

---

# Investigação do teor de nitrito em amostras de mortadelas comercializadas em Luziânia-GO e Brasília-DF

*Nitrite level assessment for bologna products commercialized in Luziânia-GO and Brasília-DF*

Antonia dos Santos Borges<sup>1</sup>, Paula Frassinetti Guimarães de Sá<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Curso de Farmácia da Universidade Paulista, Brasília-DF, Brasil; <sup>2</sup>Curso de Enfermagem da Universidade Paulista, Brasília-DF, Brasil.

---

## Resumo

**Objetivo** – Investigar a concentração de nitritos presentes em mortadelas produzidas e comercializadas para o público infantil, avaliando a adequação destas com legislação brasileira. Para tal, foram analisadas seis amostras de produtos adquiridas em diferentes pontos de venda: três em Luziânia (GO) e outro em Brasília (DF). **Métodos** – As amostras foram analisadas em triplicata, utilizando o método de Griess-Ilosvay. Todas as amostras analisadas apresentaram teores de nitrito dentro dos limites exigidos. **Resultados** – Contudo, é preciso considerar a possibilidade de combinação destes, com substâncias presentes na matriz alimentar e conseqüente formação de nitrosaminas, cujo elevado potencial mutagênico e carcinogênico são conhecidos. **Conclusão** – Sendo assim, o monitoramento do teor de nitrito, principalmente dessa categoria de alimentos, deve ser permanente no intuito de assegurar aos consumidores produtos seguros e de qualidade.

**Descritores:** Nitrito; Análise toxicológica; Mortadela infantil

## Abstract

**Objective** – To investigate the concentration of nitrite present in bologna produced and marketed for children, assessing their adequacy to the Brazilian law. In order to proceed with this investigation, it has been analyzed six samples of products acquired in different grocery stores: three from Luziânia (GO) and one from Brasília (DF). **Methods** – The samples were analyzed in triplicate using the Griess-Ilosvay method. The results have shown that all samples were within the standards set by law. **Results** – However, it must be considered that nitrites can combine with some food matrix substances generating nitrosamines, which are known to have a high mutagenic and carcinogenic potential. **Conclusion** – Therefore, the level of nitrites, particularly in foods targeted for children, must be constantly monitored.

**Descriptors:** Nitrite; Toxicology Analysis; Bologna marketed for children

---

## Introdução

Nas últimas décadas é possível observar um aumento significativo no consumo de embutidos nas refeições brasileiras, principalmente de alimentos cárneos. Também é sabido que nestes são utilizados sais de nitrito com a finalidade de dar cor, aparência agradável e sabor diferenciado. Além disso, os sais ora descritos apresentam propriedades antimicrobianas e antioxidantes, as quais auxiliam na preservação do produto<sup>1</sup>.

Entretanto, a utilização em demasia de sais de nitrito tem causado relevante preocupação à comunidade científica internacional dada a possibilidade de reação desses com outras substâncias presentes na matriz alimentar, ocasionando a produção de carcinógenos. Assim, a sua determinação em produtos cárneos é de fundamental importância para a preservação da saúde pública, devendo os seus limites estarem de acordo o limite nesse grupo de alimentos padronizado como seguro<sup>2</sup>.

É bem descrita na literatura a possibilidade de reação de nitritos com amidas e aminas existentes na matriz alimentar, gerando nitrosamidas e nitrosaminas. Estas substâncias são sabidamente dotadas de atividades carcinogênicas, embriopáticas e teratogênicas. Não obstante, há também que se considerar que o excesso de nitrito pode ocasionar reações de hipersensibilidade e provocar danos à saúde daqueles que de embutidos fazem uso<sup>3-5</sup>.

Além dos males já expostos, o Instituto Nacional do

Câncer (INCA) aponta que o consumo de nitrito e nitrato pode remeter ao desenvolvimento de câncer estomacal e tumores no cérebro<sup>6</sup>. Assim, é inquestionável que a ausência de controle de qualidade de alimentos cárneos nos quais o referido aditivo é utilizado pode gerar danos à saúde, o que inclui as também as outras formas de intoxicações com o produto.

Conforme Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Mortadela, esta é caracterizada como sendo um produto cárneo industrializado obtido por meio de uma emulsão das carnes de uma ou mais espécies de animais, adicionado ou não de gordura. Para assegurar a qualidade do produto final, a produção deve acatar normas estabelecidas pela legislação, sendo considerados aspectos de constituição geral, caracteres físicos e químicos<sup>7</sup>.

A mortadela comercializada para o público infantil, objeto de pesquisa deste estudo, é considerada um produto de fácil aquisição por ser um produto relativamente barato em nosso país. Utiliza-se em sua fabricação produtos como amido, nitrito de sódio e outros aditivos e condimentos<sup>2,8-9</sup>.

