) é um outro componente que merece destaque pela sua interação com os cátions bivalentes formando um complexo insolúvel, refletindo na biodisponibilidade de zinco e cálcio, ou seja, um fator dietético que predispõe à baixa biodisponibilidade de zinco. De acordo com os resultados obtidos, a concentração de fitato no quiabo de metro foi maior que no pepino (Quadro 4).

Quadro 4. Teor de fitato e relação molar fitato x Ca:Zn do quiabo de metro (*Trichosanthes cucumerina* L.) e pepino (*Benincasa hispida* (Thunb.) Cogn.), em 100 g da parte comestível.

Espécies	Fitato (mg%)	Fitato X Ca:Zn
Quiabo de Metro	$196,8 \pm 2,7$	159,8
Pepino	$120,9 \pm 5,7$	43,1

Entretanto, um bom indicador da biodisponibilidade de zinco e cálcio em dietas é a relação molar fitato x cálcio: zinco. O fitato forma um complexo insolúvel com o zinco, reduzindo sua disponibilidade. Este efeito é acentuado em dietas ricas em cálcio (Fairweather- Tait, 1992). Os valores críticos para a relação milimolar de fitato x cálcio:zinco na dieta humana é maior do que 200. Utilizando as concentrações para os elementos cálcio (45,8 e 4,5 mg%) e zinco (143,0 e 37,4 µg%) no

quiabo de metro e pepino, respectivamente (Quadro 2), a relação fítato x cálcio: zinco em 100 g do alimento encontrou-se abaixo do limite estabelecido (Quadro 4). Ressalta-se, ainda, que a concentração de fítato no quiabo de metro após a cocção, forma em que é comumente consumida pela população, pode ser reduzida (Rodríguez *et al.*, 1991).

Conclusões

O quiabo de metro e o pepino são olerícolas de baixo aporte calórico e protéico, não fugindo às características de outras espécies de sua família.

A presença dos elementos minerais essenciais, ainda que em menor concentração, tanto no quiabo como no pepino, podem contribuir para as necessidades diárias do indivíduo.

As olerícolas analisadas não possuem quaisquer riscos de toxicidade à saúde humana por apresentarem baixa concentração de elementos não essenciais, podendo ser incluídas na alimentação diária do ser humano.

Agradecimentos

A Faculdade de Ciências Agrárias da Universidade do Amazonas e Escola Agrotécnica Rainha dos Apóstolos, pelas doações do quiabo e pepino. Ao INPA, pelo suporte financeiro, PPI:5-3200 e ao CNPq pela concessão da bolsa.

Referências Bibliográficas

- Aguíar, J.P.L., Marinho, H.A., Rebêlo, Y.S., Shrimpton, R. (1980) Aspectos nutritivos de alguns frutos da amazônia. *Acta Amazônica*, v.10, n.4, p.755-758.
- Anke, M., Groppel, B. (1987) Toxic action of essencial trace elemens (Mo, Cu, Zn, Fe, Mn). In: World Health Organization-Who. (1996) Trace elements in human nutrition and health. *Report of a WHO Expert committee*. p.150
- Asp, N.G., Johansson, C.G., Hallmer, H., Siljestrom, M. (1983) Rapid enzymatic assay of insoluble and soluble dietary fiber. *J. Agric. Food. Chem.*, v.31, p.476-482.
- Association of Official Analytical Chemists (AOAC). (1990) *Official Methods of Analysis*. 15. ed. AOAC, INC., Washington, DC, 1990.
- Cunha, D.F., Cunha, S.F., C. (1998) *Microminerais*. In: Dutra de Oliveira, J.E., Marchini, J.S. *Ciências nutricionais*. São Paulo: Sarvier, 403p.
- Ellis, R., Kelsay, J.L., Reynolds, R.D., Morris, E.R., Moser, P.B., Frazier, C.W. (1987) Phytate: zinc and phytate x calcium: zinc millimolar ratios in self-selected diets of Americans, Asian Indians, and Nepalese. *J. Am. Diet. Assoc.*, v.87, p:1043-1047.

