

## Teores de nitrito de sódio em produtos cárneos comercializados em Maceió-AL

### Sodium nitrite concentration in meat products sold in Maceió – Al

Giselda Macena LIRA<sup>1\*</sup>  
Maria de Lourdes da SILVA NETA<sup>1,2</sup>  
Jailton Barros de SOUZA<sup>3</sup>  
Edna Santos de BARROS<sup>3</sup>

RIALA6/953

Lira, G. M. et al - Teores de nitrito de sódio em produtos cárneos comercializados em Maceió - AL . **Rev. Inst. Adolfo Lutz**, 62(3): 165 - 170, 2003.

**RESUMO** . Nitrito de sódio é um aditivo intencional utilizado em produtos cárneos com o objetivo de fixar a cor, conferir sabor e aroma característicos, retardar a oxidação lipídica e inibir o crescimento do *Clostridium botulinum*, cuja toxina causa o botulismo. A adição deste aditivo preocupa a comunidade científica mundial, pois, é fator de riscos toxicológicos à saúde humana, dependendo da quantidade ingerida e susceptibilidade do organismo. Visando controlar o nível deste aditivo em produtos cárneos, a legislação brasileira estabeleceu limites de teores residuais de nitrito. No presente trabalho objetivou-se quantificar o teor de nitrito de sódio em produtos cárneos provenientes de estabelecimentos comerciais da cidade de Maceió-AL. Os resultados obtidos para nitrito de sódio residual para: *Jerked beef* (traços: 0,3 a 0,5 ppm ou mg/kg); presunto (1,7 a 3,5 ppm ou mg/kg); lingüiça toscana (0,5 a 1,6 ppm ou mg/kg); lingüiça calabresa defumada (1,6 ppm ou mg/kg) e mortadela (traços: 0,3 a 1,7 ppm ou mg/kg), estão todos abaixo do limite máximo residual permitido pela legislação brasileira. Apesar das amostras analisadas encontrarem-se dentro dos padrões, medidas preventivas devem continuar sendo tomadas como controle de qualidade pelas indústrias e vigilância sanitária dos alimentos envolvidos.

**PALAVRAS-CHAVE.** nitrito; produtos cárneos; qualidade; segurança.

<sup>1</sup> Departamento de Nutrição – Centro de Ciências da Saúde – Universidade Federal de Alagoas.

<sup>2</sup> Bolsista de Iniciação Científica – CNPq/LACEN/AL.

<sup>3</sup> Apoio Técnico LACEN-AL.

\* Endereço para correspondência: Departamento de Nutrição – Centro de Ciências da Saúde – Universidade Federal de Alagoas – Maceió, AL, Brasil. CEP 57.072-900. Fax: 082.2141665. E-mail: gmlira@ofm.com.br

## INTRODUÇÃO

Os produtos curados são alimentos habituais em todas as partes do mundo e, as suas características peculiares somente são obtidas pelo uso do nitrito<sup>1</sup>. Nitrito de sódio é um aditivo intencional utilizado em produtos cárneos com o objetivo de fixar a cor, conferir sabor e aroma característicos, retardar a oxidação lipídica e inibir o crescimento do *Clostridium botulinum*, cuja toxina causa o botulismo.

Pode-se afirmar com certeza que a introdução de nitrato na cura de carnes foi feita puramente ao acaso, como conseqüência da sua presença como contaminante do cloreto de sódio, empregado no processo de salga. A utilização direta do nitrito na cura de carnes foi desenvolvida somente em 1926, quando se verificou que esse procedimento diminuía consideravelmente o tempo de cura<sup>2</sup>.

O *Jerked beef*, um sucedâneo do charque<sup>3,4</sup>, é produzido utilizando matéria prima de melhor qualidade e salmoura contendo nitrito e nitrato de sódio injetada automaticamente nas peças de carne. Estas são submetidas ao processo de salga seca climatizada. Após o processamento, o *Jerked beef* é embalado a vácuo, forma na qual é comercializado. O uso de embalagem a vácuo, garante até certo ponto a estabilidade do produto, porém há possibilidade do crescimento de *Clostridium botulinum*. A utilização de nitrito e nitrato confere a proteção contra *Clostridium botulinum*<sup>5</sup>.

