

**UNIVERSIDADE DE UBERABA
CURSO DE FARMÁCIA
ANNA LUIZA MAGALHÃES BERNARDINELI**

DETERMINAÇÃO DE NITRITO DE SÓDIO EM SALSICHAS

Uberaba – MG
2019

ANNA LUIZA MAGALHÃES BERNARDINELI

DETERMINAÇÃO DE NITRITO DE SÓDIO EM SALSICHAS

Trabalho apresentado à Universidade de Uberaba, como parte dos requisitos para conclusão do curso de graduação em Farmácia.

Orientador: Prof. Dr. Renato Bortocan

Uberaba – MG
2019

Anna Luiza Magalhães Bernardineli

DETERMINAÇÃO DE NITRITO DE SÓDIO EM SALSICHAS

Trabalho apresentado à Universidade de Uberaba, como parte dos requisitos para conclusão do curso de graduação em Farmácia.
Orientador: Prof. Dr. Renato Bortocan

Uberaba, MG ____ de _____ de 2019

Prof. Dr. Renato Bortocan

RESUMO

Os sais de nitrato e nitrito são muito utilizados no processamento de produtos cárneos, como os embutidos e os curados. Sua principal função é inibir o crescimento bactéria *Clostridium botulinum* causadora do botulismo. Outras funções destes sais são como fixadores de cor, conferir sabor e aroma, além de retardar a oxidação lipídica. Apesar de suas vantagens na conservação, o consumo em excesso destes sais causa efeitos tóxicos a saúde, o problema mais decorrente é a formação de metahemoglobina, que causam sintomas como cianose, dispneia, cefaleia e pode ser fatal, outro problema relacionado ao excesso do consumo de nitrito é o câncer de estômago, devido a formação de compostos N-nitrosos com potencial carcinogênico e teratogênico em animais. O objetivo deste trabalho foi determinar a concentração de nitrito em amostra de salsicha de uma determinada marca comercializada na cidade de Uberaba-MG e comparar com os valores estabelecidos pela Legislação Brasileira. A determinação do nitrito foi realizada através do método espectrofotométrico a 540 nm. O resultado demonstrou que o teor de nitrito encontrado na salsicha foi superior ao limite estabelecido pela legislação, podendo trazer riscos à saúde do consumidor, concluindo que é necessário um controle rigoroso dos órgãos sanitários na produção dos embutidos.

Palavras-chave: Nitratos, nitritos, produtos cárneos, aditivos alimentares, metahemoglobina.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Formação de metahemoglobina pelo nitrito e sua conversão a hemoglobina 1

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1: Valores das concentrações da solução padrão de nitrito de sódio e suas respectivas absorvâncias. 6
- Tabela 2: Valores das absorvâncias obtidas das 3 repetições da amostra e sua média. 6

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	1
2 DESENVOLVIMENTO	3
2.1 Materiais	3
2.1.1 Equipamentos	3
2.1.2 Vidrarias e outros	3
2.1.3 Reagentes	3
2.1.4 Amostra	4
2.2 Métodos	4
2.2.1 Preparo dos reagentes	4
2.2.2 Processamento da amostra	4
2.2.2.1 Extração do nitrito	4
2.2.2.2 Quantificação do nitrito	5
2.2.3 Curva-padrão	5
3 RESULTADOS E DISCUSSÕES	6
4 CONCLUSÃO	8
REFERÊNCIAS	9

1 INTRODUÇÃO

As indústrias de alimentos estão utilizando cada vez mais aditivos alimentares como os conservantes, uma vez que os consumidores exigem alimentos de qualidade, segurança e com maior durabilidade. Apesar da importância para o desenvolvimento dos alimentos, seu uso gera preocupações, pois podem trazer riscos à saúde dos indivíduos. Estudos mostram que entre as substâncias que podem causar danos à saúde dos consumidores estão o nitrito e o nitrato, aditivos utilizados como conservantes, por esse motivo seu uso deve ser controlado, respeitando os limites estabelecidos pelos órgãos regulamentadores (SOUZA, 2016).

