

NÍVEIS DE NITRITOS, NITRATOS E SORBATOS EM QUEIJS CURADOS COMERCIALIZADOS NA CIDADE DE SÃO PAULO*

Neusa Vitoria V. SILVEIRA**
Helena Y. YABIKU**
Marilda DUARTE**
Mickiko Y. TAKAHASHI**
Elizabeth L. CHICOUREL**

RIALA6/706

SILVEIRA, N.V.V.; YABIKU, H.Y.; DUARTE, M.; TAKAHASHI, M. Y. & CHICOUREL, E. L. — Níveis de nitritos, nitratos e sorbatos em queijos curados, comercializados na cidade de São Paulo. *Rev. Inst. A. Lutz*, 51 (1/2):37-40, 1991.

RESUMO: Foram realizadas determinações de nitritos, nitratos e sorbatos em 112 amostras de queijos curados adquiridos nos supermercados da cidade de São Paulo, correspondendo às diferentes formas: ralados, fatiados e em pedaços. Das 112 amostras analisadas, 81 (72,32%) não apresentaram nitritos e nitratos. Oito (7,14%) apresentaram presença de nitrato das quais uma estava acima do limite permitido pela legislação brasileira e nas demais 23 amostras, os níveis de nitritos e nitratos estavam abaixo do limite de detecção do método que é de 10 mg/kg (ppm). Em relação aos sorbatos, do total das amostras analisadas, 60 eram de queijo ralado e destas, 46 (76,66%) apresentaram níveis de sorbatos acima do limite permitido pela legislação brasileira.

DESCRITORES: nitritos, nitratos e sorbatos em queijos curados, determinação; queijos curados, determinação de nitritos, nitratos e sorbatos.

INTRODUÇÃO

Nitratos e nitritos são compostos que podem estar presentes na água, solo e nos vegetais; são também usados na forma de seus sais de sódio ou potássio como conservadores em alimentos processados para impedir a proliferação de microorganismos^{2,13,17}.

O nitrato ou nitrito de sódio ou potássio são utilizados na indústria de queijo de massa-cozida e semi-cozida para evitar o tufamento tardio que ocorre quando os queijos se encontram na câmara de maturação. O tufamento é na grande maioria causado por bactérias do gênero *Clostridium* tais como: *tyrobutyricum*, *butyricum*, *sporogenes* que na massa do queijo produzem gás carbônico e hidrogênio^{6,10,20,29}.

Um dos efeitos tóxicos do nitrato e nitrito que tem merecido atenção é a indução à metahemoglobinemia causada pela oxidação pelo nitrito da he-

moglobina à metahemoglobina que não pode realizar a função do transporte de oxigênio. A metahemoglobina corresponde a hemoglobina com o ferro no estado férrico^{8,12}. Esta doença é caracterizada pela dificuldade da formação de oxihemoglobina levando a hipóxia e ganha particular importância em crianças de pouca idade^{3, 5, 28}.

Outro efeito tóxico é a possibilidade da formação de compostos N-nitrosos, originados quando o nitrito reage com aminas. Foi constatada a incidência de câncer em animais de laboratório após a exposição a compostos N-nitrosos sugerindo assim a possibilidade de ocorrência deste mal em humanos^{16, 18, 22, 26, 27}.

A Organização Mundial da Saúde (OMS) fixa a ingestão diária aceitável (IDA), do nitrato em 3,70 mg/kg de peso corpóreo¹².

A legislação brasileira de aditivos intencionais permite a adição de nitratos e nitritos de sódio ou

* Realizado nas Seções de Laticínios e Aditivos do Instituto Adolfo Lutz, SP
** Do Instituto Adolfo Lutz

de potássio, associados ou não, em queijos, com exceção dos queijos frescos, na proporção de 0,005g/100g, no produto a ser consumido, expresso em ion nitrato⁴.