No Brasil, dado ao preço acessível de algumas marcas, destaca-se o consumo de mortadelas e salsichas, que participam da dieta como fonte de proteínas de origem animal, contribuindo desta forma, para a redução de “déficit” nutricional, principalmente da população de menor renda<sup>6</sup>. Salsichas e mortadelas, produtos tipo emulsão, têm como principais componentes: água, proteínas e gorduras. O equilíbrio entre estes componentes determina o rendimento de produção, a aparência, o paladar e a aceitação popular<sup>7</sup>. Segundo Hsu et al. e Muciolo et al. *apud* Souza et al.<sup>7</sup>, durante a elaboração destes produtos há adição de gelo, amido e nitrito de sódio, além de outros aditivos e condimentos. Sua elaboração deve atender a padrões estabelecidos pela legislação para garantir a qualidade do produto final quanto aos aspectos de composição geral, características químicas e físico-químicas<sup>8</sup>.

As lingüiças, em geral, são produtos comestíveis elaborados com diferentes carnes de animais de açougue, adicionados de ingredientes de cura ou não, submetidos a diferentes processamentos tecnológicos e embutidos com tripas naturais ou artificiais, são comercializadas em grande escala por se tratar de um produto de valor comercial acessível a todos os setores da sociedade, logo são facilmente encontrados em supermercados, açougues, mercearias e feiras-livres, neste local em particular a comercialização de alimentos de origem animal é realizada com mínimo ou nenhum controle por parte dos órgãos de Saúde Pública, fato que proporciona o aumento da comercialização de embutidos produzidos irregularmente, chamados “caseiros” sem autorização dos órgãos competentes<sup>9</sup>.

O uso de nitrito preocupa a comunidade científica mundial, pois, é fator de riscos toxicológicos à saúde humana, dependendo da quantidade ingerida e susceptibilidade do organismo. Nitritos combinam-se com a hemoglobina, transformando-a em metemoglobina, reduzindo a eficiência no transporte de oxigênio, principalmente em crianças<sup>10,11</sup>. Nos alimentos e *in vivo*, nitritos podem reagir com aminas secundárias e terciárias formando N-nitrosaminas, algumas das quais apresentam atividade carcinogênica, mutagênica, teratogênica e embriopática<sup>12,13</sup>.

Devido a todos esses fatos, existem sugestões no sentido da eliminação do nitrito como aditivo alimentar. Esta solução torna-se ainda mais comprometida pelo fato de não se ter descoberto nenhum outro agente de cura que promova todas as características peculiares das carnes curadas<sup>1</sup>.

Visando controlar o nível desse aditivo em produtos cárneos, a legislação brasileira estabeleceu o limite de teor residual de nitrito, no produto cárneo a ser consumido<sup>14</sup>. Na medida em que a determinação deste componente é de fundamental importância na avaliação da tecnologia empregada, bem como na preservação da saúde pública, no presente trabalho objetivou-se determinar o teor de nitrito residual em produtos cárneos provenientes de estabelecimentos comerciais da cidade de Maceió-AL e comparar com os limites de segurança alimentar.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Material

Foram analisadas, em triplicata, 81 amostras de produtos cárneos de diferentes marcas comerciais, originadas de lotes diferentes, adquiridas aleatoriamente em épocas diferentes, nos diversos estabelecimentos comerciais de Maceió: supermercados e mercadinhos perfazendo um total de 21 amostras de *Jerked beef*, 22 amostras de mortadela, 20 amostras de presunto e 18 amostras de lingüiça, durante o período de agosto de 2001 a abril de 2002. Os produtos cárneos adquiridos foram originados de marcas oriundas da região Sul do País (marcas E, F, L), Sudeste (marcas B, D, G), Centro-Oeste (marca H) e Nordeste (A, C, I). As amostras logo após a aquisição foram levadas ao Setor de Bromatologia do Laboratório Central de Alagoas – LACEN-AL, onde as análises foram realizadas.

### Método

A determinação de nitrito foi baseada no método espectrofotométrico do Instituto Adolfo Lutz<sup>15</sup>, através das etapas de extração do nitrito associado à desproteínização das amostras e a posterior determinação com leitura em absorbância a 474nm. A equação que definiu a reta padrão utilizada para nitrito foi  $y = 443,4109.x + 0,0069$ , onde y corresponde a absorbância a 474 nm e x representa a concentração de  $\text{NaNO}_2$  em mg/ml. O coeficiente de correlação foi  $R = 0,9999$ .

