

ESTUDO DA VARIAÇÃO DO TEOR DE NITRITOS E NITRATOS EM EMBUTIDOS COLONIAIS: POSSÍVEIS IMPLICAÇÕES PARA A SAÚDE PÚBLICA

Marilena TURRA¹
Marco A. Záchia AYUB²

RIALA 06/873

TURRA, M. & AYUB, M.A.Z. — Estudo da variação do teor de nitritos e nitratos em embutidos coloniais: Possíveis implicações para a Saúde Pública. Rev. Inst. Adolfo Lutz, 58(2): 113-120, 1999.

RESUMO: Nitratos e nitritos são aditivos largamente utilizados em produtos cárneos, por contribuírem para a fixação da cor róseo-avermelhada da carne curada, um fator altamente desejável do ponto de vista sensorial, além de possuírem comprovada ação bacteriostática. Estes conservantes apresentam, entretanto, efeitos tóxicos à saúde humana, sendo seu uso e controle objeto de pesquisa no mundo inteiro. No Brasil, são abundantes os pequenos fabricantes de embutidos “coloniais” (uma designação regional), que se caracterizam por métodos artesanais de fabricação, quase sempre sem um controle técnico quanto às especificações dos produtos. Neste trabalho, foi investigada a variação quantitativa destes conservantes praticada por estes produtores. A cidade de Blumenau foi escolhida para a realização do levantamento quantitativo destes compostos, porque constitui-se em uma localidade com forte tradição na fabricação de embutidos cárneos. Foram escolhidos 9 produtores selecionados aleatoriamente dentre os 18 cadastrados pelo Serviço Municipal de Inspeção daquela cidade. Obteve-se a média semanal das amostras de lingüiças defumadas de cada produtor individualmente. O experimento estendeu-se por três semanas e foi possível observar uma significativa heterogeneidade, sem um critério técnico na utilização destes aditivos, por parte dos produtores. Tanto para nitritos, como para nitratos, observou-se ainda que a quantidade utilizada ficou muito abaixo dos valores recomendados pela legislação, implicando em possíveis riscos à saúde pública e redução da vida-de-prateleira dos produtos.

DESCRIPTORES: Nitritos; Nitratos; Aditivos Alimentares; Saúde Pública; Embutidos Artesanais

INTRODUÇÃO

Nitritos e nitratos são aditivos tradicionalmente utilizados na fabricação de diversos alimentos e, em especial, em embutidos e carnes curadas devido às suas propriedades de conservação. Os nitritos combinam-se com a mioglobina da carne, dando origem ao pigmento oxidonitrosomioglobina, responsável pela cor avermelhada

das carnes curadas⁷, e retardam a oxidação de lipídeos, fatores sensoriais essenciais para a aceitação destes produtos.^{1,2,12} Além disso, estes aditivos possuem comprovada atividade bacteriostática, notadamente sobre bactérias do gênero *Clostridium*, especialmente em alimentos de baixo pH, o que contribui para a preservação destes alimentos, evitando riscos de envenenamentos alimentares.^{6,18} Seus usos como aditivos para estes fins estão bem

¹ Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI), SC- Médica Veterinária (UFPEL) –Especialista em Vigilância Sanitária (Fund. Osvaldo Cruz)
E-mail: marilenaturra@zip.com.br

² Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos (ICTA), Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Av. Bento Gonçalves, 9500, Caixa Postal 15090, CEP 91501-970, Porto Alegre, RS, Brasil; E-mail: mazayub@vortex.ufrgs.br