Os sais de nitrito e nitrato são muito utilizados no processamento de produtos cárneos, como os embutidos e os curados. Sua principal função como conservantes é a inibição do crescimento da bactéria *Clostridium botulinum*, responsável por intoxicações alimentares com a produção de neurotoxinas (toxina botulínica), causadora do botulismo. Outras funções importantes destes aditivos são como fixadores de cor, conferir sabor e aroma e retardar a oxidação lipídica. O nitrato não possui atividade contra o *Clostridium botulinum* ou como antioxidante, mas sua ação é manifestada quando convertida a nitrito (FRATUCCI; SILVA; GUEDES, 2017; IAMARINO et al., 2015).

Apesar dos benefícios na conservação dos alimentos, a ingestão destes sais em excesso pode causar efeitos tóxicos ao organismo. O risco mais decorrente da ingestão em excesso é a formação de metahemoglobina (MeHb) através da interação entre o nitrito absorvido e a hemoglobina (Hb) oxidando o ferro em seu estado ferroso (Fe^{2+}) a ferro férrico (Fe^{3+}) do grupo heme. A MeHb sendo incapaz de transportar o oxigênio como acontece com a Hb, causam sintomas como cianose, dispneia, cefaleia e pode ser fatal. Em baixas concentrações a metahemoglobinemia é reversível, sendo catalisada pela enzima NADH-metahemoglobina-reductase, convertendo-a novamente a Hb, porém em níveis elevados o sistema de redução é saturado elevando seus níveis na circulação (ANDRADE, 2004).

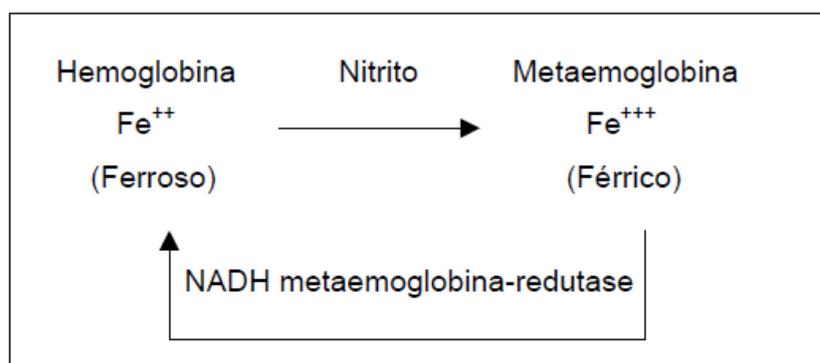


Figura 1: Formação de metahemoglobina pelo nitrito e sua conversão a hemoglobina.

Fonte: (SWANN, 1975 apud ANDRADE, 2004, p.27)

Em lactentes, a metahemoglobinemia está relacionada com a alta concentração de hemoglobina fetal (HbF), que é mais facilmente oxidada a MeHb do que as Hb A e A₂. Outro fator importante é a baixa acidez estomacal, que tornam mais susceptíveis a ação de microrganismos redutores de nitrato, e por possuírem deficiência fisiologia transitória do NADH-metahemoglobina-reductase. Sendo assim, deve ser proibido a adição de nitrito em alimentos para o público infantil com idade inferior a três anos de idade (CARTAXO, 2014; GUERREIRO; SÁ; RODRIGUES, 2012).

Segundo Adami (2015), outro problema relacionado ao excesso do consumo de nitrito é o câncer de estômago, devido a formação de compostos N-nitrosos com potencial carcinogênico e teratogênico em animais, que acontece através da reação do nitrito com aminas secundárias formadas no estômago.

O desenvolvimento de produtos cárneos possibilita o aumento da vida de prateleira com a adição dos sais de nitrito e nitrato. A salsicha, produto embutido emulsificado está cada vez mais presente no hábito alimentar, devido a facilidade de preparo e preço acessível, sendo um produto muito comercializado no Brasil (HENTGES et al., 2016).