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, são apresentados os resultados obtidos nas determinações de nitrito de sódio residual em amostras de *Jerked beef*, presunto, lingüiça (toscana e calabresa defumada) e mortadela de diferentes marcas.

Os resultados encontrados trazem informações relevantes, cuja interpretação merece uma fundamentação baseada na literatura científica. Evidenciou-se em algumas amostras valores elevados de desvio-padrão, em relação ao valor obtido na determinação do teor de nitrito, fato observado

nas amostras de *Jerked beef* marcas A e B, presunto marca E, lingüiça toscana marca H e mortadela marcas G e L. É importante salientar que as amostras foram obtidas em épocas diferentes e foram oriundas de lotes também diferentes, embora das mesmas marcas e os valores obtidos nas leituras das triplicatas apresentaram grande similaridade, o que evidencia a heterogeneidade entre os lotes das diversas amostras.

**Tabela 1.** Teores de nitrito de sódio em produtos cárneos comercializados em Maceió (Período de agosto de 2001 a abril de 2002).

Produtos Cárneos	Marcas	Nº de Amostras	Concentração de Nitrito de Sódio (ppm ou mg/kg)
Jerked Beef	A	6	0,4 ( $\pm$ 0,2)
	B	9	0,3 ( $\pm$ 0,1)
	C	3	0,4 ( $\pm$ 0,0)
	D	3	0,5 ( $\pm$ 0,0)
Presunto	E	7	1,7 ( $\pm$ 1,1)
	F	4	3,5 ( $\pm$ 0,8)
	G	3	2,6 ( $\pm$ 1,4)
	H	6	2,6 ( $\pm$ 1,7)
Lingüiça (Toscana)	H	5	0,7 ( $\pm$ 0,6)
	G	2	1,6 ( $\pm$ 0,6)
	I	3	0,5 ( $\pm$ 0,1)
	E	3	1,5 ( $\pm$ 0,3)
Lingüiça (Calabresa Defumada)	H	5	1,6 ( $\pm$ 0,8)
	H	3	2,1 ( $\pm$ 0,0)
Mortadela	J	3	0,8 ( $\pm$ 0,1)
	L	6	0,3 ( $\pm$ 0,1)
	E	5	1,7 ( $\pm$ 0,5)
	G	5	0,5 ( $\pm$ 0,2)

Os valores representam a média de amostras analisadas em triplicata, com desvio-padrão entre parêntesis.

**Tabela 2.** Níveis de  $\text{NaNO}_2$  necessários para ocorrência dos diversos efeitos do seu emprego em produtos cárneos.

Efeito	Nível de $\text{NaNO}_2$ (ppm ou mg/kg)
Desenvolvimento de cor	30 a 50
Desenvolvimento de aroma	20 a 40
Efeito conservante	80 a 150
Efeito antioxidante	indeterminado

Fonte: Müller *apud* Pinto, 1998<sup>16</sup>.

Observou-se que 100% das amostras analisadas apresentaram teores abaixo dos limites máximos residuais permitidos pela legislação brasileira, que é de 0,015g/100g (150 ppm) do produto – Portaria n° 1004 de 11 de dezembro de 1998<sup>14</sup>. Os teores de nitrito necessários ao desenvolvimento dos efeitos desejáveis à sua utilização são apresentados na Tabela 2.

Verificou-se que todas as amostras analisadas apresentaram teores de nitrito insuficientes para o desenvolvimento dos efeitos desejáveis. Pinto<sup>17</sup>, demonstrou que, em amostras de *Jerked beef*, o nível inicial de nitrito, em torno de 50 ppm, cai rapidamente durante o processamento, certamente devido à sua decomposição, com formação de óxido nítrico (NO). Nesse trabalho, não foi considerado o tempo de elaboração das amostras adquiridas, é possível que os valores encontrados deva-se a esse processo de decomposição.

Pinto et al.<sup>16</sup> avaliaram os teores de nitrito em linguiça “caseira” comercializada no município de Araçatuba-SP. Das 19 amostras analisadas, a grande maioria (15) não continha quantidade suficiente de nitrito para desenvolver qualquer efeito nos produtos (desenvolvimento de cor, aroma, efeito conservante). Uma amostra apresentou um teor de nitrito acima do estabelecido pela legislação vigente na época (200 ppm), demonstrando a falta de orientação por parte dos fabricantes, bem como a necessidade de fiscalização por parte das autoridades desse tipo de atividade “artesanal”.

