

Qualidade físico-química de *corned beef* produzido por um estabelecimento situado em Barretos, SP

Physical-chemical quality of corned beef produced in an establishment in Barretos, SP

Iacir Francisco dos Santos,* Eliane Teixeira Mársico,* Marjorie Toledo Duarte**

Resumo

O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade do *corned beef* comercializado no Brasil e exportado para outros países. O teor de proteínas, a umidade e a relação entre estes parâmetros e o teor de nitrito residual foram analisados usando-se técnicas oficiais. Cinquenta e duas amostras provenientes de um estabelecimento aprovado para comércio local e internacional, situado em Barretos, estado de São Paulo, foram estudadas. O teor de proteínas variou de 23,75 a 29,35% ($26,49 \pm 1,11$) e a umidade de 52,31 a 59,98% ($56,70 \pm 1,48$) atendendo às exigências tecnológicas para produtos cárneos industrializados. O teor de nitrito residual variou de 0,88 a 8,74 ppm ($5,34 \pm 1,83$). Conclui-se que o produto está de acordo com os padrões físico-químicos da legislação brasileira.

Palavras-chave: nitritos, nitrosaminas, *corned-beef*, carne bovina em conserva, proteínas, umidade, legislação.

Abstract

The objective of this study was to evaluate the quality of corned beef that is commercialized in Brazil and exported to other countries. The protein, humidity and the relation between these parameters and residual nitrite levels were analyzed according to official techniques. Fifty-two samples from an approved establishment to local and international commerce, located in Barretos, São Paulo State, were analyzed. The protein content range of 23.75 to 29.35% (26.49 ± 1.11) and the humidity from 52.31 to 59.98% (56.70 ± 1.48). Relation between these parameters attended to the technological parameters requirements for industrialized meat products. The residual nitrite levels varied from 0.88 to 8.74 ppm (5.34 ± 1.83). It can be concluded that the product is according to the Brazilian physical-chemical standards legislation.

Keywords: nitrite, nitrosamines, "corned beef", protein, humidity, legislation.

Introdução

De acordo com o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade *corned beef* ou carne bovina em conserva é definido como o produto cárneo industrializado, obtido exclusivamente de carne bovina, curado, cozido, embalado hermeticamente, submetido à esterilização comercial e esfriado rapidamente (Brasil, 2003). Este regulamento descreve que o mesmo poderá ser obtido sem adição de agentes de cura atendendo às exigências comerciais e legislações específicas, desde que não comprometa a segurança alimentar do produto final. O regulamento ainda estabelece para o produto em questão um teor mínimo de proteína de 18%. A relação umidade/proteína em produtos cárneos industrializados deve ser de 3,5:1 (63% para 18%), conforme preconiza o RIISPOA (Brasil, 1997). A legislação americana é bastante estrita no que concerne à relação

umidade/proteína para produtos enlatados. No caso específico do *corned beef*, tal relação é fixada em 2,25:1, não podendo ser embarcadas, em hipótese alguma, partidas que se apresentarem fora deste padrão (Brasil, 1978).

Desde épocas muito remotas o homem vem desenvolvendo, empírica ou cientificamente, métodos de conservação de alimentos.

A utilização de aditivos em alimentos é regulamentada no mundo através do *Codex Alimentarius Commission* (Comissão de Código Alimentar) da qual o Brasil é país membro, com sede em Genebra, na Suíça. Os países membros possuem os comitês que, através de determinados parâmetros, podem fazer adaptações de acordo com as necessidades tecnológicas do país em questão. No Brasil, a utilização de aditivos, assim como a qualidade dos produtos industrializados, seguem os padrões determinados pelos regulamentos téc-

* Departamento de Tecnologia dos Alimentos da Faculdade de Veterinária – Universidade Federal Fluminense – Niterói-RJ. Rua Vital Brazil Filho, 64 – 24230-340.

** Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária (Doutorado) – Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal – Faculdade de Veterinária – Universidade Federal Fluminense – Niterói –RJ.

Autor para correspondência: Iacir Francisco dos Santos. E-mail: if.santos@terra.com.br.

nicos editados para cada tipo de produto, onde constam todos os padrões tecnológicos necessários para garantia de idoneidade dos produtos industrializados.

