

NÍVEIS DE NITRATOS EM ALIMENTOS INFANTIS *

Walkyria H. LARA **
Mickiko Y. TAKAHASHI **
Helena Y. YABIKU **

RIALA6/511

LARA, W.H.; TAKAHASHI, M.Y. & YABIKU, H.Y. — Níveis de nitratos em alimentos infantis. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 40(2):147-152, 1980.

RESUMO: Foram realizadas determinações de nitratos em 85 amostras de alimentos infantis encontrados à venda nos supermercados da cidade de São Paulo, SP, correspondendo aos diferentes tipos: sucos, cremes, frutas, pudins, sopas, etc. Os resultados mostram um alto nível de nitrato em produtos à base de espinafre, atingindo 2.134 mg/kg em nitrato de sódio e na amostra de creme de espinafre. Nos demais produtos sem espinafre, os níveis são baixos, sendo que em 25% das amostras não foi detectado nitrato. Os autores recomendam a retirada de consumo de produtos alimentares infantis à base de espinafre e uma regulamentação adequada para os alimentos infantis por parte dos órgãos competentes.

DESCRITORES: nitrato em alimentos infantis, determinação; alimentos infantis, determinação de nitrato.

INTRODUÇÃO

O uso de nitrato de sódio ou de potássio, associado ou não a nitrito de sódio, na tecnologia de alimentos é bastante antigo e tem sido objeto de regulamentação. Atualmente controlam-se os produtos cárneos curados para que não seja ultrapassado o limite máximo de 200 mg/kg, expressos em nitrito de sódio, no produto a ser consumido¹.

A crescente informação sobre a possibilidade de formação de nitrosaminas em alimentos contendo nitratos e nitritos e a conhecida toxicidade destes últimos tem trazido preocupação quanto ao uso desses conservadores^{8, 10}. Há, entretanto, a considerar a ocorrência natural de nitratos em alimentos frescos e em água potável.

Nitratos estão presentes em todas as plantas e são uma fonte essencial de nitrogênio necessário para o crescimento normal das mesmas. Dados obtidos em vários estudos³ mostram que folhas, caules e flores de vegetais são ricos em nitratos, havendo hortaliças, como o espinafre, que apresentem particularmente altas concentrações. WALKER¹¹ relacionou dados de várias fontes, como se vê na tabela 1:

Em água potável a legislação vigente estabelece um limite de 10 mg/l, calculados em nitrato de sódio. No Brasil, e mais particularmente no Estado de São Paulo, não há registros de águas com teor elevado de nitratos, mas em outros países têm sido encontrados poços com valores altos. Assim, um levantamento de 2.000 poços no Canadá^{6, 9} mostrou que 25,5% dos mesmos tinha valores acima de 80 mg/l de nitrato e, em 18%, os valores estavam acima de 220 mg/l; em outro trabalho, realizado na Inglaterra, alguns valores atingiram 1.300 mg/l.

Este fato de ocorrência natural de nitratos em alimentos frescos e em água leva a considerar que a maior contribuição à ingestão diária de nitratos nem sempre é representada pelos alimentos processados aos quais o nitrato é acrescentado, sobretudo em alimentos infantis.

A baixa acidez do estômago das crianças facilita a transformação de nitrato em nitrito (por bactérias) que, absorvido, age sobre a hemoglobina, causando meta-hemoglobinemia. Isto se deve à oxidação do ferro da hemoglobina ao estado de ferro III, que impede que

* Realizado na Seção de Aditivos do Instituto Adolfo Lutz, SP.