Youssef et al.<sup>5</sup>, encontraram teores de nitrito de sódio entre traços, 2,90 a 10,0 ppm em amostras de *Jerked beef* coletadas em São Paulo, capital. Mársico *et al.*<sup>18</sup>, determinaram teores de nitrito em amostras de charque provenientes de estabelecimentos comerciais do estado do Rio de Janeiro, classificados como A (grandes redes de supermercados) e B (pequenos comerciantes). Os resultados demonstraram que 41,67% das amostras provenientes de estabelecimentos “A” apresentaram teor de nitrito acima de 50 ppm. As amostras provenientes de estabelecimentos classificados como “B”, apresentaram 33,3% para quantidade de nitrito acima de 50 ppm, ambas contrariando a nossa legislação que proíbe o uso de nitrito no processamento do charque, Brasil<sup>14,19</sup>.

Em 1990, Souza et al.<sup>7</sup> avaliaram teores de nitrito em 20 marcas de salsichas e 19 de mortadelas, comercializadas na cidade de Jaboticabal, SP. Os níveis de 20% das salsichas e 16% das mortadelas apresentaram-se superiores ao limite estabelecido, na época, de 200 ppm, indicando que os fabricantes não estavam atentos às recomendações dos órgãos governamentais quanto ao uso destes sais na formulação de salsichas e mortadelas. Melo Filho e Biscontin<sup>20</sup>, analisaram nitrito residual em salsichas comercializadas na região metropolitana do Recife-PE, elaboradas por indústrias oriundas do sul do país, região Nordeste e amostras sem procedência, identificadas como comercializadas em feiras livres. Os autores concluíram que 67% das salsichas das feiras livres estavam acima do limite máximo permitido, de 150 ppm de nitrito de sódio<sup>14</sup>.

Komatsu et al.<sup>21</sup>, analisaram 510 marcas de embutidos diversos, coletados em supermercados e frigoríficos de São Paulo e não encontraram nenhum valor excedendo 200ppm – limite máximo estabelecido pela legislação anterior<sup>22</sup>.

## CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos nesta pesquisa pode-se concluir que as indústrias que estão elaborando os produtos cárneos comercializados em Maceió estão se atendo às recomendações legais vigentes. No entanto, apesar das amostras analisadas encontrarem-se dentro dos padrões, medidas preventivas devem continuar sendo tomadas como controle de qualidade pelas indústrias e vigilância sanitária dos alimentos envolvidos, garantindo ao consumidor o fornecimento de produtos segundo os padrões de qualidade e segurança estabelecidos pela legislação vigente.

## AGRADECIMENTOS

Ao Laboratório Central de Alagoas (LACEN-AL) pelo respaldo financeiro, ao CNPq pela Bolsa de Iniciação Científica e de Apoio Técnico.

Lira, G. M. et al - Sodium nitrite concentration in meat products sold in Maceió – AL . **Rev. Inst. Adolfo Lutz**, 62(3): 165 - 170, 2003.

**ABSTRACT.** Sodium nitrite is a food additive widely used in meat products to enhance their appearance, impart their characteristic flavor and odor, retard lipid oxidation, and prevent the development of the botulism-causing toxin *Clostridium botulinum*. The use of this additive remains a matter of concern for the scientific community worldwide, due to the fact that it poses toxicological risks to human health, depending on the ingested amount and on the susceptibility of each organism. Aiming to control the concentration of this additive in meat products, the legislation in Brazil states the permissible amounts of residual nitrite. The goal in this paper was to quantify the sodium nitrite content in meat products sold at retail outlets in the city of Maceió – AL. The study yielded trace results for residual sodium nitrite in jerked beef (0,3 – 0,5 ppm or mg/kg), ham (1,7 – 3,5 ppm or mg/kg), tuscan sausage (0,5 – 1,6 ppm or mg/kg), smoked calabrese sausage (1.6 ppm or mg/kg), and mortadella (trace: 0,3 – 1,7 ppm or mg/kg). These figures are all below the legal maximum permissible residual limit in Brazil. Notwithstanding the fact that the samples analyzed were all within the legal standards, preventive measures such as food quality control within the manufacturing organizations and government inspection must be kept in place.