- Fairweather-Tait, S.J. (1992) Bioavailability of trace elements. *Food Chem.*, v.43, n.3, p.213-217.
- Fiske, D.H., Subbarow, Y. (1925) The colorimetric determination of phosphorus. *J. Biol. Chem.*, v.66, p.375-400.
- Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). (1981) Estudo Nacional da Despesa Familiar-ENDEF. *Tabelas de composição de Alimentos*, 213p.
- Lajolo, F.M., Marquez, U.M.L., Filisetti-Cozzi, T.M.C.C., McGregor, D.I. (1991) Chemical composition and toxic compounds in Rapeseed (*Brassic napus*, L.) cultivars grown in Brazil. *J. Agric. Food. Chem.*, v.39, n.11, p.1933-1937.
- Lehti, K.K. (1993) Composição Nutricional de alguns alimentos da Amazônia Brasileira - Resultados Preliminares. *Rev. UA, Série: Ciência da Saúde*, v.2, n.1/2, p.139-147.*
- McCance and Widdowson's. (1998) *The composition of foods*. 5 ed. Royal Society of Chemistry. Ministry of Agriculture, Fisheries and Food, London. 462p.
- National Academy of Science/National Research Council. (1989) *Recommended Dietary Allowances*. 10 ed., Washington, 284p.
- Nesse, R.M. & Williams, G.C. (1995) *Why we get sick*. New York: Vintage Books. 290p.
- Oberleas, D. (1973) Phytates. In: *Toxicants Occuring Naturally in Foods*. 2 ed., Washington: FNB/NRC-NAS. p.363-371.
- Purseglove, J.W. (1968) *Tropical crops - dicotyledous*. Longman, Essex, U.K., p.100-138.
- Rocha, Y. R., Shrimpton, R. (1984) Conteúdo de zinco em alimentos selecionados da Amazônia. *Acta Amazonica*, v.4, n.1, p.68-78.
- Rodriguez, A.R., Torre, M., Saura-Calixto, F. (1991) Effects of dietary fiber and phytic acid on mineral availability. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, v.1, n.1, p.1-22.
- Shrimpton, R., Giugliano, R. (1979) Consumo de alimentos e alguns nutrientes em Manaus, Amazonas. 1973-4. *Acta Amazonica*, v.9, n.1, p.117-141.
- Thompson, D.B., Erdman, JR., J.W. (1982) Phytic acid determination in soybeans. *J. Food. Sci.*, v.47, p.513-517.
- Who - World Health Organization. (1996) Trace elements in human nutrition and health. *Report of a WHO Expert committee*.
- Yuyama, L.O., Aguiar, J.P.L., Macedo, S.H.M., Gioia, T.B., Yuyama, K., Fávaro, D.I.T., Afonso, C., Vasconcellos, M.B.A., Cozzolino, S.M.F. (1997) Determinação dos teores de elementos minerais em alimentos convencionais e não convencionais da Região Amazônica pela técnica de análise por ativação com nêutrons instrumental. *Acta Amazonica*, v.27, n.3, p.183-196.

Yuyama, L.K.O., Aguiar, J.P.L., Macedo, S.H.M., Yonekura, L., Nagahama, D., Alencar, F.H. (1998) Avaliação da dieta de pré-escolares das zonas urbana e rural do Município de Alvarães-AM. *In: mais XVI Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de alimentos*, rio de Janeiro, 15 a 17 de Julho de 1998.

Yuyama, L.K.O., Aguiar, J.P.L., Macedo, S.H.M., Yonekura, L., Nagahama, D., Alencar, F.H. (1999) Perfil nutricional de pré-escolares de Município de Nhamundá, AM. *Acta Amazônica*, v.29, n.4, p.651-654.