documentados.^{9,13,18} Apesar disto, inúmeros estudos demonstram que nitritos e nitratos sofrem reações de nitrosação e decompõem-se gerando nitrosaminas, compostos cuja toxicidade é bem documentada, estando seu consumo excessivo possivelmente associado ao surgimento de câncer gástrico e outras formas de câncer.^{1,2,5,8,10,11,14,19} Portanto, a utilização destes aditivos em alimentos é rigorosamente controlada por legislação em todo o mundo. No Brasil, os limites do uso de aditivos são regulamentados pela Resolução n.º 4 de 24 de novembro de 1988 do Ministério da Saúde¹, sendo estabelecido o limite de 200 ppm de nitrito em produtos cárneos curados (exceto o charque) e o limite de 500 ppm de nitrato. Desta forma, um controle rigoroso da utilização de nitritos e nitratos em carnes curadas e embutidos é necessário do ponto de vista de saúde pública. Em nosso país, existe um grande número de pequenos produtores rurais de embutidos que, muito embora, na maioria dos casos, estejam regularmente registrados junto aos órgãos de inspeção locais, regionais ou federais, carecem de condições técnicas e/ou informações que os permitam utilizar corretamente aditivos e outros elementos de formulação. Esta prática implica em potencial risco à saúde pública, uma vez que seus produtos — com o forte apelo mercadológico de “*produtos coloniais*” — são bastante consumidos pela população em geral.

Neste trabalho objetivou-se avaliar quantitativamente a prática da adição de nitritos e de nitratos em embutidos coloniais defumados produzidos artesanalmente. Como modelo de estudo, foi escolhida a cidade de Blumenau, SC, para a realização do levantamento quantitativo destes compostos, porque constitui-se em uma localidade tradicionalmente produtora de embutidos cárneos. Com os resultados obtidos, pode-se inferir sobre a necessidade de futuros estudos em outras localidades do país e, mais importante, estabelecer uma rede de informações que auxilie os produtores sobre o uso correto — quantitativa e qualitativamente — de aditivos permitidos por lei.

MATERIAL E MÉTODOS

Amostragem. A experimentação prática foi efetuada com produtores da região de Blumenau, SC, por tratar-se de uma região com forte tradição na confecção de embutidos cárneos e defumados. Os produtores foram escolhidos aleatoriamente, perfazendo um total de 9 fabricantes (n=50%) dentre os cadastrados pelo Serviço Municipal de Inspeção daquela cidade. O produto escolhido para a investigação foi a lingüiça defumada porque esta apresenta uma vida-de-prateleira estimada empiricamente em 15 dias pelos produtores, quando mantida à

temperatura ambiente. Tal fato estimularia o produtor a utilizar concentrações maiores de nitritos e de nitratos.

Cada produtor contribuiu com três amostras por lote, produzido semanalmente. As amostragens foram feitas aleatoriamente pelos autores, na própria indústria.

As peças individuais de lingüiças suínas defumadas possuíam peso médio de 200g. As condições de coleta e transporte sofreram poucas oscilações nos períodos compreendidos entre cada análise, ou seja, durante as três semanas do experimento o procedimento rotineiro de coleta de amostras para análise físico-química foi o mesmo. Imediatamente após à amostragem, as lingüiças eram levadas ao laboratório onde as análises eram iniciadas no mesmo dia.

Para que não houvesse comprometimento entre as marcas de cada produto, sua identificação junto ao laboratório do Ministério da Agricultura (São José, SC), foi feita por números compreendidos entre 1 e 9.

Foram efetuadas três coletas, em 3 semanas consecutivas. O total de produtos analisados foi de 81 (oitenta e um).

Preparo das amostras. Foram moídas e homogeneizadas 200 g da amostra, operando com suficiente rapidez, para evitar que o produto desidratasse, sendo analisadas imediatamente.

