

Quantificação de nitrato e nitrito utilizados em linguiças tipo calabresa comercializadas em Picos-PI

Quantification of nitrate and nitrite used in Calabrian sausage type commercialized in Picos-PI

Viviane de Sá Carvalho Sousa

Graduanda do Curso Bacharelado em Nutrição, Universidade Federal do Piauí/ CSHNB, Picos, PI, Brasil.

Sabrina Almondes Teixeira

Graduada em Nutrição, UFPI, Picos; Especialista em Nutrição e Controle de Qualidade de Alimentos, Instituto de Tecnologia Aplicada, Sobral-CE. Mestranda em Alimentos e Nutrição, UFPI-PPGAN, Teresina, Piauí, Brasil. E-mail: sabrina.almondes@hotmail.com

Bárbara Verônica Sousa Cardoso

Graduada em Nutrição, UFPI, Teresina; Especialista em Nutrição Humana e Saúde, Universidade Federal de Lavras, Minas Gerais; Mestre em Ciências e Saúde, UFPI, Teresina. Docente da Universidade Federal do Piauí, CSHNB, Picos, Piauí, Brasil.

Leonardo Henrique Guedes de Moraes Lima

Graduado em Ciências Biológicas, UEPB, Campina Grande, Natal; Mestre em Genética e Biologia Molecular, UFRN; Docente da Universidade Federal do Piauí, CSHNB, Picos, Piauí, Brasil.

Resumo

Os conservantes vêm sendo cada vez mais utilizados pela indústria de alimentos, visto que podem impedir ou retardar alterações causadas por microrganismos, enzimas e/ou agentes físicos. Dentre estes conservantes está o nitrato e o nitrito, utilizados para inibir o crescimento de microrganismos patogênicos e conferir cor e sabor aos alimentos. Entretanto, contrapondo-se com os benefícios gerados pelo uso desses compostos, estão os efeitos tóxicos que podem ser causados pela sua ingestão. Um dos mais relevantes efeitos decorrentes da ingestão desses íons é a metahemoglobina e conseqüente redução do transporte de oxigênio. Além disso, a quantidade excedente destes íons pode ocasionar um aumento da ocorrência de câncer de estômago em seres humanos, em conseqüência da formação de N-nitrosaminas, caracterizadas como compostos de alto potencial mutagênico. Com o objetivo de avaliar o teor desses aditivos em linguiças do tipo calabresa comercializados na cidade de Picos-PI, foram analisadas 4 amostras por meio do método de Griess Ilosvay, e todas apresentaram resultado superior ao preconizado pela legislação, tornando-se necessário maior fiscalização no processo produtivo para garantir a qualidade do produto fornecido e minimizar ou anular os riscos à saúde dos consumidores.

Palavras-chave: Conservantes alimentares. Produtos Cárneos. Toxicidade. Saúde pública.

Abstract

Preservatives has been increasingly used by the food industry, as they may prevent or delay changes caused by microorganisms, enzymes and / or physical agents. Among these food additives there are nitrate and nitrite, used to inhibit the growth of pathogenic microorganisms and impart color and flavor to the food. However, in contrast with the benefits generated by the use of these compounds are toxic effects that may be caused by their ingestion. One of the most important effects of the intake of these ions is the methemoglobinemia and consequent reduction in oxygen transport. Furthermore, the excess amount of these ions may cause an increased incidence of stomach cancer in human beings, due to the formation of N-nitrosamines, which are characterized as high mutagenic compounds. In order to assess the content of these additives in the Calabrian sausage type sold in the city of Picos-PI, 4 samples were analyzed using the Griess Ilosvay method, that showed better results than recommended by law, making it necessary to pay extra attention to the production process, to ensure the quality of the delivered product and minimize or negate the risks to consumer health.

Keywords: Food Preservatives. Meat Product. Toxicity. Public health.

Introdução

Atualmente, os conservantes vêm sendo cada vez mais utilizados pela indústria de alimentos, visto que é crescente a procura por alimentos quimicamente estáveis, seguros e de maior durabilidade, características que só podem ser alcançadas através do uso de tais substâncias, pois tem a função de retardar ou impedir alterações nos alimentos provocadas por microrganismos, enzimas e/ou agentes físicos. No entanto essas substâncias só podem ser utilizadas quando não oferecerem nenhum risco à saúde humana, devendo estar de acordo com as normas e quantidades estabelecidas pelos órgãos regulamentadores, sendo seu uso justificado apenas quando servir para melhorar as condições dos alimentos (TONETTO et al., 2008).

