

# Presença de aditivos conservantes (nitrito e sulfito) em carnes bovinas moídas, comercializadas em mercados varejistas

## Presence of additive conserving (nitrite and sulphite) in grounded beef, commercialized in the retail markets

Carla da Silva,\* Maria Lúcia Guerra Monteiro,\* Roberta de Oliveira Resende Ribeiro,\*  
Carlos Frederico Marques Guimarães,\*\* Sérgio Borges Mano,\*\* Henrique Silva Pardi,\*\* Eliane Teixeira Mársico\*\*

### Resumo

No presente trabalho, objetivou-se avaliar a prática fraudulenta da adição de nitrito e sulfito, e parâmetros físico-químicos de qualidade em carnes bovinas moídas *in natura* e resfriadas, comercializadas em mercados varejistas do estado do Rio de Janeiro. Avaliou-se também o grau de depleção do nitrito pós-cozimento. Os resultados obtidos demonstraram que de 35 amostras analisadas, 37,14% apresentaram nitrito, 11,42% sulfito, 17,14% amônia e 17,14% odor desagradável na prova da cozimento. Todas as amostras apresentaram o valor de pH dentro do padrão oficial. A maior concentração de nitrito detectada foi 1,17mg.Kg<sup>-1</sup> e a menor 0,173 mg.Kg<sup>-1</sup>. Após cozimento de amostras onde se detectou nitrito, houve depleção significativa desta substância. A detecção de nitrito e sulfito em carnes *in natura* além de caracterizar o descumprimento da legislação vigente por parte dos comerciantes, pode representar um risco à saúde da população, devido ao potencial tóxico destas substâncias quando ingeridas em excesso.

*Palavras-chave:* carnes bovinas moídas, fraude, nitrito, sulfito.

### Abstract

So, the present work aims to evaluate the quality physiochemical parameters as well as the nitrite and sulphite fraudulent addition to "in natura" grounded beef which was cooled commercialized in the State of Rio retail markets. The nitrite depletion degree after cooking was also evaluated. Our results have demonstrated that in 35 analyzed samples, 37.14% presented sodium nitrite while 11.42% sulphite, 17.14% ammonia and 17.14% unpleasant smell at cooking test. All the samples presented standard pH value. 1.17 mg.Kg<sup>-1</sup> and 0.173 mg.Kg<sup>-1</sup> were the highest and the lowest nitrite concentration detected, respectively. We found significant depletion of the nitrite after cooking the samples with this substance. The detention of nitrite and sulfite in meats "in natura" characterizes the disobedience of the current law. The addition of these substances can represent a risk to the health of the population. They are potentially toxic substances when ingested in excess.

*Keywords:* grounded beef, fraud, nitrite, sulphite.

### Introdução

A carne bovina é uma excelente fonte de proteínas, é rica em ácidos graxos essenciais, em vitaminas do complexo B e minerais, sendo fonte de importantes nutrientes para a saúde humana. A qualidade da carne destinada ao consumo é motivo de constante preocupação em todo o mundo, em especial no Brasil, país considerado um dos mais importantes produtores de carne bovina e com consumo *per capita* de 29,6kg/ano (Anulpec, 2006). Após processo de cominuição, a carne passa a ter maior superfície de exposição, que aliada à manipulação excessiva com baixo padrão higiênico sanitário e a um problemático sistema de conservação pelo frio artificial, favorece a oxidação lipídica e a multiplicação microbiana, fazendo com que se deteriore rapidamente.

A Secretaria de Estado da Saúde do Rio de Janeiro proíbe o comércio de carnes pré-moídas, no entanto, a Secretaria de Estado da Agricultura tem autorizado a venda da carne moída homogeneizada, que obedece a padrões estabelecidos pelo órgão (Guia SUS do cidadão, 2006). Em função da velocidade de perda de qualidade da carne moída, comerciantes vêm utilizando o artifício fraudulento de acrescentar aditivos conservantes ao produto, com a finalidade de prolongar a validade comercial, ou até mesmo de mascarar um possível estado de putrefação incipiente. Esta prática ilegal pode causar efeitos adversos à saúde do consumidor, devido à toxicidade de alguns aditivos.

De acordo com a Portaria nº 540 (Brasil, 1997a), aditivo alimentar é todo e qualquer ingrediente adicionado intencionalmente aos alimentos sem propósito de nutrir, com objetivo

\* Pós-graduação em Higiene Veterinária e Tecnologia de Produtos de Origem Animal. Faculdade de Veterinária – UFF.

\*\* Departamento de Tecnologia de Alimentos. Faculdade de Veterinária – UFF.

