

QUANTIFICAÇÃO DO TEOR DE NITRITO DE SÓDIO RESIDUAL EM LINGUIÇAS COZIDAS TIPO CALABRESA COMERCIALIZADAS NO SUL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, BRASIL

Marjorie Toledo Duarte^{1*}; Kênia de Fátima Carrijo²

1Professora Doutora da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (marjorievet@yahoo.com.br), Campo Grande, MS, Brasil.

2Professora Doutora da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, MG, Brasil.

Recebido em: 30/09/2014 – Aprovado em: 15/11/2014 – Publicado em: 01/12/2014

RESUMO

O nitrito de sódio é um aditivo intencional utilizado em produtos cárneos com a finalidade de fixar a cor, conferir sabor e aroma característicos, além de retardar a oxidação lipídica. Embora ofereça benefícios na conservação de alimentos, o uso 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. O objetivo deste estudo foi avaliar por espectrofotometria a concentração de nitrito de sódio em 30 amostras de linguiças cozidas (tipo calabresa), sendo 15 delas inspecionadas e 15 amostras não inspecionadas, após sua elaboração, em condições normais de comercialização, confrontando os resultados obtidos com os valores preconizados pela legislação vigente para o produto acabado. Aplicou-se o teste estatístico não paramétrico de Mann-Whitney para análise dos dados. Os resultados demonstraram que 16,7% das 30 amostras, continham teores de nitritos acima do permitido pela legislação vigente, sendo que foi encontrada maior incidência nas amostras não inspecionadas, com 3 (10%) do que nas amostras inspecionadas, com 2 (6,7%). Conclui-se que apesar de 83,3% das amostras possuírem teores de nitrito dentro dos padrões previstos pela legislação, o consumo de produtos fora do padrão representa risco aos consumidores.

PALAVRAS-CHAVE: aditivo intencional, comércio varejista, embutido cárneo, espectrofotometria, saúde coletiva.

QUANTIFICATION OF CONTENT SODIUM NITRITE RESIDUAL COOKED SAUSAGES COOKED TYPE CALABRIAN SOLD IN SOUTH OF RIO DE JANEIRO STATE, BRAZIL.

ABSTRACT

Sodium nitrite is an intentional additive used in meat in order to fix the color, give characteristic taste and aroma products, and retarding lipid oxidation. While offering benefits in food preservation, the use of this additive worries the global scientific community, because it is toxic to the human health risk factor, depending on the amount ingested and the susceptibility of the organism. Aiming to control the level of this additive in meat products, the Brazilian legislation established limits residual

levels of nitrite. The aim of this study was to evaluate the concentration by spectrophotometry of sodium nitrite in 30 samples of cooked sausages (calabrian type), 15 of them being inspected and not inspected 15 samples, after their preparation, in normal conditions of merchantability, comparing the results obtained with the values established by current legislation for the finished product. We used the nonparametric statistical Mann-Whitney test for data analysis. The results showed that 16.7% of 30 samples contained nitrite levels above those permitted by law, with the highest incidence was found in samples not inspected, with 3 (10%) than in the samples inspected, with 2 (6.7%). We conclude that although 83.3% of the samples having concentrations of nitrite within the standards provided by law, the consumption of non-standard products represent a risk to consumers.

KEYWORDS: intentional additive, commercialization, meat sausage, spectrophotometry, public health.

INTRODUÇÃO

O nitrito de sódio é um aditivo intencional utilizado em produtos cárneos com o objetivo de fixar cor, conferir sabor e aroma característicos, além de retardar a oxidação lipídica e inibir o crescimento do *Clostridium botulinum*, cuja toxina causa o botulismo (LIRA et al., 2003; ESKANDARI et al., 2013).