Recentemente, o mercado consumidor tornou-se cada vez mais cauteloso quanto a segurança dos alimentos e dentre os vários itens relacionados com a segurança alimentar, os aditivos estão entre os mais controversos. Diante do ponto de vista tecnológico é inegável que os aditivos alimentares desempenham um papel importante no desenvolvimento de alimentos. Entretanto, seu uso é um tema que desperta preocupação (VARELA; FISZMAN, 2013).

Diversos estudos têm mostrado que entre as muitas substâncias químicas capazes de provocar problemas a saúde dos indivíduos estão o nitrato e o nitrito, que são aditivos utilizados como conservantes em vários alimentos. Em produtos cárneos tem como finalidade inibir o crescimento de microrganismos patogênicos, como o *Clostridium botulinum*, conferir aspectos sensoriais característicos às carnes curadas, além de retardar a oxidação lipídica. Em contrapartida aos efeitos benéficos resultantes da utilização dessas substâncias na conservação de alguns gêneros alimentícios, encontra-se também o efeito tóxico que pode ser causado em indivíduos expostos aos mesmos, dependendo da quantidade ingerida e da susceptibilidade do organismo (DUARTE, 2010; FERREIRA et al., 2013)

SOUSA, Viviane de Sá Carvalho; TEIXEIRA, Sabrina Almondes; CARDOSO, Bárbara Verônica Sousa; LIMA, Leonardo Henrique Guedes de Moraes. Quantificação de nitrato e nitrito utilizados em linguças tipo calabresa comercializadas em Picos-PI. Revista Intertox de Toxicologia Risco Ambiental e Sociedade, v. 9, n. 2, p. 55-67, jun. 2016.

Guerreiro et al. (2012) afirmam que um dos efeitos tóxicos mais relevantes decorrentes da ingestão de nitrito e nitrato é a metahemoglobinemia, caracterizada pelo aumento da metahemoglobina no sangue e consequente redução do transporte de oxigênio. Esta síndrome pode ocorrer por alterações congênitas na síntese ou metabolismo da hemoglobina, como também em situações de desequilíbrio nas reações de redução e oxidação da mesma. Além disso, a quantidade excedente destes íons pode ocasionar um aumento da ocorrência de câncer de estômago em seres humanos. Tal consequência é explicada pelo fato da possível reação do nitrito com aminas para formar N-nitrosamina, composto que apresenta potencial carcinogênico e ação teratogênica em animais (FOOD INGREDIENTS BRASIL, 2011).

A fabricação de produtos cárneos embutidos possibilita o aumento da vida útil das carnes, por meio da adição de íons como o nitrato e o nitrito, além de diversificar a oferta de derivados. Esses produtos são elaborados com carnes ou outros tecidos animais comestíveis, curados ou não, defumados e dessecados ou não, tendo como envoltório natural tripas, bexigas ou outras membranas animais ou envoltório artificial apropriado (LEITE, 1989).

A linguiça comparada com outros produtos cárneos embutidos destaca-se por sua fácil aceitação e comercialização. São utilizados no processo de produção carnes de animais de açougue, adicionadas ou não de tecidos adiposos, e o processamento pode ocorrer em estabelecimentos de micro, pequeno, médio e grande porte. Adicionam-se ao processo aditivos (nitrito, nitrato e outros) empregados para melhorar as características sensoriais do produto (RODRIGUES et al., 2012).

A legislação brasileira, conforme a Portaria n.º 1004/1998, estabelecida pelo Ministério da Saúde, e por meio da Instrução Normativa n.º 51/2006, aprovada pelo Ministério da Saúde, Agropecuária e Abastecimento, atribui um limite máximo para a quantidade desses conservantes nos produtos a serem consumidos de 150 mg/kg (de nitrito de sódio ou potássio) e 300 mg/kg (de nitrato de sódio ou potássio). A mesma portaria permite a combinação de nitrito e nitrato, caso a soma das suas concentrações não seja superior a 150 mg/kg (BRASIL, 1998; BRASIL, 2006).