Método de Determinação de Nitratos e Nitritos. A metodologia empregada seguiu rigorosamente os métodos analíticos do Ministério da Agricultura³ e os descritos por SENZEL & REYNOLDS¹⁵ e por TRUGO & LASZLO²⁰ com detalhes sobre os procedimentos e o preparo das soluções de trabalho. Todos os reagentes utilizados foram de grau analítico. Os nitritos e nitratos foram extraídos em meio aquoso, e identificados por espectrofotometria, utilizando-se o Reativo de Zambelli.^{3,15} Os nitratos foram reduzidos a nitritos através da passagem do filtrado por uma coluna de cádmio. Para quantificar os nitratos, obteve-se uma diferença entre nitritos totais e iniciais. Para cada determinação, uma curva padrão foi construída utilizando-se soluções padrão de NaNO₃. Os resultados finais foram apresentados como ppm de nitritos ou nitratos em relação ao produto integral. Os gráficos representam a média de três determinações.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Análise da variação do conteúdo de nitritos.

Os gráficos apresentados nas Figuras 1, 2 e 3 representam os resultados obtidos para a análise do teor de nitritos dos nove produtores (n=50%) de lingüiça defumada para um período de três semanas. É possível obser-

var uma grande variabilidade no critério de utilização de nitritos entre os produtores, com os níveis variando em mais de 22 vezes entre si (produtores 5 e 7) e em até 4 vezes para o mesmo produtor em semanas diferentes (produtor 7). Este fato demonstra uma falta de metodologia empregada na fabricação de produtos embutidos coloniais, com conseqüentes prejuízos à qualidade do produto e levantando uma preocupação quanto aos riscos à saúde pública advindos desta prática. Pode-se observar claramente que, mesmo o produtor 5, que apresentou os níveis mais altos de nitrito em todas as amostragens ($\text{ppm NO}_2 = 32,92 \pm 10,65$) está muito aquém do limite permitido pela legislação brasileira, que é de 200 ppm. Embora níveis reduzidos de nitritos possa representar uma melhoria quanto à questão dos efeitos tóxicos e carcinogênicos associados a estes aditivos,^{5,11,14} sua baixa concentração pode representar um sério risco de não fornecer as características de conservação esperadas, com uma possível diminuição da vida-de-prateleira destes produtos. Além disso, também pode aumentar os riscos de envenenamento alimentar causado pelo desenvolvimento de bactérias potencialmente perigosas, especialmente *C. botulinum*. Este fato é particularmente importante no Brasil devido às condições de higiene praticadas por pequenos produtores, associados às temperaturas de estocagem, transporte e comercialização, nem sempre adequadas. Nos Estados Unidos, o teor de nitritos em embutidos reduziu em cerca de 80% nos últimos anos, sendo hoje de cerca de 15 ppm para produtos similares aos do escopo deste trabalho.⁶ Comparado com este valor, oito dos nove produtores (excetuando o de número 5), apresentaram teores médios de nitrito bem inferiores ($\text{ppm NO}_2 = 1^{\text{a}}$ sem.: 5,74; 2^{a} sem.: 7,25; 3^{a} sem.: 4,07). É importante notar ainda, que a redução de nitrí-

tos nos produtos americanos foi acompanhada paralelamente pelo aumento do teor de ascorbatos e pela melhoria dos processos produtivos, nenhuma destas práticas sendo observadas para o universos amostrado.

Análise da variação do conteúdo de nitratos.

Na análise do teor de nitratos a variabilidade de critérios adotados pelos produtores também ficou evidenciada, como demonstram os resultados grafados nas Figuras 4,5 e 6, embora o perfil de variabilidade tenha sido bastante diferente daquele observado para o caso de nitritos.

Observou-se uma variabilidade de até trinta vezes a diferença entre o maior e o menor valor medido (produtor 1, 2^{a} sem. e produtor 9, 1^{a} sem., respectivamente). Os resultados também acusaram grandes variações para um mesmo produtor, entre semanas diferentes. Assim, por exemplo, os produtores 1 e 7 apresentaram as maiores variações, com níveis de nitratos oscilando em cerca de 24 e 15 vezes respectivamente, comparando-se os menores e maiores teores. Não obstante à grande variação do teor de nitratos, seus valores sempre ficaram aquém do limite máximo permitido pela Resolução Normativa nº 4 de 24 de Novembro de 1988 do Ministério da Saúde, que fixa o valor máximo de 500 ppm para este conservante. Os resultados obtidos neste trabalho contrastam com os publicados por SOUZA et al¹⁶ e TAVARES et al¹⁷ para amostras de embutidos do Estado de São Paulo pois os níveis de nitrito e nitratos encontrados naqueles estudos foram sempre superiores aos observados por nós e, em alguns casos, estavam acima do permitido pela legislação brasileira. Os resultados obtidos para os níveis de nitratos reforçam as observações feitas anteriormente quanto à qualidade das práticas produtivas deste tipo de industrialização.