Sua utilização em alimentos preocupa a comunidade científica em função dos riscos toxicológicos à saúde humana, que estão ligados à quantidade ingerida, à susceptibilidade do organismo e elevada frequência de consumo. Ao combinar-se com a hemoglobina, transforma-a em metahemoglobina, reduzindo a eficiência no transporte de oxigênio, levando ao aparecimento de sintomas como cianose, fadiga, dispnéia, cefaléia e morte (OKAFOR & OGBONNA, 2003; SEMEDO, 2009, WÓJCIAK et al., 2014). Podem ainda reagir com aminas secundárias e terciárias, formando N-nitrosaminas, algumas das quais apresentam atividade carcinogênica, mutagênica, teratogênica e embriopática (OLIVEIRA et al.; 1995; ZARRINGHALAMI et al., 2009; JIN et al.; 2012).

O consumo de linguiças, dentre os produtos cárneos curados, tornou-se parte do hábito alimentar de uma parcela considerável de consumidores brasileiros, impulsionando o mercado de embutidos (MELO FILHO et al., 2004; CARNICER et al., 2013). Assim, as linguiças são definidas como sendo produtos obtidos de carnes de animais de açougue, adicionados ou não de tecidos adiposos, ingredientes, embutidas em envoltório natural ou artificial e submetidas a processo tecnológico adequado (BRASIL, 2000). São comercializados em grande escala por se tratar de um produto de valor comercial acessível, logo são facilmente encontrados em supermercados, açougues, mercearias e feiras-livres. Neste último local em particular a comercialização de alimentos de origem animal é realizada com o mínimo ou nenhum controle por parte dos órgãos de Saúde Coletiva, fato que proporcione o aumento da comercialização de embutidos produzidos irregularmente, sem autorização dos órgãos competentes, podendo conter altos teores de nitrito (FERNANDEZ et al., 2005).

Visando controlar o nível deste aditivo em produtos cárneos, a legislação brasileira (BRASIL, 1998) estabeleceu o limite de teor residual de nitrito, no produto cárneo a ser consumido, de até 0,015 g/100 g de produto (ou 150 partes por milhão - ppm). Na medida em que a avaliação deste componente é de fundamental importância na avaliação da tecnologia empregada, bem como a preservação da Saúde Coletiva, objetivou-se no presente trabalho quantificar o teor de nitrito residual em linguiças cozidas provenientes de mercados e feiras-livres de cidades

do sul do Estado do Rio de Janeiro, Brasil e comparar com os limites de alimento seguro.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram coletadas aleatoriamente, durante o ano de 2010, em quatro municípios do sul do estado do Rio de Janeiro (Valença, Vassouras, Barra do Piraí e Volta Redonda), 30 amostras de linguiça cozida tipo calabresa de diferentes marcas comerciais, originadas de lotes diferentes, todas dentro do prazo de validade comercial. As amostras foram coletadas no dia que antecedia sua análise.

Estas 30 amostras coletadas foram divididas em dois grupos distintos. Ao primeiro grupo pertenciam as linguiças cozidas tipo calabresa fabricadas em estabelecimentos industriais, cujo rótulo constava o registro e carimbo e o registro sob o Serviço de Inspeção Sanitária oficial, especificamente Serviço de Inspeção Federal (SIF) (Grupo I – Linguiças com SIF). Ao segundo grupo, pertenciam as linguiças cozidas tipo calabresa de fabricação artesanal ou caseira, sem registro em estabelecimento sob Serviço de Inspeção oficial em sua rotulagem (as quais foram denominadas de “linguiças sem inspeção”) (Grupo II – Linguiça sem SIF). As amostras pertencentes a cada um dos grupos eram comercializadas tanto em supermercados, quanto em açougues e feiras-livres.

Das 15 amostras pertencentes ao Grupo I – Linguiça com SIF, cinco amostras eram procedentes de supermercados, cinco amostras provenientes de feiras-livres e cinco amostras oriundas de açougues. Com relação às amostras do Grupo II – Linguiça sem SIF, 10 amostras eram procedentes de feiras-livres, 3 amostras de supermercados e 2 amostras provenientes de açougue

As amostras foram identificadas e transportadas em recipientes apropriados, e encaminhadas ao Laboratório de Controle Físico-químico do Curso de Medicina Veterinária da Universidade Severino Sombra, Município de Vassouras, Rio de Janeiro, Brasil, onde foram realizadas as análises em duplicata.