SOUSA, Viviane de Sá Carvalho; TEIXEIRA, Sabrina Almondes; CARDOSO, Bárbara Verônica Sousa; LIMA, Leonardo Henrique Guedes de Moraes. Quantificação de nitrato e nitrito utilizados em linguiças tipo calabresa comercializadas em Picos-PI. Revista Intertox de Toxicologia Risco Ambiental e Sociedade, v. 9, n. 2, p. 55-67, jun. 2016.

Avaliando a importância industrial e os aspectos toxicológicos desses aditivos, é essencial que seja executado o monitoramento do seu teor, evitando dessa forma riscos à saúde da população. A principal ferramenta para assegurar que esses produtos estejam enquadrados nas determinações legais é através de sua determinação quantitativa. Diante do exposto, o presente trabalho verificou quantitativamente e qualitativamente a presença de nitrato e nitrito em amostras de linguiças comercializadas na cidade de Picos/PI.

Materiais e Métodos

Para a realização deste estudo foram utilizadas quatro marcas de linguiças tipo calabresa industrializadas e comercializadas em diferentes supermercados. Para definição das marcas a serem utilizadas por este trabalho foram consideradas as de maior comercialização em diferentes pontos de venda. Já a escolha dos locais para aquisição das amostras visou a abranger toda a cidade de Picos, envolvendo supermercados de grande, médio e pequeno porte.

As quatro marcas (uma amostra de cada marca) foram selecionadas e as análises foram realizadas durante os meses compreendidos entre setembro e outubro de 2014. Foram coletadas em sacos plásticos devidamente esterilizados e identificados, utilizando isopores com gelo durante o transporte. Posteriormente as amostras foram analisadas pelo método Griess Ilosvay (metodologia desenvolvida pelo Instituto Adolfo Lutz, 2010), em parceria com o Laboratório Pureáguas: Controle de Qualidade de Água e Alimentos, Teresina - PI, objetivando a extração e a quantificação de nitratos e nitritos.

O método Griess Ilosvay consiste em três etapas, como demonstrado na Figura I: a primeira delas visa à extração dos íons da amostra, com adição de reagentes como tetraborato de sódio, acetato de zinco, utilização da técnica de banho-maria e posteriormente a filtração do conteúdo. A segunda etapa se dá pela utilização da solução resultante da primeira fase e a essa

adicionam-se reagentes como a sulfanilamida e, para finalizar, a solução é levada para leitura de absorvância na curva analítica do espectrofotômetro. De forma semelhante, na terceira utiliza-se a solução da primeira fase, adicionando-se a esta, soluções como o Tampão pH 9,6-9,7. Posteriormente passa-se o conteúdo pela coluna de cádmio, adiciona-se o reagente sulfanilamida e, finalmente, realiza-se a leitura substanciada extrato resultante na curva analítica do espectrofotômetro.

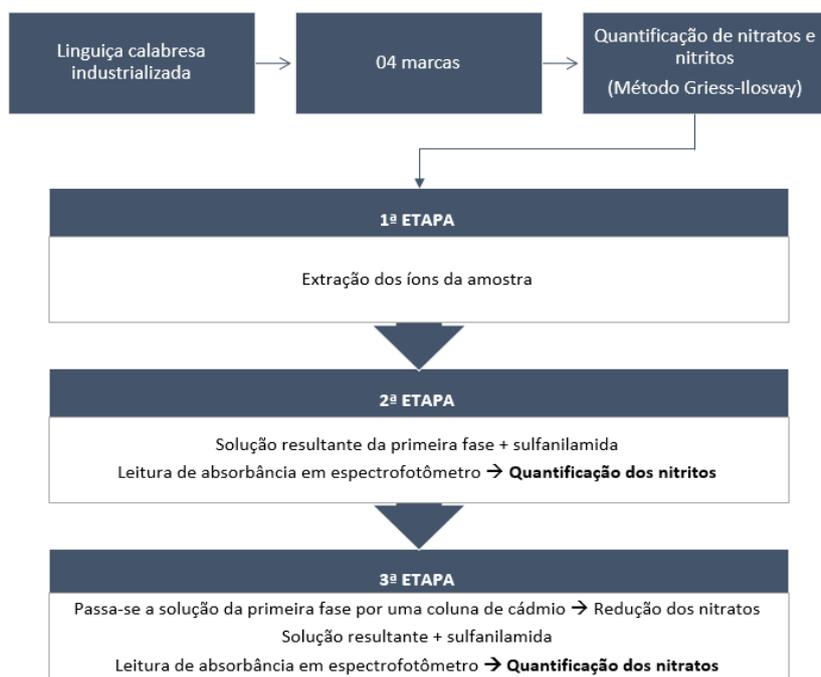


Figura I – Diagrama analítico da quantificação de nitrito e nitrato presentes em linguças do tipo calabresa comercializadas em Picos-PI, 2014.