Dado o potencial deletério de sais de nitrito adicionados a essa classe de produtos, é de fundamental importância, do ponto de vista sanitário da saúde pública, o monitoramento e determinação dos teores de nitrito nessa classe de produtos. Assim, o presente trabalho teve como objetivo analisar amostras de mortadelas infantis

comercializadas na região de Luziânia-GO e Brasília-DF no intuito de verificar se estas apresentam o aditivo dentro dos limites estabelecidos pela legislação vigente.

## Métodos

As análises para quantificação dos teores de nitrito nas amostras de mortadela infantil foram realizadas em triplicata, de acordo com os Métodos Analíticos Oficiais para Controle de Produtos de Origem Animal e seus Ingredientes, preconizado pelo Ministério da Agricultura<sup>10</sup>. Elas foram realizadas no laboratório de análises de alimentos da Universidade Paulista de Brasília/DF no período de 4 a 18 de setembro de 2015.

A amostra a ser analisada consistia de quatro peças de mortadela identificadas como M1, M2, B1 e B2, onde letras idênticas foram utilizadas para designar os produtos de um mesmo fabricante. Todas elas foram adquiridas aleatoriamente em três supermercados de Luziânia-GO (S1 GO; S2 GO e S3 GO) e um de Brasília-DF (S1 DF) no dia anterior à análise, sendo mantidas refrigeradas até o momento da análise.

Os produtos de mesma marca pertenciam a lotes distintos, sendo que marcas idênticas (M ou B) foram propositalmente selecionadas para possibilitar a comparação dos locais de aquisição. Cada uma delas foi triturada separadamente em um liquidificador até a obtenção de uma massa homogênea, sendo posteriormente identificadas como M1, M2, B1 e B2.

O procedimento utilizado para a análise de nitrito residual fundamentou-se no método de Griess-Ilosvay, preconizado pela AOAC (1997). Este tem como fundamentação a reação colorimétrica de diatolização dos nitritos com ácido sulfanílico e copulação com cloridrato e alfa-naftilamina em meio ácido (pH entre 2,5 e 5,0), formando o ácido alfa-naftilamino-p-azobenzeno-p-sulfônico de coloração rósea, cuja intensidade é proporcional à concentração de nitrito presente na amostra. As leituras das amostras foram realizadas por meio de espectrofotometria na região visível, fixando-se o comprimento de onda em 474nm.

### *Etapa de extração do nitrito associado à desproteíntização das amostras*

Foram pesados em balança analítica 5g de cada amostra em béqueres devidamente numerados. Posteriormente adicionou-se 2,5mL de uma solução de Bórax 20mL de água destilada quente. A solução formada foi então submetida ao banho-maria por duas horas, sendo frequentemente agitada com um bastão de vidro. Posteriormente, após resfriamento, a solução foi transferida para um béquer de 100mL. Tanto o funil quanto o béquer original utilizados foram cuidadosamente lavados com mais 20mL de água destilada quente para remoção de qualquer resíduo remanescente. Em seguida, após o resfriamento da solução, procedeu-se com a desproteíntização por meio da adição de 1mL de ferrocianeto de potássio e 1mL de sulfato de zinco. A mistura foi então agitada por rotação após a adição de cada reagente, sendo filtrada e transferida para um balão de 50mL. Então, o volume do balão foi completado com

água destilada, sendo agitado vigorosamente e logo depois mantido em repouso por 30 min. Transcorrido este tempo, o conteúdo do balão foi filtrado e o líquido obtido, de aspecto límpido, serviu líquido filtrado foi utilizado para pesquisa de nitrito residual.

### *Preparo da curva de calibração para investigação do teor de nitrito*

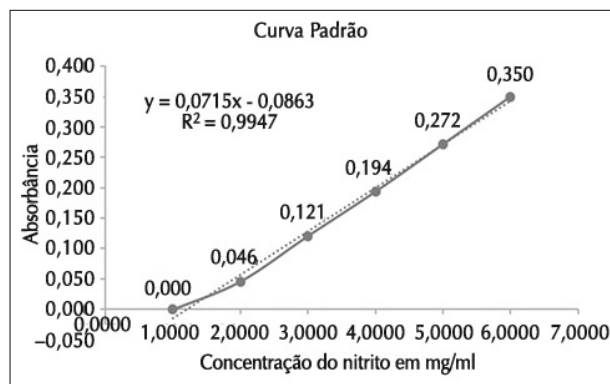
Para a investigação do teor de nitrito presente nas amostras foi construída uma curva de calibração (absorbância x concentração de nitrito), utilizando diluições padrões de uma solução estoque de nitrito de sódio (NaNO<sub>2</sub>), cuja concentração inicial era de 1mg/mL. A curva padrão foi construída com 5 pontos de concentração distintos, obtidos por meio de diluições específicas, feitas também em triplicata, sendo calculada a absorbância média para cada um dos valores de concentração.