O método utilizado para a análise de nitrito residual nas amostras foi o de Griess Ilosvay, preconizado pela AOAC (1997), cujo princípio é a formação de uma reação colorimétrica de diazotação 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 nitritos na amostra, lida em espectrofotômetro modelo B 280, marca Micronal® a 520 nm.

Etapa de extração do nitrito associado à desproteíntização das amostras

Pesou-se em balança analítica cerca de 10 g de cada amostra em um béquer de 250 mL. Posteriormente adicionou-se 30 mL de água destilada quente. A solução formada foi então submetida ao banho-maria por duas horas, sendo frequentemente agitada com um bastão de vidro. Com auxílio de um funil, o conteúdo do béquer foi transferido para um balão volumétrico de 250 mL. Tanto o funil quanto o béquer utilizados, foram em seguida lavados com mais 70 mL de água destilada quente para remoção de qualquer resíduo remanescente. A solução foi submetida a resfriamento sob temperatura ambiente, e em seguida foi desproteíntizada pela adição de 2 mL de ferrocianeto de potássio e 2 mL de sulfato de zinco. A mistura foi agitada por rotação após a adição de cada reagente. Após este processo, o volume do balão foi completado com água destilada até 250 mL. Seu conteúdo foi então filtrado em papel de filtro Whatmann® e o líquido obtido, de aspecto límpido, serviu para pesquisa de nitrito residual.

Preparo da Curva Padrão ou curva de referência para a quantificação do teor de nitrito residual

Para a determinação da quantidade de nitrito residual nas amostras, foi necessário construir uma curva padrão para avaliar a linearidade da absorção do composto em 540 nm. A curva padrão foi construída com quantidades conhecidas de nitrito, conforme pode ser verificado na Tabela 1.

TABELA 1. Leitura da curva padrão ou curva de referência no espectrofotômetro

Leitura da Curva	Concentração (ppm)*
0,016	10
0,041	20
0,176	50
0,193	60
0,332	100

*ppm: partes por milhão.

Após a realização de uma análise teste, verificou-se a necessidade de elaborar uma nova curva padrão de calibração, e, conseqüentemente, elaborou-se uma equação para ajustar os resultados da análise com as alterações da técnica.

Assim, para que os resultados obtidos com as amostras se encaixassem na curva padrão de calibração previamente preparada (Figura 1), foi realizada uma nova curva com teores maiores da solução padrão (Figura 2), tomando alíquotas dessa solução de nitrito contendo 0,01mg/mL sendo transferidas para tubos de Nessler ou balões volumétricos de 50 mL e posteriormente foi adicionado 1 mL de ácido sulfanílico e 1 mL de alfa-naftilamina, agitando depois de cada adição. Os volumes dos balões foram completados até 50 mL cada um com água destilada. Estes permaneceram em repouso por cerca de 10-30 minutos. Logo após foi realizada a leitura em espectrofotômetro a 520 nm, em seguida foi estabelecida a curva padrão. A solução controle (tubo em branco) foi preparada com água destilada e os reagentes, submetidos à agitação.

Durante as análises foi construída uma curva de calibração, absorbância *versus* concentração de nitrito, a qual foi utilizada nas análises, construída com cinco pontos com solução padrão em concentrações diferentes. As figuras abaixo ilustram os pontos e a equação da reta utilizada neste estudo.

Para que fosse obtida a concentração desejada de nitrito na curva padrão foram pipetados 0,5 – 1 – 2,5 – 3 - 5 mL da solução padrão de nitrito contendo 0,01mg/mL.