Os resultados obtidos das análises feitas por esse trabalho foram comparados com os padrões legais preconizados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), através da instrução normativa nº 51/2006, e pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), por meio da portaria nº 1004/1998 (BRASIL, 1998; BRASIL, 2006).

Resultados e Discussão

Nesse estudo foram analisadas as concentrações de Nitrito (NO_2^-) e Nitrato (NO_3^-) em todas as amostras coletadas. Além de serem determinadas as concentrações separadas de cada composto, foi considerada a soma dos teores desses íons. A Tabela I apresenta os resultados obtidos pelas análises.

Tabela I – Resultados das análises de nitrito e nitrato em linguiças do tipo calabresa comercializadas em Picos-PI, 2014.

| Amostras | Nitrito (NO_2^-) (mg/kg) | Nitrato (NO_3^-) (mg/kg) | $\text{NO}_2^- + \text{NO}_3^-$ (mg/kg) |
|--|--|--|--|
| A | 105,0 | 234,0 | 339,0 |
| B | 120,0 | 241,0 | 361,0 |
| C | 122,0 | 245,0 | 367,0 |
| D | 115,0 | 236,0 | 351,0 |
| Padrão estabelecido pela legislação | 150 | 300 | 150 |

*Portaria nº 1004, de 11 de dezembro de 1998, ANVISA. Resultados expressos em Nitrito de sódio.

Observou-se que as concentrações das amostras variaram de 105,0 mg/kg a 122,0 mg/kg e de 234,0 mg/kg a 245,0 mg/kg para NO_2^- e NO_3^- , respectivamente, enquanto que a soma dos dois compostos variou de 339,0 mg/kg a 367,0 mg/kg. A marca A apresentou as menores concentrações de ambos os compostos, estando entre 105,0 mg/kg para NO_2^- , 234,0 mg/kg para NO_3^- e totalizando 339,0 mg/kg na soma dos dois compostos. Em contrapartida a marca C foi a que apresentou o maior teor tanto de NO_2^- como de NO_3^- , mostrando valores de 122,0 mg/kg e 245,0 mg/kg, somando 367,0 mg/kg na junção de ambos os íons.

Analisando os teores de nitrito e nitrato separadamente, nota-se que em todas as marcas avaliadas as quantidades obtidas obedecem aos níveis propostos pela legislação (150mg/kg para Nitrito e 300mg/kg para o Nitrato). Tais resultados assemelham-se aos obtidos por Baú et al. (2012), que verificaram que as quantidades de nitrito e nitrato para todas as amostras analisadas estavam de acordo com os parâmetros estabelecidos por lei. Petrucci (2009), ao avaliar os teores de nitrato e nitrito em amostras de diferentes produtos cárneos comercializados em Araraquara-São Paulo,

constatou que todos os produtos analisados atendiam aos padrões estabelecidos pela ANVISA.

Bohrz (2013), analisando os teores de nitrato e nitrito em linguças tipo frescal, também evidenciou que nenhuma das amostras apresentavam quantidades que excediam os limites máximos tolerados para carnes e produtos cárneos, concluindo que as amostras analisadas não ofereciam riscos à saúde humana.

De modo semelhante, Filho e Silva (2013), avaliando a composição físico-química de carne bovina salgada, curada e dessecada para o cumprimento legal dos parâmetros de qualidade do Jerked Beef comercializado na região do vale do Paraíba, constataram que das 10 (dez) amostras analisadas nenhuma apresentou quantidades de conservantes fora dos limites estabelecidos legalmente.

Em contrapartida, Andrade e Trigueiro (2008) concluíram que metade das amostras por eles estudadas continham teor de nitrito acima do permitido pela legislação. Já um estudo realizado em Taquari-RS mostrou que 37,5% das amostras de linguças analisadas apresentavam valores superiores de NaNO_2 e NaNO_3 em relação aos permitidos pela legislação (SCHEIBLER et al., 2013).