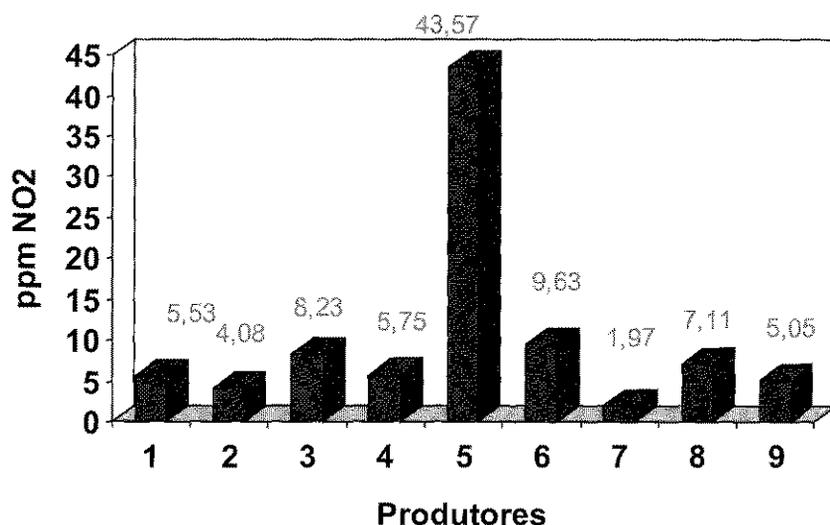


Figura 1 — Análise de variação do conteúdo de nitritos em lingüiça defumada — 1^{a} semana. Resultados representam a média de 3 amostras por produtor, numerados de 1 a 9. Valores dados em ppm NO₂.

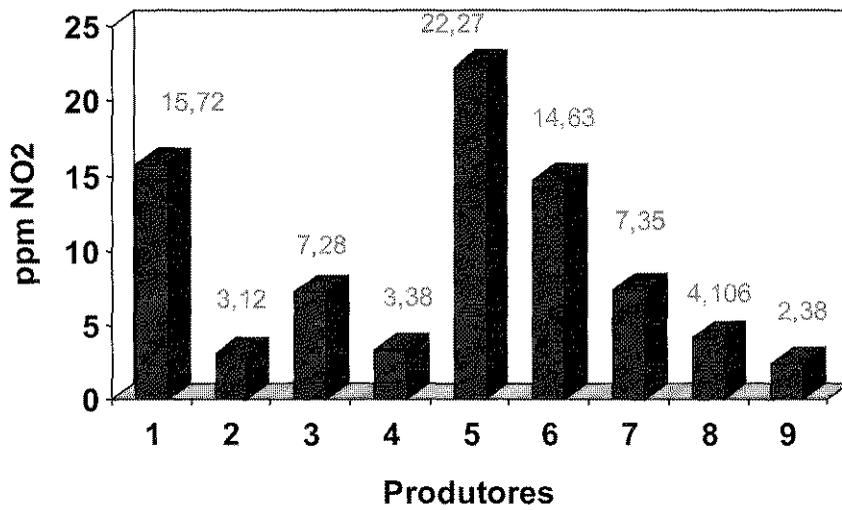


Figura 2 — Análise da variação do conteúdo de nitritos em lingüiça defumada — 2ª semana. Resultados representam a média de 3 amostras por produtor, numerados de 1 a 9. Valores dados em ppm NO₂.

