

## DETERMINAÇÃO DE NITRITOS E NITRATOS EM LINGÜIÇA E OUTRAS CONSERVAS DE CARNE COMERCIALIZADAS NA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO\*

Mário TAVARES\*\*  
Ana Maria ZANELATTO\*\*  
José Byron de CARVALHO\*\*  
Liliana Brancacio BACETTI\*\*  
Mickiko Y. TAKAHASHI\*\*  
Sabria AUED\*\*

RIALA6/620

TAVARES, M.; ZANELATTO, A.M.; CARVALHO, J.B.; BACETTI, L.B.; TAKAHASHI, M.Y. & AUED, S. — Determinação de nitritos e nitratos em lingüiça e outras conservas de carne comercializadas na região metropolitana de São Paulo. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 47(1/2):5-10, 1987.

**RESUMO:** Para avaliar os níveis de nitritos e nitratos existentes em conservas de carne, face ao limite estabelecido pela legislação brasileira, foram analisadas 78 amostras, sendo 45 de lingüiça e as demais de carne temperada, salsicha, lombo de porco salgado ou defumado, mortadela, charque, pertences para feijoada, apresuntado e toucinho defumado. As amostras foram coletadas pelo Departamento Estadual de Polícia do Consumidor (DECON), na Região Metropolitana de São Paulo, no período de dois anos. Os resultados mostraram que 13 amostras (16,7%), 12 referentes a lingüiça e uma a apresuntado, excederam o limite legal de 200 p.p.m., quando calculada a soma de nitrito e nitrato, expressa em nitrito de sódio. Os laudos condenatórios, emitidos pelo Instituto Adolfo Lutz, auxiliaram a ação do DECON, como prova de crime contra a Saúde Pública.

**DESCRITORES:** conservas de carne, determinação de nitritos, nitratos; nitritos, nitratos, em conservas de carne.

### INTRODUÇÃO

Os nitritos e nitratos de sódio ou potássio são substâncias largamente empregadas no processo de cura de produtos cárneos<sup>6,7,9,13</sup>, sendo o nitrito o componente ativo e o nitrato uma fonte de obtenção do primeiro, por ação de bactérias redutoras e pH ácido<sup>6,7</sup>. Para o beneficiamento dos caracteres organoléticos destes produtos, são necessários baixos níveis de nitrito, enquanto que, para produzir os efeitos antimicrobianos, são indispensáveis quantidades consideravelmente elevadas<sup>9</sup>, pois as alterações das conservas de carne são, em sua maioria, de natureza microbiana<sup>15</sup>.

O nitrito é de fundamental importância na coloração e sabor das carnes<sup>7</sup>. A cor vermelha, natural da carne, é devida à mioglobina muscular e aos traços de hemoglobina, que permaneceram no músculo após o abate. Ambos os pigmentos, por oxigenação, originam a oximioglobina e a oxihemoglobina, de colorações vermelho-brilhantes<sup>6</sup>. A fixação desta cor pelo nitrito se dá em pH ácido e em condições redutoras. O nitrito combina-se com a mioglobina da carne, formando a nitroso-mioglobina, composto róseo e estável que, pelo aquecimento, é convertido em nitroso-hemocromogênio, uma proteína desnaturada, que confere cor avermelhada aos produtos curados<sup>2,7,10</sup>.

\* Realizado na Seção de Óleos, Gorduras e Condimentos do Instituto Adolfo Lutz, São Paulo, SP. Apresentado no 9º Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Curitiba, 1986.

\*\* Do Instituto Adolfo Lutz.

O nitrito atua também como agente bacteriostático, inibindo o crescimento das células vegetativas e impedindo a germinação e crescimento dos esporos de *Clostridium sporogenes* e *Clostridium botulinum*<sup>6,9</sup> e, conseqüentemente, a produção das neurotoxinas<sup>4</sup>. Sua ação é aumentada significativamente com o abaixamento do pH do meio<sup>7</sup>.

Embora o mecanismo da ação inibitória dos nitritos não esteja suficientemente esclarecido, sabe-se que o uso de salmoura, numa concentração de 4 a 6%, é um dos fatores que asseguram a preservação dos produtos cárneos<sup>13</sup>.

