

## **QUANTIFICAÇÃO DO TEOR DE NITRITO RESIDUAL E DETERMINAÇÃO DO PH EM DIFERENTES PRODUTOS EMBUTIDOS**

Vanessa Lopes dos SANTOS<sup>1\*</sup>, Carolina da Silva PONCIANO<sup>2\*</sup>, Esaul Lucas OLIVEIRA<sup>3\*</sup> e Cristiane Patrícia de OLIVEIRA<sup>4\*</sup>

<sup>1</sup>Mestranda em Ciência de Alimentos, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia;

<sup>2,3</sup>Doutorando, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia;

<sup>4</sup>Docente/pesquisador, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Departamento de Tecnologia Rural e Animal (DTRA).

\*E-mail para contato: vanessalopees45@gmail.com

**RESUMO** – *O nitrito desempenha várias funções primordiais durante o processamento dos produtos cárneos, de modo que sua ação como conservante na indústria de alimentos visa prolongar a vida útil e garantir a fixação das características sensoriais (cor, sabor e textura). Entretanto, o uso do aditivo químico acima do limite estabelecido pela legislação, pode implicar em efeitos adversos a saúde humana. Dessa forma, este trabalho objetivou quantificar a concentração de nitrito residual e determinar o pH de produtos cárneos embutidos de diferentes marcas comerciais. Para isso, foram obtidas amostras de salsichas, salame e presunto, para quais o teor de nitrito foi determinado por método espectrofotométrico e avaliado por potenciometria. As análises indicaram que 100% dos produtos avaliados possuem níveis de nitrito residual em conformidade com a legislação brasileira, com valores variando entre 1,36 a 8,36 mg/kg. Além disso, as faixas de pH apresentaram correlações com os intervalos considerados ideais para os produtos embutidos. Desse modo, os itens exibiram teores residuais em adequação com os limites preconizados pelas normas vigentes, garantindo aos consumidores o acesso a produtos seguros para o consumo.*

**Palavras-chave:** Aditivo químico; Legislação brasileira; Nitrito; Produtos cárneos.

## **QUANTIFICATION OF RESIDUAL NITRITE CONTENT AND DETERMINATION OF PH IN DIFFERENT EMBEDDED PRODUCTS**

**ABSTRACT** – *Nitrite performs several essential functions during the processing of meat products, so its action as a preservative in the food industry aims to extend shelf life and ensure the fixation of sensory characteristics (color, flavor and texture). However, the use of chemical additives above the limit established by legislation may result in adverse effects on human health. Therefore, this work aimed to quantify the concentration of residual nitrite and determine the pH of embedded meat products from different commercial brands. For this, samples of sausages, salami and ham were obtained, for which the nitrite content was determined by spectrophotometric method and evaluated by potentiometry. The analyzes indicated that 100% of the products evaluated have residual nitrite levels in accordance with Brazilian legislation, with values varying between 1.36 and 8.36 mg/kg. Furthermore, the pH ranges showed correlations with the ranges considered ideal for embedded products. In this*



"Tecnologia e Inovação: o papel da ciência nos novos desafios da indústria de alimentos"

*way, the items exhibited residual levels in compliance with the limits recommended by current standards, guaranteeing consumers access to safe products for consumption.*

*Keywords: Chemical additive; Brazilian legislation; Nitrite; Meat products.*

## 1. INTRODUÇÃO

O nitrito é um aditivo alimentar comumente empregado no processamento de produtos cárneos, em virtude de sua potencial capacidade em melhorar as características sensoriais, como atributos vinculados a cor, textura e sabor. Além disso, desempenha crucial importância na atuação contra a oxidação lipídica e inibição do crescimento de bactérias deterioradoras e patogênicas, especialmente o *Clostridium botulinum* (Jo et al., 2020).

O aditivo destaca-se por sua alta solubilidade na matriz cárnea, atuando como um conservante multifuncional e versátil, que contribui na extensão da vida útil do produto. Seu baixo custo tem se tornado uma escolha atraente para a indústria de alimentos (Stoica et al., 2022).