Oliveira (2005) conclui em seu trabalho que há uma grande variação nos teores de nitrato e nitrito entre as amostras dos produtos analisados e tais diferenças prevalecem até entre os lotes de um mesmo produtor. O autor destaca, ainda, que a maioria das marcas de linguças por ele estudadas está adequada, porém 7,1% delas ultrapassaram os padrões legais.

Analisando estudos realizados em outros países, pode-se perceber que o uso indiscriminado de nitrito e nitrato não é restrito ao Brasil. De acordo com estudo feito por Bernal e Mendoza (2013) na cidade de Cuenca, no Equador, para avaliar o teor de nitrito em salsichas, ficou evidenciado que das 7 marcas analisadas, 6 apresentaram valores superiores ao estabelecido (125,0 mg/kg) pela legislação vigente naquele país.

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), através da instrução Normativa nº 51/2006, e a Agência Nacional de Vigilância

SOUSA, Viviane de Sá Carvalho; TEIXEIRA, Sabrina Almondes; CARDOSO, Bárbara Verônica Sousa; LIMA, Leonardo Henrique Guedes de Moraes. Quantificação de nitrato e nitrito utilizados em linguças tipo calabresa comercializadas em Picos-PI. Revista Intertox de Toxicologia Risco Ambiental e Sociedade, v. 9, n. 2, p. 55-67, jun. 2016.

Sanitária (ANVISA), por meio da Portaria 1004/1998, além de preconizarem limites máximos para utilização de cada um desses compostos, também estabelecem que a mistura de aditivos com igual função pode ser feita apenas quando a soma de todas as concentrações não for superior ao limite máximo para cada um deles. Com base nisso, verificou-se nesse trabalho que todas as amostras estudadas apresentaram valores acima dos preconizados pela legislação brasileira, visto que ultrapassaram, em mais de duas vezes, o limite estabelecido que é de 150,0 mg/kg, trazendo aos consumidores graves riscos para sua saúde (BRASIL, 1998; BRASIL, 2006).

Não se pode afirmar ao certo que os valores excedentes de tais conservantes são em sua totalidade resultantes da utilização indevida dos fabricantes, visto que é necessário levar em consideração a possibilidade da existência desses íons na forma natural nos produtos animais, que ocorre através da absorção pelo pasto ou pelas águas. Os vegetais, de modo geral, são fontes naturais de nitrato, este utilizado como fonte de nitrogênio para o crescimento das plantas. Assim, as concentrações naturais de nitrato e nitrito presente nos alimentos cárneos estão diretamente relacionadas ao uso de fertilizantes e das condições nas quais a pastagem é cultivada, colhida e armazenada (WALKER, 1975; GUADAGNIN, 2004).

Outra questão que deve ser considerada é a redução do nitrato a nitrito por bactérias presentes na carne. Este fato foi evidenciado no século XIX, onde descobriu-se que o nitrato se reduzia a nitrito mediante um processo bacteriano, envolvendo espécies tais como *Micrococcus epidermidis*, *Micrococcus nitrificans* e *Achromobacter dendriticum*, estas denominadas de bactérias redutoras de nitrato (CASSENS et al., 1979; PEGG; SHAHIDI, 2004; SEBRANEK; BACUS, 2007).

Os fatos supracitados torna difícil a discussão dos resultados finais no que se diz respeito à origem dos íons e quanto à forma inicialmente presente no alimento. No entanto, não se deve excluir a responsabilidade do fabricante quanto aos cuidados e obediência às normas estabelecidas pela legislação, pois o mesmo, deve também considerar a existência dos íons na forma natural dos produtos, assim como ter maior rigor no seu uso, estando atento

SOUSA, Viviane de Sá Carvalho; TEIXEIRA, Sabrina Almondes; CARDOSO, Bárbara Verônica Sousa; LIMA, Leonardo Henrique Guedes de Moraes. Quantificação de nitrato e nitrito utilizados em linguiças tipo calabresa comercializadas em Picos-PI. Revista Intertox de Toxicologia Risco Ambiental e Sociedade, v. 9, n. 2, p. 55-67, jun. 2016.

aos princípios para sua utilização estabelecidos pelo Ministério da Saúde, que afirma que a segurança do emprego de aditivos é imprescindível e deve limitar-se ao nível mínimo para obter o efeito desejado (BRASIL, 1998).