A equação que definiu a reta padrão utilizada para determinar o teor residual de nitrito foi: $y = 0,0036x - 0,0201$, onde:

X = concentração de nitrito em ppm;

Y = absorbância a 520 nm

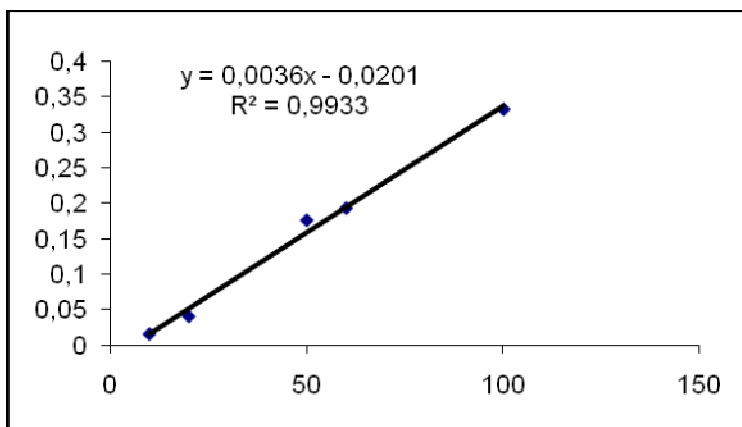


FIGURA 1 – Curva padrão utilizada para determinar o teor residual de nitrito (Análise Teste).

Para que fosse obtida a concentração desejada de nitrito na curva padrão foram pipetados 5 - 10 - 15 - 20 - 25 mL da solução padrão de nitrito contendo 0,01mg/mL.

TABELA 2. Leitura da curva padrão utilizada para determinar o teor residual de nitrito no espectrofotômetro após os ajustes da técnica

Leitura da Curva	Concentração (ppm)
0,332	100
0,423	200
0,515	300
0,616	400
0,777	500

*ppm: partes por milhão.

A equação que definiu a reta padrão utilizada para determinar o teor residual de nitrito foi: $y = 0,0011x + 0,2105$, onde:

X = concentração de nitrito em ppm;

Y = absorvância a 520 nm.

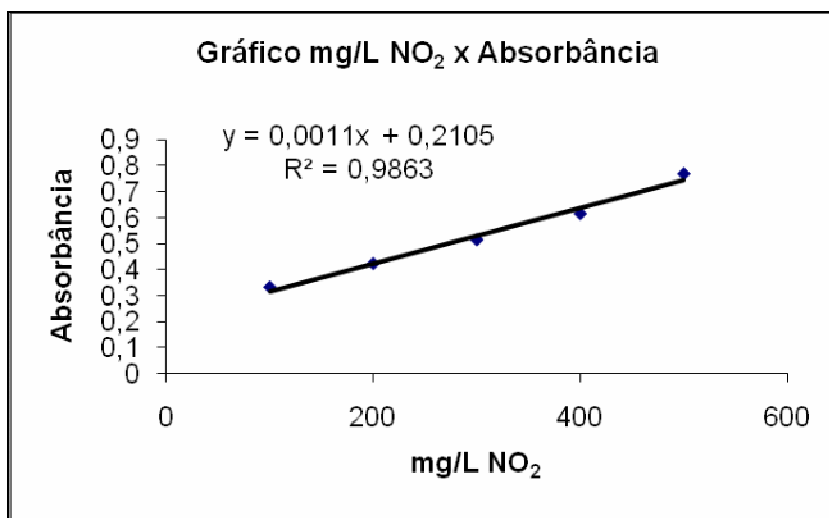


FIGURA 2. Curva Padrão ou curva de referência utilizada para determinar o teor de nitrito residual (nova curva com teores maiores da solução padrão).

A leitura dos resultados foi realizada em espectrofotômetro, determinando a quantidade de nitrito residual em partes por milhão (ppm). O limite mínimo detectável pela curva padrão foi de 100 ppm.