O *Codex alimentarius* só aprova a inclusão de determinado aditivo, desde que seja comprovada sua eficiência tecnológica no preparo de determinado produto (Santos et al., 1979). As decisões finais deste código não possuem caráter obrigatório, cabendo aos países membros realizar as adaptações necessárias ao uso e dose (Nazário, 1995).

A regulamentação sobre o uso de aditivos em alimentos é realizada através da portaria nº 1004 (Brasil, 1998) da Secretaria de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde, que atribui uma codificação e o limite máximo recomendado para cada aditivo. Assim, para o nitrito de potássio (INS 249), o limite estabelecido é de 0,015 g/100g, para o nitrito de sódio (INS 250), o mesmo limite, para o nitrato de sódio (INS 251), 0,03 g/100g e, para o nitrato de potássio (INS 252) estabeleceu-se a quantidade residual máxima de 0,03 g/100g expressa como nitrito de sódio.

Segundo Anjos (1994), o nitrito é utilizado na tecnologia de produtos cárneos desde o século XIX, com objetivos que incluem desde a prevenção do processo de rancidez até o uso clínico como diurético. No século XX estudos revelaram outras propriedades dos nitratos e dos nitritos, como inibição do crescimento bacteriano (Hayes, 1993). Também é conhecido o fato de que o nitrito possui a capacidade de combinar-se com a mioglobina presente na carne, originando o pigmento oxidonitricomioglobina, responsável pela cor avermelhada da carne curada (Anjos, 1994). A cor rósea dos alimentos curados é obtida devido à formação do pigmento nitrosilmioglobina, resultado da reação da mioglobina com óxido nítrico proveniente da redução do nitrito.

Segundo Pérez-Rodríguez, Bosch-Bosch e García-Mata (1996), o nitrito adicionado aos produtos cárneos com finalidade de cura pode ser parcialmente recuperado no produto final como nitrito residual. Certa quantidade do nitrito originalmente adicionado combina-se com alguns pigmentos ou sofrem outras reações e, a quantidade detectável reduz rapidamente. O nitrito residual é também reduzido por aquecimento e continua a decair durante armazenamento ou cura de produtos cárneos. Cassens et al. (1979) descrevem que o processo térmico ocasiona uma perda em torno de 20 a 80% do nitrito inicial.

Apesar do seu valor como coadjuvante tecnológico, a presença de nitrito em alimentos é sempre associada a um risco à saúde em função da formação de nitrosaminas (Rincón et al., 2003). Hugues (1994) sugere que os nitratos possam exercer ação cancerígena direta e seu consumo pode estar associado a altas taxas de leucemia e de câncer de mama. Sobre esta questão, Pardi et al. (1995) descrevem que as nitrosaminas se formam no alimento a partir de reações dos nitratos com aminas e amidas presentes nos alimentos cárneos. Seus efeitos hepatotóxicos e carcinogênicos foram relatados em 1954 e 1956, época a partir da qual foram testados mais de 120 compostos N-nitrosos, sendo encontrados, em cerca de 90, efeitos comprovadamente cancerígenos. Segundo Pérez (1977), as nitrosaminas constituem um dos carcinógenos mais potentes e versáteis, produzindo tumorações em muitas espécies e praticamente em todos os órgãos do corpo. As principais

manifestações clínicas decorrentes da intoxicação por nitratos incluem vômitos, gastrite, hemorragias digestivas, dores abdominais, meta-hemoglobinemia, cianose e hemólise (Reyes et al., 1993). Nitriani et al. (2000) advertem para o fato de que a presença de nitritos no organismo pode levar à produção da meta-hemoglobinemia, pois esses compostos se ligam à hemoglobina, promovendo a oxidação do íon ferroso (Fe^{++}) do complexo porfirínico, a íon férrico (Fe^{+++}), formando meta-hemoglobina, ineficiente no processo de transporte de O_2 pelo organismo.