O ácido sórbico é empregado como conservador de alimentos principalmente na forma de seus sais de potássio, sódio ou cálcio, devido à maior solubilidade deste último em água^{13,19,25}. São eficientes no controle de mofos, leveduras e algumas bactérias, como agente antimicrobiano em grande variedade de alimentos, dentre eles os queijos. Por serem as bactérias lácticas resistentes aos sorbatos, seu emprego como agente antimicrobiano não é limitado em produtos onde a fermentação láctica é importante^{7,9,15,19}.

Estudos mostraram sua ação inibidora sobre o crescimento de *Salmonella typhimurium*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas sp.*, *Listeria monocytogenes*, *Escherichia coli*, *Vibrio parahaemolyticus*, *Bacillus-sp.*, *Clostridium perfringens* e *Clostridium botulinum*, contra este último combinado ou não com nitrato^{7,23,24,25}.

Contudo, fatores do meio tais como pH, atividade de água, umidade, temperatura, atmosfera, carga microbiana presente, certos componentes do alimento e outros aditivos podem influenciar na atividade antimicrobiana do sorbato. Em ação conjunta com o conservador, estes fatores muitas vezes agem ampliando a ação antimicrobiana do mesmo^{7,19,23}. Todos estes fatores devem ser considerados quando do uso do ácido sórbico como agente antimicrobiano. Uma população inicial muito alta de mofos e algumas bactérias são capazes de degradar o ácido sórbico que perde com isso sua ação antimicrobiana. A seleção prévia de outros ingredientes, das condições de embalagem e estocagem otimizam o uso do sorbato e garantem a segurança do alimento^{19,23}.

O ácido sórbico é uma substância não tóxica, metabolizada pelo organismo humano de maneira semelhante aos ácidos graxos que ocorrem naturalmente nos alimentos. Sua meia vida no corpo humano é de 40 - 110 minutos, dependendo da dosagem e, sob condições normais, é completamente oxidado a gás carbônico e água^{9,19,25}. Nos Estados Unidos, o sorbato é considerado uma substância GRAS. (Generally Recognised As Safe) e seu uso é permitido para qualquer produto em que os conservadores podem ser adicionados¹⁹. Entretanto, recentes pesquisas tem indicado uma possível ação potencial genotóxica do ácido sórbico e seus sais, em animais de laboratório com resultados mutagênicos²¹.

Sua ação antimicrobiana está baseada na inibição de vários sistemas enzimáticos e de suas reações, inibindo com isso o metabolismo e o crescimento de certos microorganismos. Contudo, um

mecanismo único que seja responsável pela ação antimicrobiana do sorbato não foi ainda relatado e estes mecanismos diferem para bactérias, leveduras e mofos²⁵.

Segundo a legislação brasileira a presença do ácido sórbico e seus sais de sódio, potássio e cálcio são permitidos no limite de 0,10g/100g na crosta dos queijos, bem como 0,20g/100g em queijos ralados e 0,10g/100g em queijos fatiados pré-embalados e em queijos pasteurizados e fatiados⁴.

Neste trabalho foram determinados os teores de nitritos, nitratos e sorbatos em queijos curados com a finalidade de se obter informações atualizadas sobre o uso desses aditivos e verificar o cumprimento da legislação vigente no país.

MATERIAL E MÉTODO

Foram analisadas 112 amostras de queijos curados, de 38 marcas e 12 tipos diferentes comercializados na cidade de São Paulo no período de março de 1988 a março de 1990. A escolha do estabelecimento onde foram adquiridas as amostras foi feita ao acaso. No laboratório, as amostras foram numeradas e quando não analisadas no dia de sua aquisição foram guardadas em geladeira.

A amostragem, quando do queijo em pedaço, foi feita retirando-se de diferentes partes do queijo, uma porção sem a crosta que, em seguida, foi ralada em ralador doméstico.

Os nitratos foram quantificados espectrofotometricamente após redução a nitritos em coluna de cádmio, segundo as Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz¹⁴ após uma prévia desproteínização, segundo o método citado por HAMILTON¹¹ onde se utiliza o sulfato de zinco como precipitante em meio básico. Os nitritos foram quantificados espectrofotometricamente, através da reação com alfa-naftol²³.