Segundo a Instrução Normativa nº 4, de 31 março de 2000, a salsicha é um o produto cárneo industrializado, obtido da emulsão de carne de uma ou mais espécies de animais, adicionados de ingredientes, embutido em envoltório natural, ou artificial ou por processo de extrusão, e submetido a um processo térmico adequado, pode ter como processo alternativo o tingimento, depelagem, defumação e a utilização de recheios e molhos. Durante seu processamento são adicionados nitritos e nitratos para melhorar suas características sensoriais e inibir o crescimento de microrganismos.

Devido aos problemas que o excesso destes sais pode causar a saúde, a legislação brasileira estabeleceu o limite máximo para a quantidade destes conservantes nos produtos cárneos a serem consumidos de 150mg/Kg de nitrito de sódio ou potássio e 300mg/Kg de nitrato de sódio ou de potássio. A mesma permite que a combinação de nitrito e nitrato não ultrapasse de 150mg/Kg (BRASIL, 2019).

Diante do exposto, e considerando a importância do monitoramento das quantidades adicionadas destes sais nos alimentos, o objetivo do trabalho foi determinar, pelo método espectrofotométrico, a concentração de nitrito em amostras de salsichas de uma determinada marca comercializada na cidade de Uberaba-MG e comparar com os valores permitidos pela legislação vigente.

2 DESENVOLVIMENTO

Para realização dos testes, utilizou-se o método prescrito pela Instrução Normativa n° 20, de 21 de julho de 1999, cujo princípio baseia-se na reação de diazotação de nitritos com ácido sulfanílico e copulação com cloridrato de alfa-naftilamina em meio ácido, formando o ácido alfa-naftilamino-p-azobenzeno-p-sulfônico de coloração rósea. O produto resultante é determinado espectrofotometricamente a 540 nm (BRASIL, 1999). O teste foi realizado em triplicata.

2.1 Materiais

2.1.1 Equipamentos

- Balança analítica marca GEHAKA, modelo AG 200;
- Balança semi analítica marca GEHAKA, modelo BG 400;
- Banho-maria marca Tecnal, modelo TE 057;
- Espectrofotômetro marca PG Instruments Ltd, modelo T 60U.

2.1.2 Vidrarias e outros

- Balões volumétricas de 50, 100 e 250 mL;
- Béquer de 50 mL;
- Erlenmeyers de 250 e 500 mL;
- Funil de vidro;
- Pipeta graduada de 1mL;
- Pipeta volumétrica de 5 mL;
- Tubos de ensaio;
- Gral e pistilo de vidro;
- Dessecador;
- Água destilada;
- Papel de filtro qualitativo.

2.1.3 Reagentes

- Solução de tetraborato de sódio decahidratado ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) a 5 %;
- Solução de ferrocianeto de potássio trihidratado ($\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$) a 15% (p/v);
- Solução de sulfato de zinco heptahidratado ($\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) a 30 % (p/v);
- Solução sulfanilamida ($\text{C}_6\text{H}_8\text{N}_2\text{O}_2$) a 0,5% (p/v);

- Solução cloreto de alfa-naftiletilenodiamina ($C_{12}H_{16}Cl_2N_2$) a 0,5% (p/v);
- Solução padrão estoque de nitrito de sódio ($NaNO_2$).

2.1.4 Amostra

A análise foi realizada em uma marca de salsicha comercializada na cidade de Uberaba-MG. Para realização do ensaio, foi utilizado 10g da amostra sem o envoltório para evitar interferentes, como o corante.