## Resultados e Discussão

Para determinar a equação da reta padrão a ser utilizada para a determinação do teor residual de nitrito das amostras de interesse, os valores de concentração das soluções obtidas a partir da solução padrão de NaNO<sub>2</sub> e as absorbâncias foram colocadas em um gráfico de dispersão, considerando os dados descritos na Tabela 1. Após plotar os dados em um sistema cartesiano e utilizar a Regressão Linear Simples disponível no programa Excel/Windows (Figura 1), a seguinte equação foi estabelecida para se determinar o teor residual de NO<sub>2</sub> em cada uma das amostras analisadas:  $y = 0,0715x - 0,0863$  ( $R^2 = 0,9947$ ), onde  $x$  = concentração de nitrito em mg/mL e  $y$  = absorbância a 474 nm.

**Tabela 1. Dados obtidos na Curva de Calibração**

[NO <sub>2</sub> ] x 10 <sup>3</sup> (mg/mL)	Absorbância (média)
3	0,046
6	0,121
9	0,194
12	0,272
15	0,350



**Figura 1. Curva Padrão obtida por meio de diluições de uma solução estoque de NO<sub>2</sub>**

O cálculo do teor de nitrito residual presente nas amostras de mortadelas foi determinado aplicando os valores médios das absorvâncias obtidas após leitura no espectrofotômetro na equação da reta obtida pela curva padrão. Os resultados das concentrações de NO<sub>2</sub> foi então determinado e calculado considerando a massa de cada uma delas pesadas inicialmente, ajustando-o posteriormente para 1 Kg de amostra, como preconizado pelo método. Assim, na Tabela 2 são apresentados os valores médios dos teores de NO<sub>2</sub> (mg/Kg) em cada uma das amostras analisadas.

**Tabela 2. Valores médios de NO<sub>2</sub> determinados após análise das amostras de mortadela infantil adquiridas em supermercados de Brasília (S1 DF) e Luziânia (S1 GO, S2 GO e S3 GO)**

Amostras/ supermercado	Médias (mg/kg)	Desvio Padrão	Coefficiente de Variação
M1 S1 DF	42,73	0,5033	0,0117
M2 S1 GO	30,46	1,4189	0,0465
B1 S2 GO	18,74	0,6070	0,0323
B2 S3 GO	15,69	0,6466	0,0412

De acordo com os resultados obtidos, nenhuma das marcas apresentadas apresentaram teores de nitrito acima do permitido pela legislação. Esta estabelece uma concentração de até 150 ppm do referido aditivo nos alimentos cárneos, os quais devem ser rigorosamente obedecidos pelo setor regulado<sup>10</sup>.

Os resultados deste estudo são semelhantes aos observados por Guerreiro e colaboradores<sup>11</sup> (2012) ao analisarem amostras de mortadela comercializadas em Salvador. Os pesquisadores observaram que 100% destas apresentaram concentrações de nitrito abaixo do limite máximo residual permitido pela legislação.

Levando em consideração que a escolhas alimentares nem sempre são determinadas pela preferência individual, mas muito mais pela maior acessibilidade ao preço, notou-se durante esta pesquisa que, entre as duas marcas comparadas, uma possui um valor de custo mais barato em relação a outra. Contudo, um dado interessante é que a amostra de preço inferior, cuja marca não é muito divulgada na mídia, apresentou um teor de NO<sub>2</sub> bem inferior quando comparado à da mortadela de marca mais popular e de custo maior. Provavelmente um aprofundamento da avaliação de consumo poderia verificar se a marca mais vendida corresponde à de menor preço. Contudo, tal análise não fez parte do presente estudo.

## Conclusão

A adição de sais de nitrito é uma prática comum adotada pela indústria de produtos cárneos para inibir

o crescimento de microorganismos e conferir características sensoriais específicas a esse grupo de produtos, nos quais encontram-se incluídas as mortadelas. No entanto, produtos destinados ao público infantil necessitam de um acompanhamento mais rigoroso da Vigilância Sanitária, considerando a maior susceptibilidade de crianças às complicações decorrentes das intoxicações. Quando encontrado em alimentos com limites acima do permitido pela legislação, qualquer aditivo pode causar sérios danos à saúde.