** Do Instituto Adolfo Lutz.

TABELA 1

Conteúdo de nitrato de folhas de vegetais (partes/10⁶) *

Hortalças	Referências	Máximo	Média	Varição
Couve	Richardson, 1907		200	35 — 484
	Sinios and Wodsak, 1964			200 — 450
	Jackson <i>et al.</i> , 1967		317	158 — 475
	Achtzehn and Hawat, 1969			50 — 580
	Rantu <i>et al.</i> , 1972		352	
Chicória	Achtzehn and Hawat, 1969			80 — 150
Alho porró	Achtzehn and Hawat, 1969			280 — 860
Alface	Richardson, 1907		1703	396 — 3550
	Sinios and Wodsak, 1967			800 — 1800
	Jackson <i>et al.</i> , 1967		673	493 — 902
	Achtzehn and Hawat, 1969			800 — 1540
	Sobdeva, 1969	3547		
	Lemieszch-Chodorowska, 1972	5735		
	Astier-Dumas, 1973		1700	
Espinafre	Richardson, 1907		1910	308 — 3784
	Wilson, 1949			1600 — 2355
	Simon <i>et al.</i> , 1961			130 — 1210
	Jackson <i>et al.</i> , 1967		532	242 — 748
	Hermann, 1969			82 — 1770
	Inoue, 1972			360 — 3300
	Lemieszch-Chodorowska, 1972	3413		

* Fonte: WALKER².

a hemoglobina exerça a função normal de transportar oxigênio. Esta correlação foi estabelecida por volta de 1950 por Rosenfield & Huston e uma boa revisão do assunto foi feita por LEE³, em 1970.

A introdução e comercialização dos chamados "alimentos infantis" no Brasil é relativamente recente e pouco tem sido investigado nos mesmos.

A fim de verificarmos quais os níveis de nitratos existentes nos diferentes produtos oferecidos ao consumidor por duas firmas produtoras de alimentos infantis no país, examinamos 85 amostras coletadas nos supermercados de São Paulo, correspondendo a diferentes tipos: sucos, cremes, frutas, pudins, sopas, etc. Também foram analisadas amostras de espinafre fresco e cozido, para verificação dos níveis nesta hortalça.

MATERIAL

Amostras de alimentos infantis, cuja relação está na tabela 2 e amostras de espinafre fresco adquiridas nas feiras-livres de São Paulo, relacionadas nas tabelas 3 e 4.

MÉTODO

Em linhas gerais foi usado o método da determinação de nitrato por redução a nitrito, em coluna de cádmio e medida espectrofotométrica da cor obtida pela reação com alfa-naftol, como foi descrito por LARA *et alii*⁴. As modificações introduzidas foram na etapa de desproteinização das amostras, face à variedade de produtos a serem desproteinizados. Em certos casos foi usado o processo com cloreto de cádmio a um pH igual a 1, descrito por GREEN⁵, que é o seguinte:

Reagentes

Solução de CdCl₂ — Dissolver 50 g de CdCl₂ e 50 g de BaCl₂ em água destilada e diluir a um litro. Ajustar o pH = 1,0 com ácido clorídrico.

Solução de hidróxido de sódio a 10%, p/v.

Procedimento

Transferir 10 g da amostra para um balão volumétrico de 100 ml com auxílio de 30 ml de água. Adicionar 50 ml de solução de cloreto de cádmio. Agitar

TABELA 2

Níveis de nitrato em alimentos infantis calculados em nitrato de sódio

(Continua)

Amostra n.º	Alimentos infantis	Nitratos, em NaNO ₃ (mg/kg)
1	Suco de laranja e maçã	—
2	Suco de laranja e abacaxi	—
3	Suco de laranja	—
4	Suco de frutas diversas	—
5	Suco de laranja-abacaxi-banana	—
6	Banana com abacaxi	63
7	Creme de maçã	29
8	Cenoura e laranja	231
9	Purê de pera	12
10	Pudim de arroz doce	52
11	Frutas diversas	30
12	Purê de damasco	26
13	Cenoura e laranja	138
14	Maçã	—
15	Goiabas	—
16	Banana	29
17	Pudim de laranja	—
18	Mamão	25
19	Pudim de laranja	—
20	Maçã	—
21	Banana e abacaxi	26
22	Maçã e laranja	8
23	Ameixa	—
24	Frutas sortidas	12
25	Purê de damasco	—
26	Purê de pêssego	—
27	Frutas sortidas	10
28	Ameixa	—
29	Pudim de arroz doce	—
30	Pêssego	—
31	Damasco	—
32	Maçã e banana	7
33	Pudim de arroz doce	—
34	Purê de banana	10
35	Pudim de baunilha	9
36	Maçã e ameixa	—
37	Mamão e maçã	—
38	Goiabas	27
39	Creme de legumes e verduras	424
40	Galinha com legumes e arroz	66
41	Legumes diversos	132
42	Frango com cenoura e batata	58
43	Macarrão e tomate com arroz	35