2.2 Métodos

2.2.1 Preparo dos reagentes

- Solução de tetraborato de sódio decahidratado a 5 %: foi dissolvido 5g de $Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$ em 100 mL de água destilada em balão volumétrico de 100 mL.
- Solução de ferrocianeto de potássio trihidratado a 15%: foi dissolvido 15g de $K_4Fe(CN)_6 \cdot 3H_2O$ em 100 mL de água destilada em volumétrico de 100 mL.
- Solução de sulfato de zinco heptahidratado a 30 %: foi dissolvido 30g de $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$ em 100 mL de água destilada em volumétrico de 100 mL.
- Solução sulfanilamida: foi dissolvido 1,25g de $C_6H_8N_2O_2$, em 250 mL de solução de ácido clorídrico.
- Solução cloreto de alfa-naftiletilenodiamina: foi dissolvido 0,5g de cloreto de alfa-naftiletilenodiamina ($C_{12}H_{16}Cl_2N_2$) em 100 mL de água.
- Solução padrão estoque de nitrito de sódio: após secagem em dessecador por 24 horas, pesou-se 0,5g de $NaNO_2$ e transferiu para o balão volumétrico de 500 mL e completou o volume com água destilada. Desta solução foi pipetado 1mL em balão volumétrico de 100 mL e completou o volume com água destilada. 1 mL desta solução, corresponde a 10 mg de nitrito de sódio.

2.2.2 Processamento da amostra

A método consiste em duas fases, a primeira fase é a extração do nitrito e a segunda, sua quantificação em espectrofotômetro.

2.2.2.1 Extração do nitrito

A amostra foi triturada e homogeneizada em grau de vidro e posteriormente pesou-se 10g em um béquer de 50 mL. A massa pesada foi transferida para um Erlenmeyer de 500mL com

auxílio de 100 mL de água destilada quente, adicionou 5 mL de solução de tetraborato de sódio 5% e colocou a mistura em banho maria por 15 minutos agitando frequentemente. O mesmo procedimento foi realizado com um branco de reagentes sem adição da amostra.

Após resfriado em temperatura ambiente, com auxílio de um funil e bastão de vidro, o conteúdo foi transferido para um balão volumétrico de 250 mL, lavando o Erlenmeyer com cerca de 50 mL de água destilada quente, aproximadamente 60°C, e aguardou o resfriamento. Foram adicionados 5 mL de ferrocianeto de potássio a 15% e 5 mL de solução de sulfato de zinco a 30% agitando por rotação a cada reagente adicionado e completou o volume com água. A solução foi filtrada em papel filtro.

2.2.2.2 Quantificação do nitrito

Transferiu 10mL do filtrado para o balão volumétrico de 50 mL, onde foi adicionado 5 mL de solução de sulfanilamida a 0,5%, após 3 minutos, adicionou 3 mL de solução de cloreto de alfa-naftiletilenodiamina a 0,5 %, agitando por rotação a cada adição de reagentes. Completou o volume com água destilada, e após 30 minutos de repouso, foi realizada a leitura em espectrofotômetro a 540 nm contra o branco dos reagentes.

2.2.3 Curva-padrão

Em balões volumétricos de 50 mL, foi pipetado alíquotas de 0,25 mL, 1 mL e 2,5 mL da solução padrão de nitrito de sódio. A cada balão, foi adicionado 5 mL de solução de sulfanilamida a 0,5% e após 3 minutos, 3 mL de solução de cloreto de alfa-naftiletilenodiamina a 0,5 %, agitando por rotação a cada adição de reagentes. Completou o volume com água destilada, homogeneizou e após 30 minutos de repouso, foi realizada a leitura em espectrofotômetro a 540 nm contra o branco dos reagentes.

Após leitura em espectrofotômetro, foi realizada a curva de calibração com os valores de absorvância e de concentração de nitrito de sódio 0,05mg/mL, 0,2mg/mL e 0,5mg/mL, e calculado o valor da concentração de nitrito na amostra através da regressão linear.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os valores das absorvâncias obtidas das concentrações da solução padrão de nitrito de sódio estão representados na tabela 1, e na tabela 2 os valores de absorvância das 3 repetições da leitura da amostra e sua média.