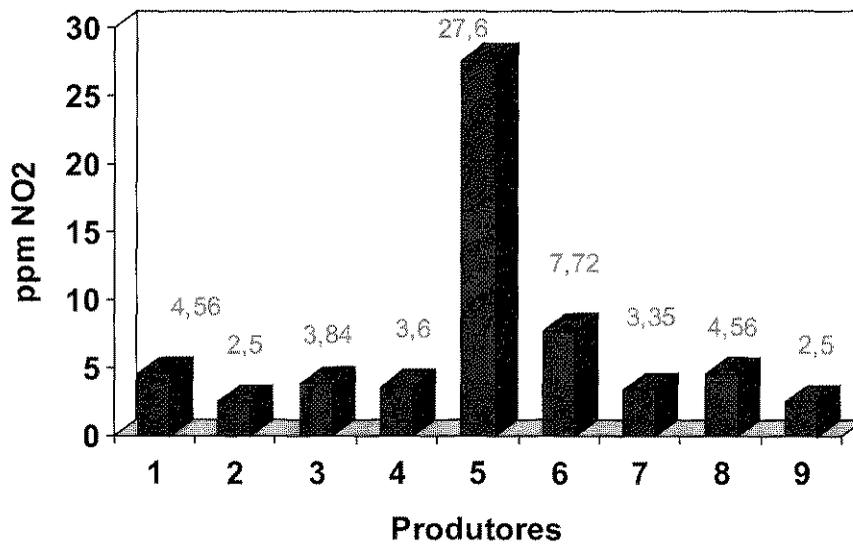


Figura 3 — Análise de variação do conteúdo de nitritos em lingüiça defumada — 3ª semana. Resultados representam a média de 3 amostras por produtor, numerados de 1 a 9. Valores dados em ppm NO₂.

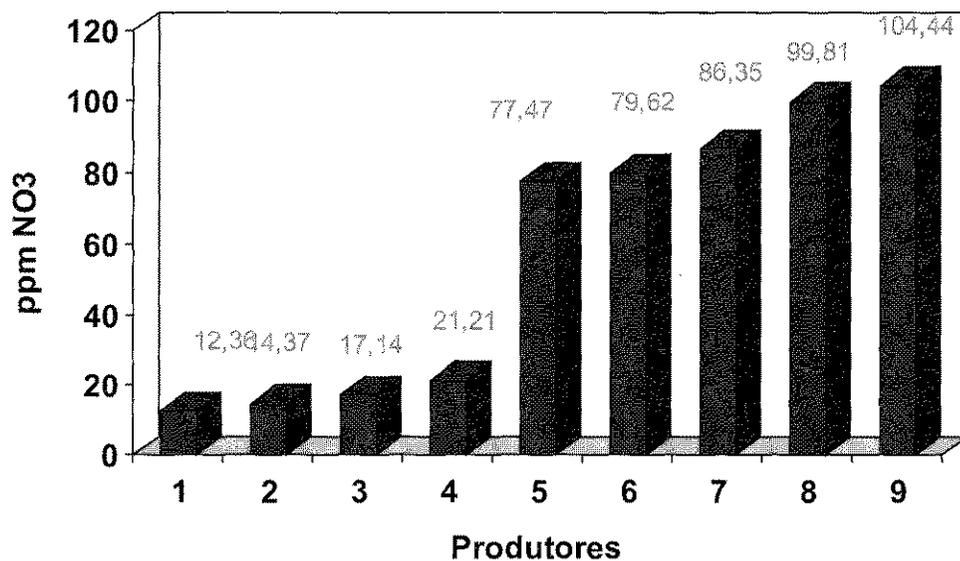


Figura 4 — Análise de variação do conteúdo de nitratos em lingüiça defumada — 1ª semana. Resultados representam a média de 3 amostras por produtor, numerados de 1 a 9. Valores dados em ppm NO₃.