(Conclusão)

Amostra n.º	Alimentos infantis	Nitratos, em NaNO ₃ (mg/kg)
44	Carne com macarrão	91
45	Legumes com carne	67
46	Frango com arroz e ovos	57
47	Carne com macarrão e legumes	33
48	Legumes com figado	45
49	Canjinha	45
50	Frango com macarrão	48
51	Legumes com frango	173
52	Carne com legumes e arroz	65
53	Macarrão e tomate com carne	17
54	Legumes com figado e arroz	53
55	Creme de legumes e verduras	236
56	Creme de espinafre	1440
57	Creme de espinafre	1538
58	Creme de espinafre	1597
59	Creme de espinafre	1343
60	Creme de espinafre	2314
61	Creme de espinafre	1932
62	Carne com batata e mandioquinha	39
63	Cenoura	183
64	Cenoura com arroz	69
65	Legumes variados	283
66	Galinha com legumes	14
67	Fígado com legumes	15
68	Carne com arroz e cenoura	92
69	Frango com legumes e cereais	47
70	Galinha com creme de batata	23
71	Carne com batata e cenoura	9
72	Frango com arroz e legumes	16
73	Galinha com arroz e cenoura	22
74	Galinha com batata e cenoura	30
75	Frango com legumes e macarrão	24
76	Frango com creme de legumes	177
77	Cenoura e batata	130
78	Galinha com arroz	23
79	Carne com legumes	105
80	Frango com arroz e gemas de ovos	9
81	Galinha com arroz e cenoura	50
82	Galinha com batata e cenoura	46
83	Frango com arroz e legumes	22
84	Carne com macarrão e legumes	9
85	Frango com creme de legumes	82

(—) = Não desenvolvimento da cor.

TABELA 3

Níveis de nitrato em espinafre cru, calculados em nitrato de sódio

Amostra n.º	Alimento	Nitratos, em NaNO ₃ (mg/kg)
1	Espinafre cru	1.099
2	Espinafre cru	2.629
3	Espinafre cru	1.625
4	Espinafre cru	1.782
5	Espinafre cru	1.981
6	Espinafre cru	1.622

TABELA 4

Níveis de nitrato em espinafre cozido, calculados em nitrato de sódio

Amostra n.º	Alimento	Nitratos, em NaNO ₃ (mg/kg)
1	Espinafre cozido (folhas)	203
2	Espinafre cozido (folhas)	486
3	Espinafre (água de cocção)	1.168
4	Espinafre (água de cocção)	2.028

e deixar descansar por uma hora, agitando ocasionalmente. Adicionar 10 ml da solução de hidróxido de sódio a 10%, completar o volume com água, agitar e filtrar imediatamente em papel Whatman n.º 4. O filtrado está pronto para a passagem em coluna de cádmio⁶.

Este processo é válido para posterior determinação do nitrato, mas não o é para determinação de nitrito que, a um pH inferior a 5,0 não se mantém. Como a presença de nitrito nestes produtos não ultrapassasse 20 mg/l, e não havendo interesse na sua determinação, mas sim na de nitratos, o processo foi usado para desproteinizar os purês.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos estão na tabela 2, onde se pode constatar que as amostras dos produtos denominados "creme de espinafre" apresentaram o mais elevado nível do nitrato. Os dados por nós obtidos são semelhantes aos encontrados por FOGDEN & FOGDEN³, em 1969, e GREEN⁴, em 1970, na Inglaterra, com excessão dos produtos com espinafre que não constam daquelas pesquisas.