A quem enviar correspondência: carlavet.s@gmail.com. Carla da Silva. Rua Vital Brazil Filho, 64, Santa Rosa, 24230340, Niterói-RJ, Brasil. Faculdade de Veterinária. Dept° de Tecnologia de Alimentos. (21) 2629-9545.

de modificar características físicas, químicas, biológicas ou sensoriais, durante a fabricação, processamento, preparação, tratamento, embalagem, acondicionamento, transporte ou manipulação de um alimento. Segundo esta mesma Portaria, aditivos conservadores são substâncias que impedem ou retardam a alteração dos alimentos provocada por micro-organismos ou enzimas.

Em inúmeros países, os aditivos alimentares são usados amplamente, exercendo diferentes funções no produto final. Seu emprego é, entretanto limitado por legislações específicas, apoiadas em critérios restritivos que levam em consideração recomendações da Organização Mundial de Saúde (Cunha et al., 2003).

No Brasil, a legislação vigente prevê limites residuais máximos de 0,015g/100g de nitrito em carnes e produtos cárneos. Entretanto, é importante ressaltar que essa mesma legislação proíbe o uso de qualquer aditivo em carnes frescas (resfriadas e congeladas) (Brasil, 1998).

Nitritos e nitratos, adicionado na forma de sais de potássio ou sódio, são aditivos intencionais utilizados em alimentos embutidos e carnes curadas, com o objetivo de fixar a cor, conferir sabor e aroma característicos, retardar a oxidação lipídica e inibir o crescimento de alguns micro-organismos como o *Clostridium botulinum* (Nitrini et al., 2000; Mársico et al., 2002; Lira et al., 2003; Petenuci et al., 2004). Sais de nitrato são aparentemente constituinte efetivo dos sais de cura (Toledo, 1996). Quando se usa nitrato, ele é inicialmente reduzido a nitrito por enzimas bacterianas (Pardi et al., 2001).

O nitrito ingerido em excesso pode agir sobre a hemoglobina e originar a metemoglobina (Hill, 1999), que se liga irreversivelmente ao oxigênio, sendo menos efetiva em transportá-lo para todo o organismo (Nitrini et al., 2000). Outro aspecto toxicológico importante, em relação à ingestão de nitritos, é a possibilidade de estes interagirem com aminas e amidas, originando compostos N-nitrosos, como as nitrosaminas que, sob certas condições de exposição, são agentes potencialmente mutagênicos, carcinogênicos e teratogênicos (Martins e Mídio, 2000).

O sulfito e suas diversas formas são adicionados em alimentos por diversas razões, dentre as quais o controle do escurecimento enzimático e não-enzimático nos alimentos, por sua ação antimicrobiana, antioxidante, redutora e clarificante (Araújo, 2004; Tancredi e Silva, 2007). O uso de sulfito em carnes é proibido, pois suprime maus odores e devolve à carne cinza-esverdeada, em vias de alteração, uma cor vermelho viva, o que propicia aspecto atraente à carne alterada (Lederer, 1991).

A adição de sulfito em alimentos é objeto de debate devido a certas observações que sugerem riscos potenciais à saúde. Certos indivíduos apresentam sensibilidade quando expostos a esta substância, especialmente os asmáticos, que podem apresentar graves espasmos bronquiais; uma segunda preocupação se refere aos efeitos carcinogênicos e mutagênicos desta substância (Wong, 1989; Fennema, 1993). Também é responsável por destruir com muita rapidez, no tubo digestivo, a vitamina B1, não somente a que se encontra no alimento tratado, mas também a que provém de outros alimentos, podendo do mesmo modo afetar outras vitaminas (Lederer, 1991).

O presente trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar a presença de nitrito e/ou sulfito, e parâmetros físico-químicos de qualidade em carnes bovinas moídas *in natura*. Foi avaliado também a depleção dos níveis de nitrito pós-cocção da carne.

## Material e métodos

Foram analisadas 35 amostras de carnes bovinas moídas *in natura* resfriadas, provenientes de diversos estabelecimentos varejistas do estado do Rio de Janeiro, durante o período de novembro de 2006 a julho de 2007. Tais estabelecimentos foram classificados como A (grandes redes varejistas) e B (pequenos comércios), perfazendo um total de 21 amostras de estabelecimentos A e 14 de estabelecimentos B.

As amostras colhidas foram imediatamente encaminhadas, sob condições de refrigeração, ao Laboratório de Controle Físico-Químico de Alimentos da Faculdade de Veterinária da Universidade Federal Fluminense, para a realização das análises.