Análise Estatística

Após a obtenção dos dados, estes foram dispostos em tabela e analisados estatisticamente. Aplicou-se o teste não-paramétrico de Mann-Whitney, a fim de comparar se os teores de nitrito diferiam significativamente (5%) entre o grupo de linguiças cozidas tipo calabresa obtidas de estabelecimentos com serviço de inspeção (Grupo I) daquelas obtidas em estabelecimento sem serviço de inspeção (Grupo II).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Baseado nas análises das amostras coletadas nos estabelecimentos e feiras-livres pesquisados verificou-se que 30 amostras analisadas de linguiça cozida tipo calabresa, cinco (16,66%) apresentaram teores de nitrito acima do valor preconizado pela legislação (BRASIL, 1998). Por grupo, pode-se verificar que das 15 amostras de linguiça cozida tipo calabresa, fabricadas de forma artesanal ou caseira, sem registro em estabelecimento sob Serviço de Inspeção oficial (grupo II - sem SIF), 12 (80%) obtiveram níveis de nitritos dentro dos padrões legais (≤ 150 ppm) e 3 delas (20%) excederam esse limiar (amostras nº 1, 3 e 5), conforme pode ser observado no quadro 1. Assim, do total de amostras analisadas (30), 3 (10%) do grupo de amostras não inspecionadas (Grupo II) e 2 (6,7%) das amostras inspecionadas (Grupo I) estavam em desacordo com o limite máximo de nitrito residual estabelecido pela legislação (BRASIL, 1998) para produtos curados.

QUADRO 1. Resultados das análises do teor residual de nitrito de sódio em linguiças cozidas tipo calabresa colhidas em mercados e feiras-livres do Estado do Rio de Janeiro.

AMOSTRAS (Nº)	GRUPO I SEM INSPEÇÃO (ppm)	GRUPO II INSPICIONADAS (ppm)
01	242,72*	13,36
02	17,25	26,41
03	173,63*	214,5*
04	41,13	170,0*
05	200,9*	39,47
06	96,13	65,30
07	83,63	60,86
08	48,91	50,86
09	63,91	91,97
10	46,97	46,41
11	37,80	17,08
12	45,58	22,52
13	38,91	20,02
14	59,75	49,19
15	132,16	118,12

*Amostras que apresentaram teores de nitrito acima do valor preconizado pela legislação vigente.

No tocante às amostras provenientes de estabelecimentos com serviço de inspeção sanitária oficial (especificamente, Serviço de Inspeção Federal) (Grupo I), pode-se constatar que das 15 amostras, 13 (86,6%) apresentaram níveis aceitáveis de nitritos. Entretanto, 2 (13,4%) superaram o limite legal de 150 ppm.

A partir do teste não paramétrico de Mann-Whitney, pode-se verificar que não houve diferença significativa entre os dois grupos ($p = 0,345$).

Os resultados encontrados no presente trabalho diferiram daqueles relatados por LIRA et al. (2003), que estudaram 81 amostras de produtos cárneos curados de diferentes marcas comerciais, originadas de lotes diferentes, comercializados em Maceió, Alagoas. Em amostras de linguiças calabresas defumadas, encontraram teores todos abaixo do limite máximo de nitrito residual permitido pela legislação brasileira. MENDES (2010) verificou que a quantidade nitrito de sódio em 12 amostras de linguiça tipo calabresa comercializadas na região metropolitana de Belo Horizonte – MG cumpria os limites estabelecidos legalmente, diferindo também dos resultados apresentados no presente trabalho.

No entanto, o percentual de amostras encontradas fora do padrão no presente estudo são ainda inferiores àqueles descritos por NITRINI et al., (2000), que detectaram 60% das amostras de linguiça tipo calabresa analisadas, comercializadas em açougues localizados em Bragança Paulista – SP, apresentando níveis de nitrito acima daqueles preconizados pela legislação. Tais autores recomendaram que fosse importante para a saúde do consumidor que se estabelecesse um programa de orientação ao fabricante de linguiças, sobre o risco do uso inadequado de nitritos e nitratos como conservantes em alimentos. Isto levaria a um controle de qualidade natural de seus produtos e as normas legais vigentes seriam atendidas.

Comparando-se os valores obtidos com GUERREIRO et al., (2012), que analisaram outros produtos cozidos curados (mortadela, presunto e salsicha), na cidade de Salvador, no estado Bahia, também encontraram quantidades de nitrito acima do permitido pela legislação vigente, sendo que o produto com os maiores teores, em ordem decrescente, foram para salsicha, presunto e mortadela.