Apesar de o nitrito e nitrato serem utilizados há muito tempo, e sabendo-se que sua utilização em altas concentrações pode resultar em prejuízos à saúde, conforme descrito por vários estudos realizados durante as últimas décadas, tais como a metahemoglobinemia e a formação de N-nitrosaminas, ainda existem falhas quanto ao seu uso e à fiscalização (PAULA, 2009). Diante disto, a verificação de valores acima do permitido para as amostras estudadas trazem bastante preocupação quanto à fabricação dos produtos cárneos comercializados em Picos-PI.

Conclusão

De acordo com os resultados obtidos por esse estudo, é possível afirmar que todas as amostras de linguiças apresentaram teores superiores da soma de nitrito e nitrato em relação aos padrões estabelecidos pela legislação vigente, indicando que tais produtos podem causar sérios riscos toxicológicos aos consumidores. Dessa forma, conclui-se que os produtores de tais marcas precisam estar atentos às quantidades utilizadas desses conservantes, pois devem considerar a possível existência dos mesmos na forma natural dos produtos e mediante isso, garantir que o uso seja no nível mínimo para alcançar seu objetivo, adequando-se a um sistema de produção que garanta a segurança alimentar, assim como a existência da necessidade de haver uma ação mais eficaz da Vigilância Sanitária para orientar o produtor e fiscalizar o uso desses compostos, visando a evitar os danos toxicológicos e garantir a saúde do consumidor, pois a qualidade sanitária dos alimentos deve ser uma prioridade para a saúde pública, uma vez que o fornecimento de alimentos seguros, além de promover a saúde da população, é um direito básico dos cidadãos.

Agradecimentos

Ao laboratório Pureáguas – Controle de Qualidade de Água e Alimentos, pela parceria na realização desse estudo.

Referências bibliográficas

ANDRADE, L. L; TRIGUEIRO, I. N. S. Nitrito residual em salsichas de ave comercializadas em Salvador-BA. **Revista Higiene Alimentar**, Salvador, v. 22, p. 185-188, 2008.

BAÚ, T, R; DIAS, C, A; ALFARO, A. T. Avaliação da qualidade química e microbiológica de salsichas tipo Viena. **Revista Instituto Adolfo Lutz**. São Paulo, v. 71, n. 1, p. 207-10, 2012.

BERNAL, N. E. P; MENDOZA, V. K. V. **Determinación de la concentración de nitritos en salchicha tipo frankfurt que se comercializa en los mercados de la ciudad de cuenca**. 2013. 88f. Tesis (mestrado em Bioquímica y Farmacia). Universidad de Cuenca, Facultad de Ciencias Químicas Escuela de Bioquímica y Farmacia, Ecuador, 2013.

BRASIL. Secretaria de vigilância Sanitária do Ministério da Saúde. Portaria nº 1004, de 11 de dezembro de 1998, republicada no **Diário oficial da união** de 22 de março de 1999. Aprova Regulamento Técnico: “Atribuição de função de aditivos, aditivos e seus limites máximos de uso para a categoria 8 – carne e produtos cárneos”. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/alimentos>. Acesso em: 14 junho de 2014.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 51/2006. Adota regulamento técnico de atribuição de aditivos e seus limites das categorias de alimentos que especifica. **Diário Oficial da União**. Brasília, 04 de janeiro de 2007. Disponível em: http://www.normasbrasil.com.br/norma/instrucao-normativa-51-2006_76049.html. Acesso em: 02 junho de 2015.

BOHRZ, D. A. S; BRUSTOLIN, J. M; CERESER, N. D; PINTO, F. R. Teores de nitrato e nitrito, determinação de Ph e atividade de água em linguças do tipo frescal oriundas do Noroeste do Rio Grande do Sul. **Revista Ars Veterinária**, v. 29, n. 4, 2013.

DUARTE, M.T. **Avaliação do teor de nitrito de sódio em linguças do tipo frescal cozida comercializadas no estado do Rio de Janeiro**, Brasil. 2010. 87f. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010.

FERREIRA, H.M.F.; MOREIRA, E.A.; FREITAS, D.F. Avaliação dos níveis de nitrato e nitrito em salsichas comercializadas na cidade de lavras – MG.

SOUSA, Viviane de Sá Carvalho; TEIXEIRA, Sabrina Almondes; CARDOSO, Bárbara Verônica Sousa; LIMA, Leonardo Henrique Guedes de Moraes. Quantificação de nitrato e nitrito utilizados em linguças tipo calabresa comercializadas em Picos-PI. *Revista Intertox de Toxicologia Risco Ambiental e Sociedade*, v. 9, n. 2, p. 55-67, jun. 2016.