O botulismo, uma neuroparalisia causada pela ação de uma toxina produzida pelo *Clostridium botulinum*, tem na intoxicação alimentar a sua forma mais comum e mais grave<sup>5</sup>. É importante o controle, em nível industrial, da ocorrência desta bactéria, de modo a assegurar a destruição ou inibição do crescimento da mesma nos alimentos industrializados. No Brasil, sua ocorrência parece ser relativamente freqüente<sup>14</sup>.

Por outro lado, os riscos toxicológicos para a saúde humana, decorrentes do uso destes conservadores, particularmente em produtos cárneos, servem para justificar o crescente número de trabalhos publicados sobre as possibilidades de formação de nitrosamiñas, substâncias cancerígenas, a partir da ação dos nitratos e nitritos sobre aminas secundárias<sup>19</sup>.

As N-nitrosaminas são carcinogênicas para uma ampla faixa de espécies, causando câncer em diferentes partes do corpo. Algumas nitrosaminas podem levar ao câncer a curto prazo, enquanto outras são altamente mutagênicas<sup>17,20,22</sup>.

Alguns autores ressaltam, ainda, a possível ocorrência de meta-hemoglobinemia, principalmente em crianças<sup>8,20</sup>. Os nitritos, em baixa acidez, típica do estômago das crianças, combinam-se com a hemoglobina do sangue, impedindo a mesma de efetuar o transporte normal de oxigênio<sup>20</sup>.

Com o objetivo de controlar o nível destes aditivos nas conservas de carne, a legislação brasileira limitou em 200 p.p.m, expressos em nitrito de sódio, o teor residual máximo de um e/ou outro aditivo no produto a ser consumido, com exceção do charque<sup>3</sup>.

Para avaliar tais níveis em produtos cárneos, foram analisadas 78 amostras, 45 das quais de lingüiça, coletadas pelo Departamento Estadual de

Polícia do Consumidor (DECON) em estabelecimentos comerciais varejistas da Grande São Paulo, no período de dois anos. O DECON, criado em 1983, tem como uma de suas atribuições básicas a execução da polícia judiciária relativa às infrações penais contra a Saúde Pública<sup>16</sup>.

Os laudos analíticos, expedidos pelo Instituto Adolfo Lutz, relativos a conservas de carne com valores de nitrato e nitrito acima do permitido, auxiliaram na ação do órgão policial na comprovação do crime previsto naquela atribuição básica.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram analisadas 78 amostras, sendo 38 de lingüiça, 7 de massa para o preparo de lingüiça, 8 de carne temperada, 7 de salsicha, 6 de lombo de porco (4 de lombo salgado e dois de lombo defumado), 5 de mortadela, 3 de charque, 2 de pertences para feijoada, 1 de apresetado e 1 de toucinho defumado, no período de outubro de 1984 a julho de 1986. As amostras foram coletadas pelo DECON, na Região Metropolitana de São Paulo.

Devido ao alto teor de proteína dos produtos cárneos, foi necessário, inicialmente, submeter as amostras a uma desproteínização, sem destruição do nitrito, conforme o método descrito por LARA *et alii*<sup>12</sup> em "Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz"<sup>18</sup>. A seguir, realizou-se uma prévia análise da amostra. Confirmada a presença de um ou outro aditivo, ou de ambos, procedeu-se à determinação quantitativa dos nitritos e nitratos, segundo os métodos descritos nas "Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz"<sup>18</sup>.

## RESULTADOS

Os resultados obtidos na análise das 78 amostras de conservas de carne estão relacionados na tabela da página seguinte, na ordem decrescente do número coletado, por classe. De acordo com esses resultados, pode-se observar que em 13 amostras (16,7%) analisadas, sendo 10 referentes a lingüiça, 2 a massa para o preparo de lingüiça e uma única a apresetado, o teor de nitrito e nitrato, expresso em nitrito de sódio, ultrapassou o limite estabelecido de 200 p.p.m.

Todos os produtos cárneos foram comercializados a granel. Verificou-se que em 6 casos as amostras procediam de um mesmo estabelecimento clandestino<sup>1</sup>.

TAVARES, M.; ZANELATTO, A.M.; CARVALHO, J.B.; BACETTI, L.B.; TAKAHASHI, M.Y. & AUED, S.  
 — Determinação de nitritos e nitratos em linguiça e outras conservas de carne comercializadas na região metropolitana de São Paulo. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 47:(1/2):5-10, 1987.