**KEY WORDS.** nitrite; meat products; quality; safety.

## REFERÊNCIAS

1. Trugo, L. C. – **Dosagem de nitrato em presença de nitrito em carnes curadas**. Niterói, 1979. 78p. [Dissertação de Mestrado em Medicina Veterinária. Faculdade de Veterinária. Universidade Federal Fluminense]
2. Price, J. F.; Schweigter, B. S. **Ciência de la carne y de los productos cárnicos**. Zaragoza, Editorial Acribia, 1994. p. 462-479, 480-492.
3. Biscontini, T.M.B.; Lopes Filho, A.; Shimokamaki, M. – Jerkedbeef: uma evolução tecnológica do charque. *Rev. Nac. Carne*, 183:43, 1992 e transcrito na **Hig. Aliment**, 6(23):15-16, 1992.
4. Biscontini et al – An ultrastructural observation on charquis, salted and intermediate moisture meat products. **Meat Sci.**, 43(3-4): 351-358, 1996.
5. Youssef, E.Y.; Garcia, C.E.R; Shimokomaki, M. Ação antioxidante do nitrato e nitrito de sódio em Jerked beef. In: XVI Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Rio de Janeiro. **Anais do XVI Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos**; 1998, v. 02, p. 715-717.
6. Melo Filho, A. B. M; Guerra, N.B. - Avaliação da qualidade de produtos cárneos: salsichas e mortadelas comercializadas na região metropolitana do Recife. In: XVI Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Rio de Janeiro. **Anais do XVI Congresso Brasileiro de Ciências e Tecnologia de Alimentos**; 1998, v. 01, p. 77-79.
7. Souza, P.A.; Souza, H.B.; Faleiros, R.R.S. Avaliação química de algumas marcas de salsichas e mortadelas. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, 10(1):109-119, 1990.
8. **Castro, C. – O controle de qualidade na indústria da carne**. *Rev. Nac. Carne*, **196: 20-29, 1993**.
9. Carvalho, A.L.T. et al. Avaliação do teor de nitritos em lingüiças clandestinas comercializadas no município de Petrópolis, Rio de Janeiro. **Rev. Hig. Aliment**, 15(80/81):108-109, 2001.
10. Scanlan, R. A. – Formation and occurrence of nitrosamines in food. **Cancer Rev.**, 43: 2435, 1983.
11. Tavares, M. et al. 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.
12. Oliveira, C. P. et al. – Nitrate, nitrite, and volatile nitrosamines in whey-containing food products. **J Agric. Food Chem.**, 43: 967-969, 1995.
13. Swann, P. F. – The toxicology of nitrate and N-nitroso compounds. **J. Sci. Food Agric.**, 26: 1761-1770, 1975.
14. Brasil. **Ministério da Saúde**. Portaria nº 1004, de 11 de dezembro de 1998.
15. Instituto Adolfo Lutz. – **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análises de alimentos**. São Paulo: IAL, 1985, v.1, p. 533.
16. Pinto et al. Teores de nitrito em lingüiça “caseira” comercializada no município de Araçatuba-SP. In: XVI Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Rio de Janeiro. **Anais do XVI Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos**; 1998, v. 01, p. 392-395.
17. Pinto, M. F. **Culturas iniciadoras – starters- no processamento de jerked beef, um derivado do charque**.

- São Paulo, USP, 1996. 96s. [Tese de Doutorado – Faculdade de Ciências Farmacêuticas. Universidade de São Paulo]
18. Mársico, E.T. et al. Determinação do teor de umidade e presença de nitrito em amostras de charque. **Rev. Hig. Aliment.**, 16(94): 45-49, 2002.
  19. Brasil. Ministério da Agricultura e do 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)**. Brasília, 1997, 241p.
  20. Melo Filho, A.B.; Biscontini, T.M.B. Nitrito residual em salsichas comercializadas na região metropolitana do Recife. In: **XVIII Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos**, 2002, p. 59-62.
  21. Komatsu, I. et al. O teor de nitritos e nitratos nos produtos cárneos fabricados no Estado de São Paulo. **Ciênc. Cult. Supl.**, 29(7):124, 1977. [Resumo 53 – A. 5.1].
  22. Brasil. **Ministério da Agricultura**. Decreto Federal nº1255 de 25 de junho de 1962.

Recebido em 16/12/2002; Aprovado em 12/11/2003