A análise de sorbatos foi realizada também segundo as Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz¹⁴, através de determinação espectrofotométrica após destilação com arraste de vapor de água.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das 112 amostras analisadas, 81 (72,32%) não apresentaram nitrito e nitrato; 8 (7,14%) apresentaram presença de nitratos, das quais uma estava acima do limite permitido pela legislação brasileira (FIGURA 1) e nas demais 23 amostras, os níveis de nitrito e nitrato estavam abaixo do limite de detecção do método, que é de 10 mg/kg (ppm).

Esses baixos níveis encontrados podem ser explicados devido à alta solubilidade na água por parte destes conservadores, sendo assim eliminados em sua grande parte no soro do leite. Somente uma pequena parte fica adsorvida na superfície da micela da caseína coagulada¹.

Resultado semelhante não foi encontrado quanto aos teores de sorbatos nas amostras analisadas.

Do total de 112 amostras analisadas, 60 eram de queijo ralado e dessas, 40 (76,66%) apresentaram níveis de sorbato acima do limite permitido pela legislação brasileira (FIGURA 2).

Não foi detectada a presença de sorbatos nas amostras de queijo em pedaço possivelmente devido a retirada de crosta dos mesmos durante a preparação da amostragem.

CONCLUSÃO

Os baixos níveis de nitritos e nitratos encontrados nos queijos curados, indicam que produtores fazem uso desses conservadores, porém, cumprem os limites previstos pela legislação brasileira.

Quanto aos altos níveis de sorbatos encontrados, embora seja um aditivo GRAS, não podem ser tolerados. Os limites previstos pela legislação vigente são suficientes para a conservação do queijo, se esses forem produzidos em condições sanitárias adequadas e com matéria prima de boa qualidade.

Os limites desses aditivos adotados pela legislação brasileira são os recomendados pelo CCFA (Committee Codex Food Additives).