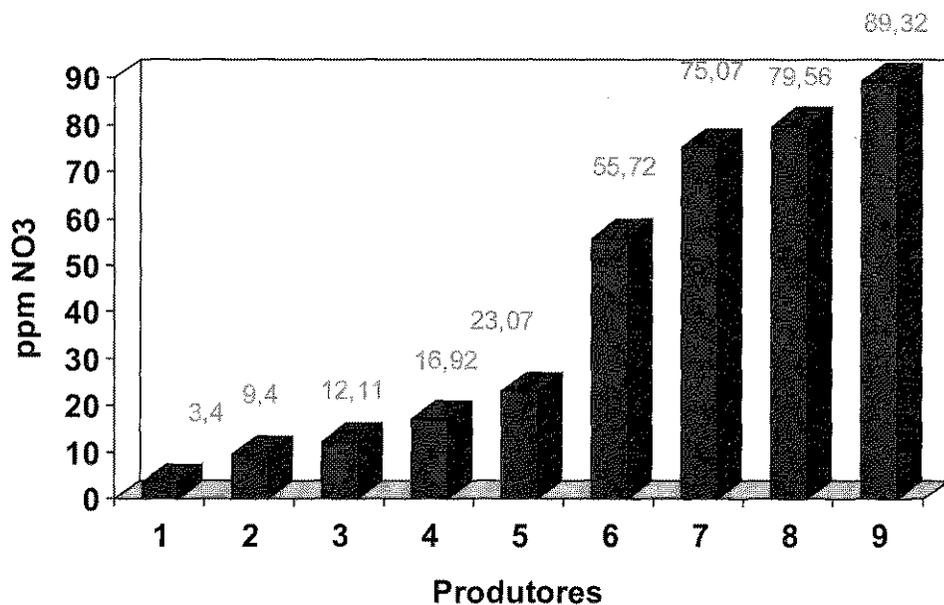


Figura 5 — Análise de variação do conteúdo de nitratos em lingüiça defumada — 2ª semana. Resultados representam a média de 3 amostras por produtor, numerados de 1 a 9. Valores dados em ppm NO₃.

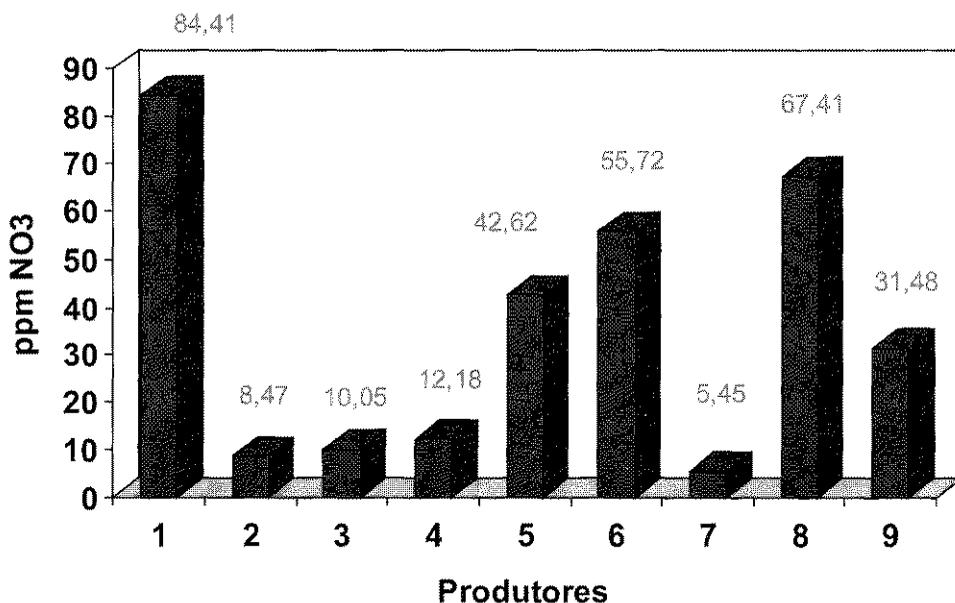


Figura 6 — Análise de variação do conteúdo de nitratos em lingüiça defumada — 3ª semana. Resultados representam a média de 3 amostras por produtor, numerados de 1 a 9. Valores dados em ppm NO₃.