Com relação à parte tecnológica de obtenção de produtos onde seja permitida a adição deste produto, é importante ressaltar que a temperatura elevada influi diretamente na toxicidade dos nitratos, ocasionando o desprendimento de nitrosaminas voláteis (Herson e Hulland, 1989). Silvestre e Glória (1989) descrevem que o armazenamento inadequado do nitrato em condições de altas temperaturas e baixa circulação de ar favorece a conversão deste a nitrito, potencialmente mais tóxico. Nos alimentos enlatados, como o *corned beef*, os nitratos podem produzir problemas adicionais ao oxidar as tampas de recravação, permitindo a migração do estanho (Mortimore e Wallace, 1989).

Considerando a relevância dos fatores aqui descritos, o objetivo deste estudo foi avaliar a qualidade físico-química do *corned beef* através de parâmetros descritos no Regulamento Técnico vigente.

Material e métodos

Foram analisadas 52 amostras de *corned beef* obtidas em estabelecimento sob Inspeção Sanitária aprovado para exportação, situado em Barretos, estado de São Paulo. As amostras foram colhidas aleatoriamente de diferentes produções e enviadas ao LANARA-Campinas-SP, onde foram determinados o teor de proteína, a umidade, o teor de nitritos e a relação umidade/proteína.

A determinação de proteína foi realizada pelo método de Kjeldahl, o teor de umidade a partir do método da estufa a 105°C e o teor de nitritos residual, pelo método espectrofotométrico de Griess-Illosvay, segundo técnicas descritas no Manual do LANARA (Brasil, 1981). Neste método o nitrito é extraído em solução ácida a quente, sofrendo uma reação de diazotização com o ácido sulfanílico e posterior acoplamento do sal com o α -naftol, formando um pigmento azóico róseo cuja concentração é lida em espectrofotômetro a 474 nm.

Inicialmente foi estabelecida uma curva de calibração por meio de uma solução padrão de nitrito de sódio utilizando concentrações de 0,2, 0,4, 0,6, 0,8 e 1mg/mL.

Resultados e discussão

A dispersão dos valores relacionados com o teor de proteínas foi de 23,75% a 29,35% para as 52 amostras analisadas, superior ao valor especificado no Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade deste produto (Brasil, 2003), que estabelece um teor mínimo de 18%. O teor médio evidenciado foi de $26,49 \pm 1,1\%$, demonstrando a pouca variabilidade no processamento industrial, possivelmente por se tratar de um estabelecimento exportador para os Estados Unidos, país que exige uma relação umidade/proteína de 2,25:1.

Com relação ao teor de umidade das amostras, a dispersão dos valores encontrados foi de 52,31 a 59,98%, com valor médio de $56,70 \pm 1,48\%$. É importante ressaltar que, depois da temperatura, a umidade é o principal fator para desenvolvimento de microrganismos e pode também afetar a textura dos produtos. A relação umidade x proteínas deve obedecer a um padrão de 3,5:1, ou seja, 63% de umidade para 18% de proteínas, segundo o RIISPOA (Brasil, 1997). Neste caso, a relação foi calculada e a menor relação foi de 1,89:1 e a maior foi de 2,25:1, valor este alcançado possivelmente por se tratar de um produto destinado à exportação.

O teor de nitrito residual foi expresso em ppm (partes por milhão) demonstrando uma dispersão de 0,88 a 8,74 ($5,34 \pm 1,83$), estando também dentro do limite estabelecido pela legislação (150 ppm), e bem abaixo deste, demonstrando que ocorre uma depleção do nitrito adicionado no proces-

samento tecnológico, fato que deve ser avaliado pelos serviços de inspeção.

Conclusões

O produto *corned beef* elaborado no referido estabelecimento sob fiscalização sanitária atendeu às especificações preconizadas no Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade, demonstrando o cuidado com a qualidade final do produto monitorada pelo Controle de Qualidade da indústria e o Serviço de Inspeção Federal. É também importante que haja o controle permanente do nitrito residual destes produtos, em virtude de suas conseqüências sobre a saúde do consumidor.

Constatou-se que há uma considerável depleção do nitrito no produto acabado, fato que deve ser levando em consideração pelas autoridades sanitárias.