Segundo métodos analíticos oficiais descritos pelo Laboratório Nacional de Referência Animal (LANARA) (Brasil, 1981) foram realizadas: prova de cocção, pH, amônia e nitrito quantitativo (espectrofotometria), e de acordo com as normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz (2005) realizou-se a prova qualitativa para sulfito de sódio.

Para verificar a depleção do nitrito após a cocção da carne, 10g de oito amostras positivas para nitrito, foram cozidas a uma temperatura de 100°C por cerca de 3 a 5 minutos e, novamente analisadas para quantificação de nitrito.

No tratamento estatístico dos resultados utilizou-se o Teste qui-quadrado para verificar se houve diferença estatística entre a detecção de conservantes em estabelecimentos classificados como A e B, e para comparação entre as médias dos valores de nitrito detectados antes e após a cocção das amostras utilizou-se Teste t de "Student". Ambos os testes foram realizados ao nível 5% de probabilidade.

## Resultados e discussão

Do total de 35 amostras de carne bovina moída *in natura*, 13 (37,14%) apresentaram nitrito e 4 (11,42%) sulfito, ou seja, em 48,57% das amostras analisadas foi detectada a presença de um dos dois conservantes. Deve-se ressaltar que nenhuma das amostras apresentou os dois aditivos concomitantemente. Entretanto, a presença destas substâncias caracteriza desobediência a Portaria nº. 1004 (Brasil, 1998), que proíbe o uso de aditivos em carnes frescas. Em relação a aspectos de qualidade e frescor, 6 (17,14%) amostras de carne apresentaram amônia e 6 (17,14%) odores desagradáveis (amoniacoal ou sulfídrico) na cocção. O pH das amostras analisadas variou de 5,5 a 6,1 encontrando-se dentro da faixa preconizadas pela legislação vigente (Brasil, 1997b).

Em relação aos estabelecimentos classificados como A, 10 amostras (47,62%) apresentaram nitrito, 3 (14,28%) sulfito, 3 (14,28%) amônia e 4 (19,05%) odor desagradável. Das amostras oriundas dos estabelecimentos de classificação B, foi detectado nitrito em 3 (21,43%), sulfito em 1 (7,14%),

amônia em 3 (21,43%) e 2 (14,28%) apresentaram odores desagradáveis. Constatou-se com o teste qui-quadrado que não houve diferença estatística significativa entre a presença de aditivos (nitrito e sulfito) por tipo de estabelecimento.

A adição de sulfito em carnes *in natura* é uma fraude já relatada por outros autores. Tancredi e Silva (2007) analisando 56 amostras de carnes bovinas preparadas, cortadas e pré-moídas, oriundas de açougues e supermercados do município do Rio de Janeiro, detectaram sulfito em 13,6% das amostras. Mantilla (2006) ao analisar 30 amostras de carnes bovinas pré-moídas, oriundas de açougues do município de Niterói, no Rio de Janeiro, detectou a presença de sulfito em 17 (56,7%), percentual maior do que o detectado pelos presentes autores. Estes resultados corroboram com os obtidos neste trabalho, sustentando a afirmativa de que a adição de sulfitos em carnes *in natura* é uma prática atualmente comum no estado do Rio de Janeiro.

Não foram encontrados na literatura relatos de fraude por adição de nitrito em carnes *in natura*, sendo este conservante empregado legalmente em produtos cárneos curados e embutidos. Entretanto, no presente estudo, detectou-se nitrito em amostras de carnes bovinas moídas. A maior concentração de nitrito encontrada foi 1,17 e a menor 0,173 mg.Kg<sup>-1</sup>.

Observa-se que a quantidade de nitrito detectada foi bem pequena, porém quantidades maiores do que as encontradas podem ter sido adicionadas. O nível residual de nitrito detectado em carnes é bastante reduzido em relação ao teor adicionado, pois o mesmo reage com radicais aminas da carne durante a estocagem (Jay, 2005). Segundo Pardi et al. (2001), acima de 50% do nitrito adicionado é perdido em 24 horas. Essa afirmativa é apoiada por Pinho et al. (1998), que concordam que o nitrato e o nitrito são detectados em quantidades inferiores às adicionadas aos produtos. Pérez-Rodriguez et al. (1996), afirmam que o nitrito quando adicionado em produtos cárneos pode ser detectado parcialmente, sendo denominado nitrito residual, sendo que o valor detectável diminui rapidamente como tempo. Muitas carnes defumadas apresentam baixas concentrações, mesmo quando foram adicionadas de até 150ppm (Araújo e Mídio, 1989).