TABELA

*Níveis de nitratos e nitritos em conservas de carne*

(Continua)

Amostra nº	Tipo de amostra	NaNO <sub>2</sub> p.p.m.	NaNO <sub>3</sub> p.p.m.	NaNO <sub>2</sub> + NaNO <sub>3</sub> expressos em NaNO <sub>2</sub> p.p.m.
1	linguiça	6,9	—	6,9
2	linguiça	4,9	—	4,9
3	linguiça	187,0	—	187,0
4	linguiça	18,2	261,1	230,0
5	linguiça	2,0	2,0	3,6
6	linguiça	34,3	332,9	304,4
7	linguiça	—	202,5	164,2
8	linguiça	18,3	3,9	21,4
9	linguiça	264,0	74,8	324,6
10	linguiça	189,5	506,9	600,7
11	linguiça	—	—	—
12	linguiça	—	—	—
13	linguiça	—	—	—
14	linguiça	2,5	4,2	5,9
15	linguiça	—	5,6	4,5
16	linguiça	—	7,8	6,3
17	linguiça	2,6	4,5	6,3
18	linguiça	2,5	35,3	31,1
19	linguiça	2,4	35,0	30,7
20	linguiça	2,7	9,1	10,0
21	linguiça	2,7	10,8	11,4
22	linguiça	217,0	518,0	637,1
23	linguiça	201,0	286,0	432,9
24	linguiça	321,0	377,0	626,7
25	linguiça	332,0	313,0	585,8
26	linguiça	6,4	150,8	128,7
27	linguiça	6,4	141,4	121,1
28	linguiça	5,6	8,3	12,4
29	linguiça	9,6	16,7	23,2
30	linguiça	31,0	260,0	241,8
31	linguiça	—	—	—
32	linguiça	—	—	—
33	linguiça	4,8	7,1	10,5
34	linguiça	66,3	7,5	72,4
35	linguiça	3,3	41,1	36,7
36	linguiça	9,7	5,4	13,2
37	linguiça	8,9	6,7	13,9
38	linguiça	23,0	257,0	231,4
39	massa p/ o preparo de linguiça	22,7	—	22,7
40	massa p/ o preparo de linguiça	8,7	—	8,7
41	massa p/ o preparo de linguiça	—	—	—
42	massa p/ o preparo de linguiça	—	—	—
43	massa p/ o preparo de linguiça	—	—	—
44	massa p/ o preparo de linguiça	522,0	752,0	1131,8
45	massa p/ o preparo de linguiça	897,0	671,0	1441,1
46	carne temperada	—	—	—
47	carne temperada	—	—	—
48	carne temperada	14,7	147,7	134,4

(Conclusão)

Amostra nº	Tipo de amostra	NaNO <sub>2</sub> p.p.m.	NaNO <sub>3</sub> p.p.m.	NaNO <sub>2</sub> + NaNO <sub>3</sub> expressos em NaNO <sub>2</sub> p.p.m.
49	carne temperada	0,9	11,1	9,9
50	carne temperada	1,3	3,7	4,3
51	carne temperada	—	—	—
52	carne temperada	—	—	—
53	carne temperada	7,4	119,9	104,6
54	salsicha	43,6	—	43,6
55	salsicha	2,9	2,9	5,3
56	salsicha	3,5	—	—
57	salsicha	1,9	5,7	6,5
58	salsicha	2,0	5,2	6,2
59	salsicha	15,5	—	15,5
60	salsicha	12,9	—	12,9
61	lombo de porco salgado	2,0	115,7	95,8
62	lombo de porco salgado	1,8	125,9	103,9
63	lombo de porco salgado	71,6	24,5	82,5
64	lombo de porco salgado	56,3	32,0	77,6
65	lombo de porco defumado	1,2	1,3	2,2
66	lombo de porco defumado	1,7	3,5	4,8
67	mortadela	22,0	190,8	176,8
68	mortadela	4,0	—	4,0
69	mortadela	7,6	—	7,6
70	mortadela	8,5	—	8,5
71	mortadela	9,8	—	9,8
72	charque	—	—	—
73	charque	—	—	—
74	charque	—	—	—
75	pertences para feijoada	97,7	8,5	104,6
76	pertences para feijoada	6,2	89,1	78,5
77	apresentado	465,9	46,1	503,4
78	bacon	—	235,8	191,2

(—) = Não houve desenvolvimento de cor.