A legislação brasileira preconiza um limite máximo de 0,015g/100g para a utilização desse composto em carnes e produtos cárneos (Brasil, 2019). No entanto, a aplicação em taxas acima do estabelecido, pode resultar em efeitos tóxicos e agudos à saúde humana. O consumo contínuo e excessivo do aditivo pode acarretar danos aos tecidos humanos, podendo ainda desencadear situações mais agravantes, como asfixia e até ocasionar a morte (Huang et al., 2020).

A interação do nitrito de sódio com as aminas secundárias ou terciárias presente nos produtos cárneos, tende a favorecer a formação das N-nitrosaminas, as quais são consideradas constituintes carcinogênicos (Lírio et al., 2017). A formação desses compostos nitrosos é influenciada por vários fatores, como a concentração de nitrito adicionado, o tipo de carne, as condições de processamento, o pH, a presença de catalisadores, inibidores, entre outros (Deng et al., 2021).

Embora esse aditivo químico seja frequentemente adicionado em produtos embutidos, visando assegurar a qualidade sensorial e retardar o crescimento dos microrganismos, sua adição direta à matriz cárnea, pode resultar em altas taxas de nitrito residual no produto final (Chatkitanan e Harnkarnsujarit, 2021). Diante da crescente preocupação, torna-se essencial a vinculação de pesquisas direcionadas aos produtos embutidos, uma vez que estes têm tido presença marcante na alimentação dos brasileiros, principalmente por sua praticidade, preço acessível e disponibilidade no mercado.

Com base nisso, o objetivo deste estudo foi avaliar a concentração residual de nitrito e determinar a faixa de pH em diferentes marcas comerciais de produtos embutidos.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1. Obtenção das amostras

Foram adquiridas diferentes amostras de salsicha, salame e presunto, nos quais abrangeram a seleção de quatro distintas marcas de cada produto embutido, sendo estas comercializadas na cidade de Itapetinga – BA, Brasil.

## 2.2. Quantificação do Nitrito residual

Uma amostra de 5 g de cada produto cárneo foi triturado no turrax com 40 mL de água destilada, e em seguida, submetida ao aquecimento em banho-maria a 80°C por 2 horas. Posteriormente, as amostras foram filtradas em filtros quantitativos com porosidade de 3 Micra (Unfil, Alemanha). Alíquotas de 2 mL do filtrado foram transferidas para tubos de ensaio envolto com papel alumínio, ao qual foi adicionado 1 mL de água destilada e 0,2 mL de solução de sulfanilamida 1%. A mistura foi mantida em repouso no escuro durante 5 minutos. Passado o tempo, essa fração foi colocada no balão volumétrico de 10 mL, onde foram adicionados 0,2 mL de N-(1-naptil)-etilenodiamina (NED) 0,1%. Na sequência, o volume foi completado com água destilada e novamente disposto no escuro por mais 15 minutos. Por fim, foi efetuada a leitura da absorbância a 540 nm no espectrofotômetro UV-Vis (Shimadzu, Japão), conforme a metodologia descrita por Souza et al. (2024).

A análise foi executada em triplicata e o nitrito residual foi quantificado mediante a construção da curva padrão de nitrito de sódio na faixa de concentração 0,2 - 5,0 mg.kg<sup>-1</sup>.

## 2.3. Determinação do pH

O potencial hidrogeniônico (pH) das amostras foi determinado utilizando o pHmetro digital (MS TecnoPan Instrumentação, Brasil), equipado com um eletrodo de imersão previamente calibrado com soluções tampão correspondentes ao pH 4 e 7. As amostras analisadas foram preparadas triturando 5 g de cada produto cárneo em 40 mL de água destilada, com posterior aquecimento em banho-maria a 80°C. Na sequência, as amostras foram homogeneizadas e submetidas a leitura do pH, com base na metodologia estabelecida pelo Instituto Adolfo Lutz (2008).

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todas as marcas analisadas (A, B, C e D) apresentaram teores de nitrito residual inferior aos limites máximos estabelecidos pela legislação brasileira (máximo 150 mg/kg), indicando adequação dos produtos avaliados. Os valores médios de nitrito residual nos produtos embutidos estão apresentados na Tabela 1.