Referências

- ANJOS, A.C.R. Nitrito em Carnes Curadas: Vantagens, desvantagens e Recursos tecnológicos para Reduzir os níveis de Nitrosaminas no bacon. *Revista Higiene Alimentar*, São Paulo, n. 29, p. 8-13, 1994.
- BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. *Regulamento de 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, 1.236 de 1 de setembro de 1994, 1.812 de 8 de fevereiro de 1996, 2.244 de 4 de junho de 1997. Brasília, DF, 1997. 241 p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Laboratório Nacional de Referência Animal. *Métodos Analíticos Oficiais para Controle de Produtos de origem Animal e seus Ingredientes*. II Métodos Físicos e Químicos. Brasília, DF, 1981.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Instrução Normativa no 83, de 21 de novembro de 2003. Aprova o *Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Carne Bovina em Conserva (Corned Beef)*. Brasília, DF, 2003.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância sanitária. Portaria nº 1004 de 11 de dezembro de 1998. Aprova o Regulamento Técnico "Atribuição de Função de Aditivos, Aditivos e seus Limites Máximos de uso para Categoria 8 – Carne e Produtos Cárneos". Brasília, DF, 1998.
- BRASIL. Secretaria de Inspeção de Produto Animal – SIPA. *Controle de Fabricação de Conservas em Estabelecimentos Aprovados a Exportar para os Estados Unidos da América*. Circular nº 28/DICAR, 1 de agosto de 1978.
- CASSENS, R.G.; GREASES, M.L.; ITO, T.; LEE, M. Reactions of nitrite in meat. *Food Technology*, Chicago, v. 33, p. 46-57, 1979.
- HAYES, P. *Microbiologia e Higiene de los Alimentos*. Zaragoza: Acribia, 1993.
- HERSON, A.; HULLAND, E. *Conservantes Alimentícios*. Zaragoza: Acribia, 1989.
- HUGUES, C. *Guia de Aditivos*. Zaragoza: Acribia, 1994.
- MORTIMORE, S.; WALLACE, P. HACCP – *Enfoque Prático* – Zaragoza: Acribia, 1989.
- NAZÁRIO, G. Aditivos: seu uso sob controle. *Revista nacional da Carne*, São Paulo, n. 224, p. 34-38, 1995.
- NITRINI, S.M.O.O.; TOLEDO, F.C.P.; FREIRE, J.J.B.; RODRIGUES, A.P.O.; NOGUEIRA, H.R.; MONTI, E.J. Determinação de Nitritos e Nitratos em Lingüiças Comercializadas na Região de Bragança Paulista. *LECTA*, Bragança Paulista, v. 18, n. 1, p. 91-96, 2000.
- PARDI, M.C.; SANTOS, I.F.; SOUZA, E.R.; PARDI, H.S. *Ciência, Higiene e Tecnologia da Carne*. Goiânia: Universidade Federal de Goiás, 1995.
- PÉREZ, B.S. *Los nitritos en la tecnología de la carne*. Zaragoza: Acribia, 1977.
- PÉREZ-RODRÍGUEZ, M.L.; BOSCH-BOSCH, N.; GARCÍA-MATA, M. Monitoring Nitrite and Nitrate Residues in Frankfurters During Processing and Storage. *Meat Science*, v. 44, n. 1-2, p. 65-73, 1996.
- REYES, Y.; LÓPES, A.; PASQUALATTO, D.; EGÁÑEZ, H. Intoxicación por nitratos y nitritos. *Revista de la Sociedad Venezolana de Medicina Crítica*. Caracas, v. 8, n. 1, p. 9-14, 1993.
- RINCÓN, F.; MARTÍNEZ, B.; DELGADO, J.M. Detection of Factors Influencing Nitrite Determination in Meat. *Meat Science*, v. 65, n. 4, p. 1421-1427, 2003.
- SANTOS, L.; ROCHA, P.; MACEDO, T. O *Codex Alimentarius* e o Brasil. *Boletim da Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos*. Campinas, p. 16-36, 1979.
- SILVESTRE, M.C.; GLÓRIA, M.N. Nitrosaminas não Voláteis em Alimentos. *Boletim da Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, p. 209-219, 1989.