Trabalhando com amostras de linguiças oriundas de estabelecimentos com SIF, LEITE (1989) não verificou níveis superiores aos permitidos oficialmente. Este autor observou ainda que a média encontrada nas amostras analisadas foi de 59,50 ppm.

Apesar da antiga utilização do aditivo nitrito em produtos cárneos e de seus importantes aspectos serem conhecidos por vários estudos realizados durante as últimas técnicas, ainda existem falhas quanto ao seu uso e fiscalização, o que justifica a ocorrência de produtos curados com níveis residuais de nitrito acima do recomendado pela legislação (PAULA et al., 2009).

Segundo DELGADO-PANDO et al., (2011), a concentração de nitrito residual num produto cárneo depende de uma série de fatores, que envolvem processamento térmico (que ocasiona a redução de tais níveis), o pH do produto (que diminui proporcionalmente à adição de nitrito), a temperatura de estocagem e a composição centesimal do produto. Assim, para que qualquer produto cárneo cozido que recebeu a adição de nitrito é necessário que tais fatores e procedimentos para a obtenção dos produtos seja padronizada, para que não ocorram tais variações.

Assim, deve-se ressaltar a necessidade de constante fiscalização dos órgãos de saúde pública nos estabelecimentos que fabricam produtos cárneos adicionados de nitrito, a fim de orientar o fabricante e monitorar a utilização deste aditivo e, sobretudo, prevenir riscos à saúde do consumidor.

CONCLUSÃO

De acordo com os resultados obtidos 16,7% das amostras apresentaram quantidades excessivas de nitrito, podendo ocasionar problemas de saúde aos consumidores. A violação do teor de nitritos foi maior nas linguças cozidas tipo calabresa não inspecionadas do que no grupo das amostras inspecionadas. Entretanto, todas as amostras não inspecionadas seriam consideradas impróprias para consumo devido ao não cumprimento da legislação na produção e comercialização desse produto. Tornam-se necessárias medidas de controle e educação sanitária por parte dos órgãos governamentais para minimizar este problema de Saúde Coletiva.

AGRADECIMENTOS

À Profa. Dra. Ana Beatriz Monteiro Fonseca pelo auxílio na análise estatística. À Sheila de Figueiredo Ventura e Alberto Felipe Valle da Silva pela contribuição na execução das análises laboratoriais. Ao Prof. Dr. Zander Barreto Miranda pela orientação e ao Prof. Elmo Rampini de Souza pelos ensinamentos.

REFERÊNCIAS

AOAC. **Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists**, Method 982.22 (16th ed.), Gaithersburg, 1997.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Portaria nº 1.004, de 11 de dezembro de 1998. Regulamento Técnico de Atribuição de Função de Aditivos, e seus Limites Máximos de Uso para a Categoria 8 – Carne e Produtos Cárneos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 22 mar. 1998.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regulamento Técnico de identidade e qualidade de linguças**. Instrução Normativa nº04 de 05/04/2000. Brasília, 2000. Disponível em: <http://oc4j.agricultura.gov.br/agrolegegis/do/consultaLei?op=viewTextual&codigo=7778> . Acesso em: 14 set. 2014.

CARNICER, A. N.; OLIVEIRA, A. P.; AMARAL, J. F.; ANDRIOLI, L. G. R. **Monitoramento dos níveis de nitrito encontrados em linguças artesanais comercializadas em Lins – SP**. 2013. 50 f. Trabalho de Conclusão de Curso de graduação em Química (Monografia) - Centro Universitário Católica Salesiano Auxilium – UNISALESIANO, Lins, São Paulo, 2013.

DELGADO-PANDO, G. S.; COFRADES, C.; RUIZ-CAPILLAS, SOLAS, M. T.; TRIKI, M.; JIMÉNEZ-COLMANERO. Low-fat frankfurters formulated with a healthier lipid combination as functional ingredient: microstructure, lipid oxidation, nitrite content, microbiological changes and biogenic amine formation. **Meat Science**, v. 89, p. 65-71, 2011.