**Tabela 1.** Concentração média de nitrito residual (mg/kg) em diferentes produtos embutidos.

Produtos			
Marcas	Salsicha	Salame	Presunto
A	8,35 ± 0,25 <sup>a</sup>	1,75±0,11 <sup>b</sup>	4,56±0,11 <sup>b</sup>
B	7,63 ± 0,19 <sup>b</sup>	2,47±0,06 <sup>a</sup>	5,47±0,03 <sup>a</sup>
C	4,94 ± 0,09 <sup>c</sup>	1,36±0,13 <sup>b</sup>	1,85±0,09 <sup>c</sup>

D  $4,36 \pm 0,02^d$   $1,73 \pm 0,24^b$   $1,58 \pm 0,001^d$

\*Médias seguidas de letras iguais na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p > 0,05$ ).

De maneira geral, os níveis de nitrito residual nas diferentes marcas analisadas variaram entre 1,36 a 8,35 mg/kg. Esses valores estão dentro dos limites aceitáveis para os produtos, visto que as quantidades destacadas não representam riscos à saúde humana, uma vez que teores acima do recomendado podem ocasionar efeitos adversos.

Entre as distintas marcas de salsicha, o conteúdo de nitrito apresentou diferenças significativas entre si ( $p < 0,05$ ), evidenciando uma menor concentração na marca D, enquanto em relação ao salame e ao presunto, a marca B exibiu estatisticamente maior teor desse composto. Contudo, todos os níveis de nitrito residual continuaram dentro do padrão preconizado pelas normas vigente, tornando os produtos aptos a comercialização e ao consumo.

Em um estudo realizado por Lírio et al. (2017) foi constatado que os níveis de nitrito em três marcas de salsicha estavam em conformidade com os limites permitidos, variando entre 11,506 e 75,112 mg/kg. De maneira semelhante, Cunha (2016) observou adequação nas marcas de presunto comercializadas em Natal-RN, abrangendo concentrações de 2,74 a 8,39 mg/kg. Por outro lado, estudos revelam indícios de elevado teor de nitrito em produtos embutidos comerciais, como a pesquisa efetuada por Tavella (2023) onde foi verificado que 53% das amostras de linguiça do tipo frescal apresentaram taxas acima do estabelecido. Assim, é de suma importância a verificação da concentração desse aditivo, a fim de garantir que o alimento atenda aos padrões de segurança para o consumidor.

Em relação ao pH (Tabela 2), os valores obtidos para as diferentes marcas de salsicha apresentaram variações semelhantes às reportadas por Dana e Rosa (2018), com uma média em torno de 6,5, dado que a faixa recomendada tende a variar entre 6,0 a 6,6, indicando valores próximo a neutralidade. Já para o presunto, os níveis de pH normalmente variam entre 5,9 a 6,1, dependendo do tipo e da formulação do produto, conforme elucidado por Volcan et al. (2012). No entanto, os resultados do presente estudo foram compatíveis com os dados fornecidos pelo Conselho Regional de Química (CRQ – IV) que ratificam faixas ideais de 6,3 a 6,4 para presunto cozido, correspondendo ao item avaliado na análise. No caso do salame, especialmente os tradicionais, o pH pode variar entre 4,67 a 6,09 no decorrer de sua vida útil, de forma que a faixa ideal concentra-se entre 4,6 a 5,7, sendo este intervalo resultante da etapa de fermentação do produto (Vedovatto et al., 2019), corroborando com os resultados da pesquisa.

**Tabela 2.** Valores de pH em diferentes produtos embutidos.

Marcas	Produtos		
	Salsicha	Salame	Presunto
A	6,52	4,64	6,35
B	6,56	5,63	6,36
C	6,41	5,12	6,34
D	6,41	4,71	6,40



"Tecnologia e Inovação: o papel da ciência nos novos desafios da indústria de alimentos"

Com base nisso, a variação do pH nos produtos cárneos pode diferir dependendo do tipo e do processo empregado na produção desses alimentos. Alterações mais expressivas, seja um aumento ou diminuição do pH em relação às faixas determinadas, podem ser ocasionadas pela atividade metabólica dos microrganismos, ou pela decomposição das proteínas, o que confere impacto nas características sensoriais, afetando diretamente o sabor e a textura dos produtos.

Assim, as distintas marcas exibiram valores de pH próximos as faixas recomendadas para produtos embutidos, tendo em vista que o potencial hidrogeniônico (pH) é considerado um parâmetro determinante para a conservação e qualidade dos produtos cárneos.