Revista da Universidade Vale do Rio Verde, Três Corações, v. 11, n. 2, p. 218-227, 2013.

FILHO, C, C, M; SILVA, D, A. **Avaliação físico-química de carne bovina salgada, curada e dessecada: Um estudo do cumprimento legal dos parâmetros de qualidade do jerked beef comercializado na região do vale do Paraíba.** São José dos Campos. 2013. 38f. Monografia (Graduação em Engenharia de Alimentos) – Faculdade de Engenharias, Arquitetura e Urbanismo, Universidade do Vale do Paraíba, São José dos Campos, 2013.

FOOD INGREDIENTES BRASIL. **Dossiê conservantes.** n. 18 p. 43, 2011.

GUADAGNIN, S. G. **Avaliação do teor de nitrato em hortaliças folhosas produzidas por diferentes sistemas de cultivo.** 2004. 78 f. Dissertação (Mestrado em Ciências de Alimentos) Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2004.

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

INSTITUTO ADOLFO LUTZ - IAL. **Métodos físicoquímicos para análise de alimentos.** 4 ed. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2004.

LEITE, O.A. **Aspectos físicoquímicos de interesse higiênicosanitário e tecnológico de lingüiças frescas.** Niterói, 1989. 67f. Dissertação (Mestrado em Medicina veterinária) – Faculdade de veterinária, Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, 1989.

OLIVEIRA, M.J.; ARAÚJO, W.M.C.; BORGIO, L.A. Quantificação de nitrato e nitrito de lingüiças do tipo frescal. **Revista Ciências da Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 25, n. 4, p. 736-742, 2005.

PAULA, C. D. Investigação do teor de nitrito em lingüiças comercializadas na região de Franca – SP. **Revista Uniara** v.12, n. 2, p. 101-118, 2009.

PETRUCI, J.F.S. **Determinação de conservantes e contaminantes em alimentos e bebidas por Eletroforese Capilar.** 2009. 98f. Dissertação (mestrado em Química) – Instituto de Química. Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 2009.

RODRIGUES, W; AUGUSTO, S. R; NEVES, R. C; MARTIN, O. A. Determinação espectrofotométrica do íon nitrito em lingüiça tipo frescal. **Revista Eletrônica de Educação e Ciência**, São Paulo, v. 2, n. 3, p. 06-11, 2012

SOUSA, Viviane de Sá Carvalho; TEIXEIRA, Sabrina Almondes; CARDOSO, Bárbara Verônica Sousa; LIMA, Leonardo Henrique Guedes de Moraes. Quantificação de nitrato e nitrito utilizados em lingüiças tipo calabresa comercializadas em Picos-PI. *Revista Intertox de Toxicologia Risco Ambiental e Sociedade*, v. 9, n. 2, p. 55-67, jun. 2016.

SCHEIBLER, J, R; MARCHI, M, I; SOUZA, C, F, V. Análise dos teores de nitritos e nitratos de embutidos produzidos em municípios do vale do Taquari-Rs. **Revista Destaques Acadêmicos**, v. 5, n. 4, 2013.

SEBRANEK, J. G. **Basic cured ingredients**. In: *Ingredients in meat products – properties, functionality and applications*. 1ª edition, Rodrigo Tarté Editor, USA, p 10-19, 2009.

SEMEDO, J. **Riscos associados à ingestão de produtos alimentares com Cloreto de Sódio, Nitratos e Nitritos**. 2009. 57f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Química) – Universidade de Cabo Verde, Cabo Verde, 2009.

TONETTO, A; HUANG, A; YOKO, J; GONÇALVES, R. **O Uso de Aditivos de Cor e Sabor em Produtos Alimentícios**. 2008. 21f. Dissertação (Especialização em Tecnologia de Alimentos). Faculdade de ciências farmacêuticas, São Paulo, 2008.

VARELA, P.; FISZMAN, S.M. Exploring consumers' knowledge and perceptions of hydrocolloids used as food additives and ingredients. **Magazine Food Hydrocolloids**, Valencia, Spain, v. 30, n. 1, p. 477-484, 2013.

WALKER, R. Naturally occurring nitrate/nitrite in foods. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, London, v. 26, n. 11, p. 1735-1742, 1975.