ESKANDARI, M. H.; HOSSEINPOUR, S.; MESBAHI, G.; SHEKARFOROUSH, S. New composite nitrite-free and low-nitrite meat-curing systems using natural colorants. **Food Science and Nutrition**, v. 1, n. 5, 392-405, 2013.

FERNANDEZ, A. T.; CASTRO, F.; BECKER, C. M.; MÁRSICO, E. T. Avaliação do teor de nitritos em linguiças clandestinas obtidas no município de Petrópolis, RJ. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 19, n. 128, p. 99-102, 2005.

GUERREIRO, R. S.; SÁ, M. S.; RODRIGUES, L. A. P. Avaliação do teor de nitrito e nitrato em alimentos cárneos comercializados em Salvador. **RevInter Revista Intertox de Toxicologia, Risco Ambiental e Sociedade**, Rio de Janeiro, v. 5, n. 1, p. 77-91, 2012.

JIN, S. K.; Y. J. KIM; J. H. PARK; I. C. HUR; S. H. NAM; D. SHIN. Effects of purple-fleshed sweet potato (*Ipomoea batatas* Cultivar *Ayamurasaki*) powder addition on color and texture properties and sensory characteristics of cooked pork sausages during storage. **Asian-Australasian Journal of Animal Science**, v. 25, p.1329-1337. 2012.

LEITE, O. A. **Aspectos físico-químicos de interesse higiênico-sanitário e tecnológico de linguiças frescas**. Niterói, 1989. 67 f. Dissertação (Mestrado em Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de POA) - Faculdade de Veterinária, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 1989.

LIRA, G. M.; NETA, M. L. S.; SOUZA, J. B.; BARROS, E. S. Teores de nitrito de sódio em produtos cárneos comercializados em Maceió – AL. **Revista Instituto Adolfo Lutz**, v. 62, n. 3, p. 165-170, 2003.

MELO FILHO, A. B.; BISCONTINI, T. M. B.; ANDRADE, S. A. C. Níveis de nitrito e nitrato em salsichas comercializadas na região metropolitana do Recife. **Food Science and Technology**, Campinas, v. 24, n. 3, p. 390-392, 2004.

MENDES, L. S. C. **Comparação entre a espectrometria e a eletroforese capilar para determinação de nitratos e nitritos em linguiça**. 2010. 37 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2010.

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 linguiças comercializadas na região de Bragança Paulista. **Lecta**, Bragança Paulista, v. 18, n. 1, p.91-96, 2000.

OKAFOR, P. N.; OGBONNA, V. I. Nitrate and nitrite contamination of water sources and fruit juices marketed in south-eastern Nigeria. **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 16, p. 213-218, 2003.

OLIVEIRA, C. P.; GLÓRIA, M. B. A.; BARBOUR, J. F.; SCALAN, R. A. Nitrate, nitrite, and volatile nitrosamines in whey-containing food products. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 43, p.967-969, 1995.

PAULA, D. C.; FRUTUOZO, J. R.; SANTOS, T. D.; PINHEIRO, A. L. B.; PINTO, M. F. Investigação do teor de Nitrito em Linguiças do tipo toscana comercializadas na Região de Franca – SP. **Revista Uniara**, v. 12, n. 2, p.101-118, 2009.

SEMEDO, J. **Aditivos alimentares em Cabo Verde: riscos associados à ingestão de produtos alimentares com cloreto de sódio, nitratos e nitritos**. 2009. Trabalho de Conclusão de Curso de graduação em Química (Monografia) Graduação em Química. Universidade de Cabo Verde. Disponível em: <<http://www.portaldoconhecimento.gov.cv/handle/10961/1729>>. Acesso em 23 dez. 2013.

WÓJCIAK, K. M.; KARWOWSKA, M; DOLATOWSKI, Z. J. Use of acid whey and mustard seed to replace nitrites during cooked sausage production. **Meat Science**, v. 96, n. 2, p. 750-756, 2014.

ZARRINGHALAMI, S., SAHARI, M.A.; HAMIDI-ESFEHANI, Z. Partial replacement of nitrite by annatto as a colour additive in sausage. **Meat Science**, v. 81, n. 1, p. 281-284, 2009.