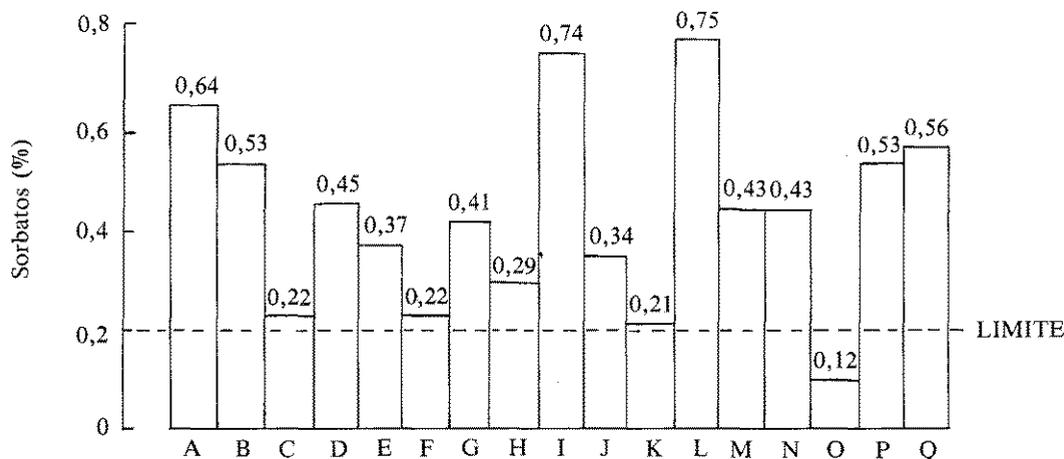


FIGURA 1. Valores médios de sorbatos em queijos ralados de 17 marcas

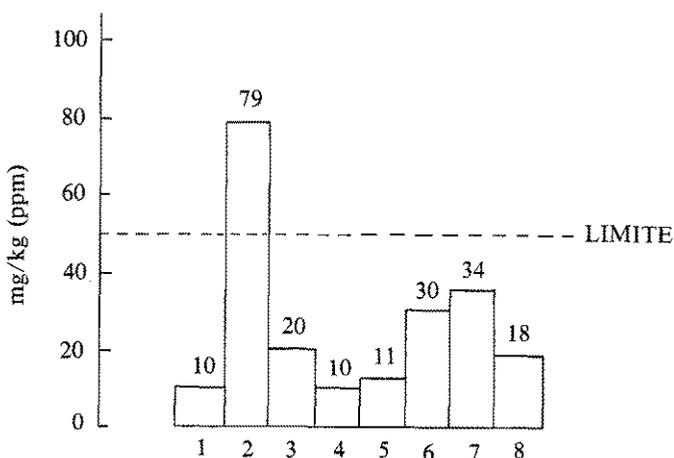


FIGURA 2. Níveis de nitratos (expressos em íon nitrito) em queijos curados

SILVEIRA, N. V. V.; YABIKY, H. Y.; DUARTE, M.; TAKAHASHI, M. Y. & CHICOUREL, E. L. — Nitrite, nitrate and sorbate levels in cured cheese sold in São Paulo city. *Rev. Inst. A. Lutz*, 51 (1/2): 37-40, 1991.

ABSTRACT: 112 samples of cured cheese such as crumbled, sliced and pieces sold in markets of the city of São Paulo, were analysed for their nitrite, nitrate and sorbate contents. From these samples analysed, 81 (72,32%) showed neither nitrate nor nitrite content. Eight samples (7,14%) showed a level of nitrate and one of them was above of the tolerated and the levels of nitrite and nitrate of the other 23 samples were below than 10 mg/kg (sensitivity limit of the analytical method employed). From the total of cheese analysed, 60 were crumbled and 46 (76,66%) of them showed content of sorbate above the tolerated level.