#### 4. CONCLUSÃO

Os diferentes produtos embutidos apresentaram teores de nitrito residual em conformidade com os limites estabelecidos pela legislação brasileira e os valores de pH estavam alinhados com as faixas recomendadas para esses produtos. Em síntese, todas as marcas analisadas, cumpriram com as normas vigentes, assegurando aos consumidores o acesso a produtos seguros e isentos de riscos à saúde humana.

#### 5. REFERÊNCIAS

BRASIL. RDC n° 272, de 14 de março de 2019. Dispõe sobre os aditivos alimentares autorizados para uso em carnes e produtos cárneos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF.

CHATKITANAN T., HARNKARNSUJARIT N. Effects of nitrite incorporated active films on quality of pork. **Meat Science**, v. 172, p. 108367, 2021.

CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA - CRQ-IV. Minicurso – **Microbiologia de alimentos**. 4ª Região, apoio: Caixa Econômica Federal. Disponível em: [https://www.crq4.org.br/sms/files/file/microbiologia2\\_alimentos\\_2008.pdf](https://www.crq4.org.br/sms/files/file/microbiologia2_alimentos_2008.pdf). Acesso em: 12 ago 2024.

CUNHA A. C. M. D. **Quantificação de nitrito de sódio em amostras de presunto**. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação Farmácia) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2019.

DANA E. C., OLIVEIRA T. R. R. D. Avaliação físico-químicas e microbiológica de salsichas adquiridas no comércio da cidade de Joinville/SC. **Nutrição Brasil**, v. 17, n. 2, p. 80-87, 2018.

DENG S., BAI X., WANG B., KONG B., LIU Q., XIA X. Changes in moisture, colour, residual nitrites and N-nitrosamine accumulation of bacon induced by nitrite levels and dry-frying temperatures. **Meat Science**, v. 181, p. 108604, 2021.

HUANG L., ZENG X., SUN Z., WU A., HE J., DANG Y., PAN D. Production of a safe cured meat with low residual nitrite using nitrite substitutes. **Meat science**, v. 162, p. 108027, 2020.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4º ed. (1º edição digital), São Paulo, 2008.

JO K., LEE S., YONG H. I., CHOI Y., JUNG S. Nitrite sources for cured meat



"Tecnologia e Inovação: o papel da ciência nos novos desafios da indústria de alimentos"

products. **Lwt**, v. 129, p. 109583, 2020.

LÍRIO T. F., BRITO B. M. D. S., ANTUNES W. L. Avaliação dos níveis de nitrito em salsichas comercializadas na cidade de Macaé/RJ. **Revista de Engenharias da Faculdade Salesiana**, v. 6, p. 10-14, 2017.

SOUZA R. D., LOPES E. R., RAMOS, E. M., OLIVEIRA T. V. D., OLIVEIRA C. P. Active packaging: Development and characterization of polyvinyl alcohol (PVA) and nitrite film for pork preservation. **Food Chemistry**, v. 437, p. 137811, 2024.

STOICA M., ANTOHI V. M., ALEXE P., IVAN A. S., STANCIU, S., STOICA, D., ZLATI, M. L., STUPARU-CRETU M. New strategies for the total/partial replacement of conventional sodium nitrite in meat products: A review. **Food and Bioprocess Technology**, p. 1-25, 2022.

TAVELLA A. Quantificação do íon nitrito em linguças do tipo frescal, comercializadas sem identificação de origem em feiras livres da região do ABC-SP. **Revista Científica SENAI-SP-Educação, Tecnologia e Inovação**, v. 2, n. 1, p. 76-97, 2023.

VEDOVATTO E., STEFFENS C., CANSIAN R. L., BACKES G. T., VERLINDO R. Evaluation of different starters cultures in the obtaition of italian-type sausage. **Ciência Animal Brasileira**, v. 20, p. e-47777, 2019.

VOLCAN D. S., LIMA A. S., SILVA W. P. Avaliação Microbiológica de Presuntos e Apresuntados comercializados em PELOTAS, RS. In: **Universidade Federal de Pelotas, 21º Congresso de Iniciação Científica**, 2012.