Após cozimento de oito das 13 amostras nas quais foi detectado nitrito, verificou-se a depleção desta substância em todas. Antes da cocção, as amostras apresentaram teor médio de nitrito residual de 0,267mg.Kg<sup>-1</sup> e pós-cocção de 0,152mg.Kg<sup>-1</sup>. A redução pós-cocção variou de 13,87% até 66,21%, sendo estatisticamente significativa (Tabela 1).

A depleção de nitrito em produtos cárneos após tratamento térmico é salientada por alguns autores. Ao avaliar a depleção desta substância em amostras de "Corned Beef", Duarte (2006) observou que antes da esterilização comercial o produto apresentou teor médio de nitrito residual de 50,90ppm e imediatamente após a esterilização comercial esse valor sofreu uma diminuição expressiva, apresentando teor médio de nitrito residual de 6,58ppm. No presente trabalho, a redução média na quantidade de nitrito após

tratamento térmico talvez não tenha sido tão alta quanto à relatada pelo autor citado acima, devido à diferença na temperatura e tempo de aquecimento, visto que a esterilização comercial é feita em altíssima temperatura e por mais tempo. Esta redução na concentração de nitrito devido ao tratamento térmico é comentada pela "European Food Safety Authority" (2003), que ao relatar a perda do nitrito em produtos cárneos, afirmam que essa é dependente de uma série de fatores, inclusive do aquecimento do produto. Do mesmo modo, Pérez-Rodriguez et al. (1996) também afirmam que o nitrito adicionado a produtos cárneos é reduzido em grande escala através do aquecimento.

**Tabela 1:** Teor de nitrito (mg.Kg<sup>-1</sup>) detectado nas amostras de carne bovina moídas *in natura* que foram submetidas ao cozimento (100°C) antes e após a cocção, e seus respectivos percentuais de redução

Amostras	Teor (mg.Kg <sup>-1</sup> ) antes da cocção	Teor (mg.Kg <sup>-1</sup> ) após a cocção	(%) de redução do nitrito devido à cocção
A1	0,222	0,124	44,14%
A2	0,441	0,149	66,21%
A3	0,271	0,124	54,24%
A4	0,173	0,149	13,87%
A5	0,271	0,149	45,02%
A6	0,246	0,173	29,67%
A7	0,295	0,173	41,35%
A8	0,222	0,173	22,07%
Teor médio	0,267	0,152	39,57%

## Conclusões

Com os resultados obtidos é possível concluir que existe no mercado varejista do estado do Rio de Janeiro, fraude no comércio de carne bovina moída; seja por adição de sulfito, fato relatado em outros trabalhos, ou, por adição de nitrito, prática ainda pouco observada em carne *in natura*.

Em termos tecnológicos, as variações nos teores de nitrito detectados antes e pós-cocção das amostras sugerem que o tratamento térmico ocasiona depleção significativa desta substância.

Quanto à adição de aditivos conservantes em carnes bovinas moídas *in natura*, a atuação dos órgãos de governo responsáveis pelo controle e fiscalização de alimentos é fundamental, visto o risco de natureza química que estes produtos oferecem quando ingeridos em excesso. Esses órgãos devem informar ao consumidor os perigos da aquisição de carnes previamente moídas e expostas à venda, e também garantir a população, mediante a orientação e a fiscalização no comércio de alimentos, o fornecimento de produtos inócuos segundo padrões de qualidade e segurança estabelecidos pelas legislações vigentes.