DESCRIPTORS: nitrite, nitrate and sorbate in cured cheese, determination; cured cheese, determination of nitrite, nitrate and sorbate.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABREU, L. R.; COSTA, L. C. G. & FURTADO, M. M. — Influência da adição de nitrato de sódio ao leite destinado à fabricação de queijo prato nos teores de NO_3 e NO_2 do soro e do queijo. *Rev. Inst. Latic. Cândido Tostes*, 41 (247): 35-6, 1986.
2. ARAUJO, A. C. P. & MÍDIO, A. F. — Nitratos y nitritos en alimentos infantiles industrializados y caseros. *Alimentaria*, 27 (209): 69-75, 1990.
3. ARAUJO, A. C. P. & MÍDIO, A. F. — Nitratos, nitritos e compostos N-nitrosos em alimentos: onde está o problema? *Cien. Cult.*, 41 (10): 947-56, 1989.
4. BRASIL, Leis, decretos, etc., Resolução nº 4/1988 do Conselho Nacional de Saúde. *Diário Oficial*, Brasília, 19 dez. 1988, Seção 1, p. 24718. Aprova a revisão das tabelas I, III, IV e V, referentes a aditivos intencionais e anexos I, II, III, IV e VII, todos do decreto 55.781 de 26.03.65.
5. COMROE, J. H. — Resposta ao oxigênio e ao déficit de O_2 . In: _____ *Fisiologia da respiração*; trad. por H. M. Tisenberg e W. A. Zin. 2ª ed. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 1977. p. 31-52.
6. EL-GENDY, S. M.; NASSIB, T.; ABED-EL-GELLEL, & HANAFY, N. E. H. — Survival and growth of clostridium species in the presence of hydrogen peroxide. *J. Food Prot.*, 43 (6): 431-2, 1980.
7. EL-SHENAWY, M. A. & MARTH, E. H. — Inhibition and inactivation of *Listeria monocytogenes* by sorbic acid. *J. Food Prot.*, 51 (11): 842-7, 1988.
8. FARRÉ ROVIRA, R. & FRIGOLACÁNOVES, A. — Nitratos: aspectos bromatológicos, toxicológicos y analíticos. *Alimentaria*, 24 (179): 15-21, 1987.
9. GAVA, A. J. — Emprego de conservadores em alimentos. *Bol. SBCTA*, 18 (3): 183-94, 1984.
10. GRAY, J. I.; IRVINE, D. M. & KAKUDA, Y. — Nitrates and N-nitrosamines in cheeses. *J. Food Prot.*, 42 (3): 263-72, 1979.
11. HAMILTON, J. E. — Collaborative study of the colorimetric determination of nitrate and nitrite in cheese. *J. Assoc. Off. Anal. Chem.*, 59 (2): 284-8, 1976.
12. HERRADOR, M. A. & ASUERO, A. G. — Determination de aniones traze en leche IV. Nitratos y nitritos: aspectos toxicológicos y bromatológicos. *Alimentaria*, + = (175): 35-9, 1986.
13. HERRADOR, M. A. & ASUERO, A. G. — Nitratos y nitritos em leche (parte 2). *Alimentaria*, 23 (176): 43-9, 1986.
14. INSTITUTO ADOLFO LUTZ (São Paulo) — *Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz*. 3ª ed. São Paulo, IMESP, 1985, v. 1: Métodos químicos e físicos para análise de alimentos. p. 96-100, 103-4.
15. JAY, James M. — Food preservation: In: _____ *Modern food microbiology*. 3ª ed. New York, Van Nostrand Reinhold, 1986. p. 257-96.
16. LARA, W. H.; TAKAHASHI, M. Y. & SILVEIRA, N. — Determinação de nitritos e nitratos em conservas de carne. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 38 (2): 161-6, 1978.
17. LARA, W. H.; TAKAHASHI, M. Y. & YABIKY, H. Y. — Níveis de nitratos em beterraba. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 44 (2): 109-13, 1984.
18. LARA, W. H. & TAKAHASHI, M. Y. — Níveis de nitratos em hortaliças. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 42 (1/2): 53-7, 1982.
19. LIEWEN, M. B. & MARTH, E. H. — Growth and inhibition of microorganisms in the presence of sorbic acid: a review. *J. Food. Prot.*, 48 (4): 364-75, 1985.
20. MORAES, J. M. — Influência de diferentes concentrações de nitratos e nitritos na inibição de esporulados anaeróbios gasógenos do leite. *Rev. Inst. Latic. Cândido Tostes*, 36 (215): 21-3, 1981.
21. MUNZNER, R.; GUIGAS, C. & RENNER, H. W. — Examination of potassium sorbate and sodium sorbate for possible genotoxic potential. *Food Chem. Toxicol.*, 28 (6): 397-401, 1990.
22. NITRATE, nitrite and nitroso compounds in foods. *Food Technol.*, 41(4):12-36, 1987.
23. RONNING, I. E. & FRANK, H. A. — Grow response of putrefactive anaerob 3679 to combinations of potassium sorbate and some common curing ingredients (sucrose, salt, and nitrite), and to noninhibitory levels of sorbic acid. *J. Food Prot.*, 51 (8): 651-4, 1988.
24. SOFOS, J. N. & BUSTA, F. F. — Alternative to use of nitrite as an antibotulinal agent. *Food Technol.*, 34 (5): 244-51, 1980.
25. SOFOS, J. N. & BUSTA, F. F. — Antimicrobial activity of sorbate. *J. Food. Prot.*, 44 (8): 614-47, 1981.
26. SWANN, P. F. — The toxicology of nitrate, nitrite and N-nitroso compounds. *J. Sci. Food Agric.*, 26: 1761-70, 1975.
27. TAVARES, M.; ZANELATTO, A. M.; CARVALHO, J. B.; BACCETTI, 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.
28. WALKER, A. — Naturally occurring nitrate/nitrite in foods. *J. Sci. Food Agric.*, 26: 1735-42, 1975.
29. ZERFIRIDIS, G. K. & MANOELKIDIS, K. S. — Contents of nitrates and nitrites in some Greek and imported cheeses. *J. Food Prot.*, 44 (8): 576-9, 1981.

Recebido para publicação em 08 de agosto de 1990.