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos nos permitem concluir que os produtores não obedeceram a um padrão técnico pré-determinado. Possivelmente por esta razão, desconhecem a respectiva legislação referente à utilização destes compostos e consequentemente as prováveis implicações da manipulação sem critérios de nitratos e nitritos.

As sub-doses registradas através das médias semanais, não promovem proteção antibacteriana adequada. Como consequência o produto teve sua vida-de-prateleira reduzida (resultados não mostrados) dispersando a qualidade e, consequentemente, o valor de mercado.

Os valores encontrados estavam aquém do limite legal permitido, com valores muito heterogêneos durante as três semanas. Considera-se aconselhável que órgãos responsáveis pelo assessoramento de produtores rurais, realize programas de esclarecimento e treinamento permi-

tindo assim que os mesmos conheçam o critério técnico de manipulação dos nitratos e nitritos. Recomenda-se também um acompanhamento técnico permanente e a realização de coletas e análises periódicas por laboratório oficial.

Através dos resultados obtidos seria possível estabelecer um programa propondo a utilização somente de nitratos e de inibidores da reação de nitrosação, especialmente ascorbatos, diminuindo assim os riscos da formação de nitrosaminas, sem que com isso a qualidade final do produto fosse comprometida.

AGRADECIMENTOS

O primeiro autor agradece ao Ministério da Agricultura, Laboratório de São José, Estado de Santa Catarina, pela inestimável ajuda durante a realização dos experimentos.

TURRA, M. & AYUB, M. A. Z. — Studies of the Content Variability of Nitrites and Nitrates in Cottage Sausage: Possible Public Health Implications. Rev. Inst. Adolfo Lutz 58(2):1999.

ABSTRACT: Nitrites and nitrates are food additives used in large amounts in meat products since they contribute to the red colour fixation of cured meat, which is a highly desirable characteristic in sensory evaluation, and also because these components present bacteriostatic action. They possess, however, possible toxic effects to health, being their use and control the subject of world wide concern and research. In Brazil, there are many small producers of cottage sausage whose methods of production do not follow any technical guidance. In this work it was investigated the quantitative variation of nitrites and nitrates added to these products. Producers from the city of Blumenau, state of Santa Catarina, south of Brazil, were chosen to run this study because the region represents a traditional centre of these kind of small industries. Nine out of eighteen producers (n=50%) were randomly chosen among those registered by the Municipal Health Inspection Service. Calculations were based on a three week sampling program, with results representing the average value of every week. It was possible to identify a significant heterogeneity among producers and samples, showing a clear lack of technical criteria in the use of these additives. For both nitrites and nitrates observed amounts utilised were always well below of those recommended by Brazilian legislation, indicating possible risks to public health through bacteria contamination.