## DISCUSSÃO

Comparando-se os resultados do presente trabalho com os levantamentos efetuados por KOMATSU *et alii*<sup>11</sup> e por SOUZA *et alii*<sup>21</sup>, observamos o seguinte: os primeiros, analisando 510 e 558 amostras de embutidos diversos, quanto aos teores de nitratos e nitritos, respectivamente, verificaram que nenhuma delas apresentou valor de nitrato acima do permitido pela legislação, enquanto que cerca de 13% das 185 salsichas incluídas nas análises apresentaram teores de nitrito acima do estabelecido legalmente; todas as amostras analisadas foram coletadas em supermercados e frigoríficos da cidade de São Paulo. Por sua vez, SOUZA *et alii*, examinando 50 amostras também de embutidos diversos, comercializados na cidade de Jaboticabal, encontraram, em 60% das salsi-

chas, 50% das linguiças, 30% das mortadelas, 20% dos presuntos e 10% dos salames, níveis de nitrito de sódio superiores a 200 p.p.m.. Convém ressaltar que os métodos usados nos trabalhos daqueles autores foram diferentes do utilizado em nosso trabalho.

## CONCLUSÃO

Este levantamento indica que uma pequena parcela dos estabelecimentos comerciais varejistas da Região Metropolitana de São Paulo não está atendendo às normas legais vigentes quanto ao limite de uso de nitrito e nitrato em conservas de carne, a exemplo do que ocorrera no levantamento efetuado por KOMATSU *et alii*, apesar do controle dos órgãos de fiscalização. No levantamento

realizado por SOUZA *et alii*, houve uma incidência bem maior de níveis acima do tolerado legalmente; essa maior incidência pode ser atribuída à ausência de fiscalização por órgãos governamentais, na cidade de Jaboticabal, enquanto que, na Região da Grande São Paulo, além da Inspeção Federal, existe o Departamento Estadual de Polícia do Consumidor (DECON) criado em 1983, subordinado à Polícia Civil de São Paulo, que vem desempenhando um trabalho eficiente nesta fiscalização. Seria importante que, para o benefício da saúde do consumidor, não só a Capital e adjacências, como os demais Municípios pudessem contar

com aqueles órgãos. No caso do DECON, pelo decreto que o criou, é facultado o exercício de suas atribuições nos demais municípios, por determinação superior. Certamente, tal providência viria minimizar os riscos aos quais a saúde da população está exposta.

É necessário que os responsáveis pelo processamento industrial de conservas de carne se conscientizem da importância da adoção de medidas que possibilitem a obtenção de produtos finais de boa qualidade, que atendam às normas legais vigentes para estes produtos.

RIALA6/620

TAVARES, M.; ZANELATTO, A.M.; CARVALHO, J.B.; BACETTI, L.B.; TAKAHASHI, M.Y. & AUED, S. — Determination of nitrites and nitrates in sausage and other preserved meats retailed in Metropolitan São Paulo. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 47(1/2):5-10, 1987.

ABSTRACT: A total of 78 samples of meat products retailed in Metropolitan São Paulo were collected for Public Health control in a period of two years. The sampled foods included 45 samples of sausage and the remainder consisted of hot dogs, salted or smoked pork loin, bologna, seasoned beef, dried beef, ham and bacon. Excess content of nitrites and nitrates (expressed as sodium nitrite) was found in 13 (16,7%) samples of sausage and in one of ham.