## Referências

- ANUALPEC-ANUÁRIO DA PECUÁRIA BRASILEIRA. São Paulo, 2006.
- ARAÚJO, A.C.P.; MÍDIO, A.F. Nitratos, nitritos e compostos N-nitrosos em alimentos: onde está o problema? *Ciência e Cultura*, São Paulo, v. 41, n.10, p. 947-956, 1989.
- ARAÚJO, J.M.A. *Química de alimentos: teoria e prática*. 3. ed. Viçosa: UFV, 2004.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Métodos Analíticos Oficiais para Controle de Produtos de Origem Animal e seus Ingredientes*. 2 v. Brasília, DF: Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária: Laboratório Nacional de Referência Animal, 1981.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. *Portaria nº 540*, Brasília, DF, 27 out. 1997a. Aprova o Regulamento Técnico: Aditivos alimentares.
- BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Departamento de Inspeção de Produtos de origem Animal. *Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal* (RIISPOA). Aprovado pelo Decreto nº 30.691, de 29 de março de 1952, alterado pelos Decretos nº 1.255 de 25 de junho de 1962, nº 1.236 de 2 de setembro de 1994, nº 1.812 de 8 de fevereiro de 1996 e nº 2.244 de 5 de junho de 1997. Brasília, DF, 1997b. 241 p.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. *Portaria nº 1004*, Brasília, 11 dez. 1998. Aprova o Regulamento Técnico: Atribuição da função de aditivos, aditivos e seus limites máximos de uso para a categoria 8 – carne e produtos cárneos.
- CUNHA, F.A. et al. Determinação de nitritos em alimentos cárneos. *Revista Brasileira de Análises Clínicas (RBAC)*, v. 35, n. 1, p. 3-4, 2003.
- DUARTE, M.T. *Avaliação da depleção do nitrito em "Corned Beef" fabricado em estabelecimentos sob inspeção federal, em Barretos, São Paulo, Brasil*. 2006. 75 f. Dissertação (Mestrado)–Faculdade de Veterinária – Universidade Federal Fluminense, 2006.
- EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY (EFSA). Opinion of the Scientific Panel on Biological Hazards on a request from the commission related to the effects of Nitrites/Nitrates on the Microbiological Safety of Meat Products. *The EFSA Journal*, v. 14, p. 1-34, 2003.
- FENNEMA, O.R. *Química de los alimentos*. Zaragoza: Acribia, 1993.
- GUIA SUS DO CIDADÃO. Secretaria de Estado da saúde RJ. Precauções específicas: leite e derivados, chocolate, água, bebidas, carne e derivados, pescado e derivados, congelados, produtos naturais e produtos clandestinos. *Atenção à sua saúde*. Capturado em 6 ago. 2007. Online. Disponível em: <[http://www.saude.rj.gov.br/guia\\_sus\\_cidadao/pg\\_61.shtml](http://www.saude.rj.gov.br/guia_sus_cidadao/pg_61.shtml)>.
- JAY, J.M. *Microbiologia de alimentos*. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2005.
- HILL, M.J. Nitrite toxicity: myth or reality? *British Journal of Nutrition*, v. 81, n. 5, p. 343-344, 1999.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. *Métodos físico-químicos para análises de alimentos do Instituto Adolfo Lutz. Código de Alimentos*. 4. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2005.
- LEDERER, J. *Enciclopédia moderna de higiene alimentar. Intoxicações alimentares*. São Paulo: Manole Dois, 1991. 4 v.
- LIRA, G.M. et al. Teores de nitrito de sódio em produtos cárneos comercializados em maceió-AL. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, São Paulo, v. 63, n. 3, p.165-170, 2003.
- MANTILLA, S.P.S. *Listeria spp. Em carne pré-moída bovina: isolamento, sorologia, sensibilidade das cepas aos antimicrobianos e relação com a presença de sulfito de sódio*. 2006. 115 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Medicina Veterinária – Universidade Federal Fluminense, 2006.
- MÁRSICO, E.T. et al. Determinação do teor de umidade e presença de nitrito em amostras de charque. *Higiene Alimentar*, São Paulo, v.16, n. 91, p. 45-49, 2002.
- MARTINS, D.I.; MÍDIO, A.F. *Toxicologia de alimentos*. 2. ed. São Paulo: Varela, 2000.
- NITRINI, S.M.O.O. et al. Determinação de nitritos e nitratos e lingüiças comercializadas na região de Bragança Paulista. *LECTA*, Bragança Paulista, v. 18, n. 1, p. 91-96, 2000.
- PARDI, M.C. et al. *Ciência, higiene e tecnologia da carne*. Goiânia: UFG, 2001. 2 v. 623 p.
- PÉREZ-RODRIGUEZ, W.L. et al. Monitoring nitrite and nitrate residues in frankfurtes during processing and storage. *Meat Science*, v. 44, n. 1, p. 65-73, 1996.
- PETENUCCI, M. E. et al. Nitratos e nitritos na conservação de carnes. *Revista Nacional da Carne*, v. 333, p. 1-2, 2004.
- PINHO, O. et al. FIA evaluation of nitrite and nitrate contents of liver pâtés. *Food Chemistry*, v. 62, n. 3, p. 359-362, 1998.
- TANCREDI, R.C.P.; SILVA, Y. Fraude por sulfito de sódio (SO<sub>2</sub>) em carnes bovinas comercializadas na cidade do Rio de Janeiro, R.J. *Higiene Alimentar*, São Paulo, v. 21, n. 149, p. 62-66, 2007.
- TOLEDO, M.C.F. Nitrato e nitritos: presença em alimentos e riscos de sua ingestão. *Revista Nacional da Carne*, n. 230, p. 54-58, 1996.
- WONG, D.M.S. *Química de los alimentos: mecanismos y teoria*. Zaragoza: Acribia, 1989.