Key words: Nitrites; Nitrates; Food Additives; Public Health; Cottage Sausage producers.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ANJOS, A. C. R. Nitrito em carnes curadas. *Rev. Nac. da Carne*, São Paulo, 227: 18-24, 1996.
2. ANJOS, A. C. R. Nitrito em carnes curadas: vantagens, desvantagens e recursos tecnológicos para reduzir os níveis de nitrosaminas no bacon. *Rev. Hig. Alimentar*, São Paulo, 29: 8 — 13, 1994.
3. BRASIL, Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. *Métodos Analíticos de Controle de Produtos de Origem Animal e seus Ingredientes. Diário Oficial*, Brasília, 25.07.1962.
4. BRASIL. Leis, decretos, etc. Resolução nº 4 de 24 de Novembro de 1988, do Conselho Nacional de Saúde. (Aprova a revisão das tabelas I,III, IV e V e anexos I, II, III, IV e VII, todos do Decreto nº 55.871 de 26.03.65) — *Diário Oficial*, Brasília, 19.11.1988, Seção I, p. 24.716.
5. BUNIN, G. R., KUIJTEN, R. R., BOESEL, C. P., BUCKLEY, J. D., & MEADOWS, A. T.; Maternal diet and risk of astrocytic glioma in children: A report from the Childrens Cancer Group (US and Canada). *Cancer Causes Control*, 5:177-186, 1994.
6. CASSENS, R. G., Residual nitrite in cured meat. *Food Technol.*, 51(2):53-55, 1997.
7. CHAN, Y. Food-borne nitrates and nitrites in sausages is a cause of methemoglobinemia. *The Southeast Asian J. of Tropical Medicine and Public Health.*, Hong Kong, 1: 189 — 192, 1996.
8. DICH, J. Dietary intakes of nitrate, nitrite and NDMA in the Finnish mobile clinic health examination survey. *Food Additives and Contaminants*, Finland, 5: 541 — 552, 1996.
9. HOLLEY, R. A., Review of the potential hazard from botulism in cured meats. *Can. Inst. Food Sci. Technol. J.*, 14:183-195, 1981.
10. NAZÁRIO, G. Aditivos: seu uso sob controle. *Rev. Nac. da Carne*, São Paulo, 224:34 — 38, 1995.
11. PETERS, J. M.; PRESTON-MARTINS, S., LONDON, S. J.; BOWMAN, J. D.; BUCKLEY, J. D.; & THOMAS, D. C., Processed meat and risk of childhood leukemia (California, US). *Cancer Causes Control*, 5:195-202, 1994.
12. RICKE, S. C.; & KEETON, J. T., *Food Microbiology, Fundamentals and Frontiers*, Washington, Doyle, M. P., Beuchat, L. R., & Montville, T. J. (ed.), 1997, p. 610-628.
13. ROBERTS, T. A., & GIBSON, A. M., Chemical methods for controlling *Clostridium botulinum* in processed meats. *Food Technol.*, 40:163-171, 1986.
14. SARASUA, S., & SAVITZ, D. A., Cured and broiled meat consumption in relation to childhood cancer (Denver, CO, US). *Cancer Causes Control*, 5:141-149, 1994.
15. SENZEL, A., & REYNOLDS, H. *Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists*, 12Th ed., chap. 24, methods 24.034-24.038, p. 421-422, Washington, USA, 1975.

16. SOUZA, A. P., FALEIROS, A., SOUZA R. R. S.; & SOUZA, H. B. Dosagem de nitrito e nitrato em produtos embutidos de carne. *Alimentos e Nutrição*, São Paulo, 2:27 — 34, 1990.
17. TAVARES, M., ZANELATTO, A. M.; CARVALHO, J. B., BACETTI, L. B.; TAKAHASHI, Y. M., & 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*, São Paulo, 47(1/2):5 — 10, 1987.
18. TOMPKIN, R. B., *Antimicrobials in Food*, 2a ed., NY, Davidson, P. M., & Branen, A. L. (ed.), 1993, p. 191-262.
19. TORRES, Z. D., DÍAZ, C. M.; ROCHÉ, M. O.; JIMÉNEZ, E. A.; GONZÁLEZ, E. G.; & LOUIS, M. M., Nitratos y nitritos y su posible relación con la morbilidad por câncer de esôfago o estômago. *Rev. Cubana de Alimentacion y Nutricion*, 26:21-25, 1993.
20. TRUGO, L., & LASZLO H. Estudo comparativo de métodos de dosagem de nitrato em presença de nitrito em carnes. *Rev. Assoc. Bras. Ind. Alim.*, Rio de Janeiro, 46:24 — 35, 1980.

Recebido para publicação em 26/05/1999