DESCRIPTORS: meat, preserved, nitrite and nitrate determination; nitrite, nitrate in preserved meat, determination.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AUED, S.; BACETTI, L.B.; CARVALHO, J.B.; TAKAHASHI, M.Y.; TAVARES, M. & ZANELATTO, A.M. — Determinação de nitritos e nitratos em lingüiça e outras conservas de carne comercializadas na Região Metropolitana de São Paulo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 9º, Curitiba, 1986. *Programa Oficial, Regulamentos, Resumos dos trabalhos*.
2. BORGSTROM, G. — *Principles of food science. v. 2: Food microbiology and biochemistry*. New York, Macmillan, 1968. p. 46-7.
3. BRASIL. Leis, decretos etc. — Resolução normativa nº 08/79 da Câmara Técnica de Alimentos do Conselho Nacional de Saúde. *Diário Oficial*, Brasília, 1º jun. 1979. Seç. I, pt. 1, p. 7843. Fixa na Tabela I, anexa ao Decreto nº 55.871 de 1965, para os Nitratos e Nitritos, a relação de alimentos e bebidas nos quais podem ser empregados... e revoga a Resolução nº 9-76 da CNNPA...
4. DELAZARI, I. — Inocuidade e perecibilidade de produtos cárneos curados. *Bol. Soc. bras. Cienc. Tecnol. Aliment.*, 16(1):56-66, 1982.
5. DELAZARI, I. & D'AVILLA, Z.S. — Botulismo: ocorrência, diagnóstico e medidas terapêuticas. *Hig. aliment.*, São Paulo, 2(3):132-49, 1983.
6. FIGUEIREDO, I.B. — Nitrito e compostos nitrogenados em alimentos. *Bol. Inst. Tecnol. Aliment.*, 18(4):469-83, 1981.
7. GAVA, A.J. — Emprego de conservadores em alimentos. *Bol. Soc. bras. Cienc. Tecnol. Aliment.*, 18(3):191-2, 1984.
8. HOETHER, R.C. — Methaenoglobinaemia. *Lancet*, 1:1324-5, 1951.
9. JAY, J.M. — *Modern food microbiology*. 2nd ed. New York, Van Nostrand [1978] p. 176-81.
10. JENSEN, L.B. & URBAIN, W.M. — The heme pigments of cured meats. I. Preparation of nitric oxide hemoglobin and stability of the compound. *Food Res.*, 5:593-606, 1940.
11. KOMATSU, I.; TAKINO, M. & GALLI, F. — O teor de nitritos e nitratos nos produtos cárneos fabricados no Estado de São Paulo. *Cienc. Cult.*, São Paulo, 29 (7, supl.): 124, 1977. [Resumo 53-A.5.1]
12. LARA, W.H.; TAKAHASHI, M.Y. & SILVEIRA, N. — Determinação de nitritos e nitratos em conservas de carne. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 38(2):161-8, 1978.
13. LEITÃO, M.F.F. — Controle do desenvolvimento microbiano no processamento industrial da carne e produtos cárneos. *Bol. Inst. Tecnol. Aliment.*, 21(1):35-6, 1984.

TAVARES, M.; ZANELATTO, A.M.; CARVALHO, J.B.; BACETTI, L.B.; TAKAHASHI, M.Y. & AUED, S.  
— Determinação de nitritos e nitratos em lingüiça e outras conservas de carne comercializadas na região metropolitana de São Paulo. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 47:(1/2):5-10, 1987.

---

14. LEITÃO, M.F.F. — *Clostridium botulinum* no Brasil e seu controle a nível industrial. *Hig. Aliment.*, São Paulo, 3(1):34-6, 1984.
15. MUCCIOLA, P. — *Carnes: conservas e semi-conservas, tecnologia e inspeção sanitária*. São Paulo, Icone, 1985. p. 88-113. (Coleção Brasil Agrícola).
16. PANETTA, J.C. — A policia do consumidor. *Hig. Aliment.*, São Paulo, 2(1/2):11-12, 1983.
17. REYS, F.G.R. & SCANLAN, R.A. — N-nitrosaminas: formação e ocorrência em alimentos. *Bol. Soc. bras. Cienc. Technol. Aliment.*, 18(4):299-309, 1984.
18. SÃO PAULO, Instituto Adolfo Lutz — *Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz*. v. 1: métodos químicos e físicos para análise de alimentos. 3ª ed. São Paulo, 1985. p. 94-102.
19. SEBRANEK, J.G. & CASSENS, R.G. — Nitrosamines: a review. *J. Milk Food Technol.*, 36(2):76-91, 1973.
20. SEN, N.P. — Nitrosamines. In: LIENER, I.E., ed. — *Toxic constituents of animal foodstuffs*. New York, Academic Press, 1974. p. 131-94. (Food Science and Technology, a series of monographs).
21. SOUZA, P.A.; SOUZA, H.B.A.; FALEIROS, R.R.S. & CARVALHO, M.R.B. — Determinação de nitrito e nitrato de sódio em produtos embutidos de carne, comercializados na cidade de Jaboticabal, SP. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 8º, Itabuna/Ilhéus, 1985. p. 2. *Programas e Resumos*.
22. WHO TASK GROUP ON ENVIRONMENTAL HEALTH CRITERIA FOR NITRATES, NITRITES AND N-NITROSO COMPOUNDS. Lyon, 1976. *Nitrates, nitrites and N-nitroso compounds*. Geneva, WHO, 1978. p. 18. (Environmental Health Criteria 5).

Recebido para publicação em 16 de dezembro de 1986.