FAWCET *et alii*², em 1976, analisaram vários alimentos, entre eles 46 amostras de alimentos infantis. Todas estas amostras es-

tavam isentas de nitrito e 22 continham nitrato, mas o maior valor atingindo foi de 340 mg/kg na amostra de vegetais e galinha a ser diluída 4 vezes.

Para melhor correlacionamento de que realmente é o espinafre o vegetal responsável por esse teor elevado, analisamos algumas amostras de espinafre, cujos resultados estão na tabela 3. Cozinhamos essas amostras e determinamos os teores de nitrato nas folhas cozidas e na água de cozimento (tabela 4). Através desses dados, pudemos ver claramente que os nitratos existentes devem ser solúveis em água. Assim, pois, no uso ou preparo caseiro de espinafre fresco, que normalmente é cozido e a água de cozimento despresada, ele não deve apresentar valores de nitratos tão altos.

CONCLUSÕES

Face aos resultados, foi proposto pelos autores e aceito pela firma responsável pela comercialização dos cremes de espinafre a retirada dos mesmos de sua linha de fabricação. Por outro lado, é urgente o estabelecimento de regulamentação sobre limites máximos de nitratos em alimentos infantis, por parte da Câmara Técnica de Alimentos do Ministério da Saúde.

RIALAG/511

LARA, W.H.; TAKAHASHI, M.Y. & HYABIKU, H.Y. — Levels of nitrate in baby foods. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 40(2):147-152, 1980.

ABSTRACT: 85 samples of baby foods such as juices, creams, fruits, puddings and soups, sold at the markets of the city of São Paulo were analysed for their nitrate content. The results show high nitrate levels in products made from spinach, reaching 2,314 mg/kg as sodium nitrate in a sample of spinach cream. The samples which did not contain spinach had low levels and in 23,5% of these nitrate could not be detected. The authors recommend that baby food containing spinach should be withdrawn from the market, and that adequate legislation covering those aspects should be elaborated by the authorities.

DESCRIPTORS: nitrate in baby foods, determination; infant foods, nitrate determination; baby foods, nitrate determination.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BRASIL. Leis, decretos, etc. — Resolução normativa n.º 08-79 da Câmara Técnica de Alimentos do Conselho Nacional de Saúde. *Diário Oficial*, Brasília, DF, 1.º jun. 1979. Seção I, pt. I, p. 7843. Revoga a Resolução n.º 9-76 da CNNPA.
2. FAWCETT, R.; TAME, D.A. & JOHNSON, T.E. — The determination of nitrate and nitrite in food. *J. Ass. publ. Analysts*, 14: 23-5, 1976.
3. FOGDEN, L.A. & FOGDEN, M.W. — A note on the nitrate and nitrite content of some canned baby foods. *J. Ass. publ. Analysts*, 7:133-4, 1969.
4. GREEN, M.S. — Notes on clearing methods for the determination of nitrate and nitrite in canned baby foods. *J. Ass. publ. Analysts*, 8:48-50, 1970.
5. HOATHER, R.C. — Methaenoglobinaemia. *Lancet*, 1:1324-5, 1951.
6. LARA, W.H.; TAKAHASHI, M.Y. & SILVEIRA, N. — Determinação de nitritos e nitratos em conservas de carne. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 38:161-6, 1978.
7. LEE, D.H.K. — *Environmental review n.º 2. Nitrates, nitrites and methenoglobinemia*. North Carolina, Research Triangle Park, 1970.
8. NITRITES, nitrates, and nitrosamines in food — a dilemma. *J. Food Sci.*, 37: 989-92, 1972. [Second Scientific Status Summary of the IFT Expert Panel].
9. ROBERTSON, H.E. & DRAYCOTT, M.E. — Nitrate poisoning of infants by contaminated drinking water. *Can. J. publ. Hlth.*, 40:30, 1949.
10. SEBRANEK, J.G. & CASSENS, R.G. — Nitrosamines: a review. *J. Milk Fd Technol.*, 36:76-91, 1973.
11. WALKER, R. — Naturally occurring nitrate/nitrite in foods. *J. Sci. Fd Agric.*, 26: 1735-42, 1975.

Recebido para publicação em 7 de agosto de 1980.