Todas as amostras analisadas durante a pesquisa demonstraram teores de nitrito abaixo do limite exigido pela legislação brasileira. O fato sugere que as indústrias de alimento estão atentas às recomendações legais quanto ao uso deste aditivo.

Apesar dos resultados observados, o monitoramento do teor de nitrito nessa categoria de alimentos deve ser periodicamente verificado, assegurando ao consumidor produtos de qualidade e segurança. Diferente de salsichas, cuja cocção interfere na concentração de nitrito residual, as mortadelas infantis são consumidas *in natura*. Sendo assim, alterações mínimas podem aumentar o risco de exposição e intoxicação. Sendo assim, a principal ferramenta para assegurar que esses produtos estejam enquadrados nas determinações legais é por meio da fiscalização e determinação da quantitativa desses aditivos.

## Referências

- Ferracioli VR. Avaliação da qualidade de salsichas do tipo "hot dog" durante o armazenamento. [dissertação de mestrado em formato eletrônico]. São Caetano do Sul: Instituto Mauá de Tecnologia; 2012 [acesso em 20 de outubro de 2015]. Disponível em: <http://maua.br/files/dissertacoes/avaliacao-da-qualidade-de-salsichas-do-tipo-hot-dog-durante-o-armazenamento.pdf>.
- Lira GM, Silva Neta ML, Souza JB, Barros ES. Teores de nitrito de sódio em produtos cárneos comercializados em Maceió-AL. Rev Inst Adolfo Lutz, 62(3):165-70. 2003.
- Semedo J. Aditivos alimentares em Cabo Verde: riscos associados à ingestão de produtos alimentares com cloreto de sódio, nitratos e nitritos [Monografia em formato eletrônico]. Cabo Verde: Licenciamento em Ensino da Química da Universidade de Cabo Verde; 2009 [acesso em 10 de agosto de 2015]. Disponível em: <http://www.portaldoconhecimento.gov.cv/bitstream/10961/1729/1/Monog%20%20final%20JP.pdf>
- Zarringhalami S, Sahari MA, Hamidi-esfehiani Z. Partial replacement of nitrite by annatto as a colour additive in sausage. Meat Sci. 2009;81(1):281-4.
- Jin SK, Kim YJ, Park JH, Hur IC, Nam SH, Shin D. Effects of purplefleshed sweet potato (Ipomoea batatas Cultivar Ayamurasaki) powder addition on color and texture properties and sensory characteristics of cooked pork sausages during storage. Asian-Austral J Anim Sci. 2005;25:1329-37.
- Câmara SAV. Fatores de risco para câncer de estômago: avaliação dos teores de nitrato e nitrito em linguiças [dissertação de mestrado em formato eletrônico]. Campo Grande/MS: Programa de Mestrado em Saúde Coletiva da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul; 2006 [acesso em 20 de agosto de 2015]. Disponível em: <http://repositorio.cbc.ufms.br:8080/jspui/handle/123456789/289>

7. Ministério da Agricultura e do Abastecimento (BR). Secretaria de Defesa Agropecuária. Instrução Normativa n.º 4, de 31 de março de 2000. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Mortadela. Brasília; 2000 [acesso em 20 de agosto de 2015]. Disponível em <http://www.defesa.agricultura.sp.gov.br/www/legislacoes/popup.php?action=view&idleg=662>
8. Okafor PN, Ogbonna VI. Nitrate and nitrite contamination of water sources and fruit juices marketed in south-eastern Nigeria. *J Food Comp Anal.* 2003;16:213-8.
9. Nascimento TS, Pereira ROL, Mello HLD, Costa J. Metemoglobinemia: do diagnóstico ao tratamento. *Rev Bras Anesthesiol.* 2008;58(6):651-64.
10. Ministério da Agricultura (BR). Pecuária e Abastecimento. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Instrução Normativa n.º 51, 29 de dezembro 2006. Adota o regulamento técnico de atribuição de aditivos e seus limites das seguintes categorias de alimentos: grupo 8 – Carnes e Produtos cárneos; 2007 [acesso em 20 de agosto de 2015]. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=17560>
11. Guerreiro RS, Sá MS, Rodrigues LAP. Avaliação do teor de nitrito e nitrato em alimentos cárneos comercializados em Salvador. *Revinter Rev Intertox Toxicol, Risco Ambiental e Sociedade,* 2012;5(1):77-91.

**Endereço de Correspondência:**

Paula Frassinetti Guimarães de Sá  
Universidade Paulista-SGAS Sul-Q 913/Cj B00913  
Asa Sul  
Brasília-DF, CEP 7000-000  
Brasil

E-mail: [sapaulafg@gmail.com](mailto:sapaulafg@gmail.com)

Recebido em 5 de julho de 2016  
Aceito em 15 de agosto de 2016