Tabela 1 - Valores das concentrações da solução padrão de nitrito de sódio e suas respectivas absorvâncias.

<i>Concentração (mg/mL)</i>	<i>Absorvância</i>
0	0
0,05	0,060
0,2	0,244
0,5	0,605

Tabela 2 - Valores das absorvâncias obtidas das 3 repetições da amostra e sua média.

<i>Absorvância da amostra</i>
0,003
0,001
0,002
<i>Média: 0,002</i>

Para calcular a concentração de nitrito de sódio na amostra foi realizado cálculos através da curva de calibração pela análise de regressão linear,

$$a = \frac{n \sum(x \times y) - \sum x \times \sum y}{n \sum(x^2) - (\sum x)^2} \qquad b = \frac{\sum(x^2) \times \sum y - \sum(x \times y) \times \sum x}{n \sum(x^2) - (\sum x)^2}$$

$$a = \frac{4 \times 0,3543 - 0,75 \times 0,909}{4 \times 0,2925 - 0,5625}$$

$$a = \frac{1,4172 - 0,68175}{1,17 - 0,5625}$$

$$a = \frac{0,73545}{0,6075}$$

$$a = 1,21062$$

$$b = \frac{0,2925 \times 0,909 - 0,3543 \times 0,75}{4 \times 0,2925 - 0,5625}$$

$$b = \frac{0,26588 - 0,26572}{1,17 - 0,5625}$$

$$b = \frac{0,00016}{0,6075} \quad b = 0,00026$$

$$y = 1,21062x + 0,00026 \quad x = 0,001437mg/mL$$

$$\frac{0,001437 \text{ mg} \times 50mL}{1mL} = 0,071865mg \quad \frac{0,071865mg \times 250mL}{10mL} = 1,7966mg$$

$$\frac{1,7966mg \times 1000g}{10g} = 179,66mg/kg \text{ de nitrito de sódio}$$

O teor de nitrito de sódio presente nas amostras analisadas, não atende a Legislação Brasileira, que estabelece o limite máximo para o aditivo de 150mg/Kg (BRASIL, 2019). Diante deste resultado, verifica-se pequeno excesso de nitrito adicionado durante o processo de fabricação do embutido, podendo interferir na qualidade e segurança do produto.

4 CONCLUSÃO

Concluiu-se que o teor de nitrito de sódio encontrado na salsicha está acima do limite estabelecido pela Legislação, podendo trazer riscos à saúde do consumidor, e por esse motivo faz-se necessário um controle mais rigoroso dos órgãos sanitários na produção de produtos cárneos embutidos, a fim de garantir produtos seguros e de maior qualidade para os consumidores.

REFERÊNCIAS

- ADAMI, Fernanda Scherer. **Teor de nitrato e nitrito e análise microbiológica em linguças e queijos**. 2015. 66 f. Tese (Doutorado) - Curso de Ambiente e Desenvolvimento, Centro Universitário Univates, Lajeado,, 2015. Disponível em: <<https://www.univates.br/bdu/bitstream/10737/985/1/2015FernandaSchererAdami.pdf>>. Acesso em: 20 maio 2019.
- ANDRADE, Raquel. **Desenvolvimento de métodos analíticos para determinação de nitrato, nitrito e N-Nitrosaminas em produtos cárneos**. 10. 201 f. Tese (Doutorado) - Curso de Ciências, Departamento de Química Analítica, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2004. Cap. 2004. Disponível em: <<http://repositorio.unicamp.br/jspui/handle/REPOSIP/249433>>. Acesso em: 20 maio 2019.
- BENEVIDES, Selene Daiha; NASSU, Renata Tieko. **Produtos cárneos**. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/ovinos_de_corte/arvore/CONT000g3izohks02wx5ok0tf2hbweqanedo.html>. Acesso em: 09 abr. 2019.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 4, de 31 de março de 2000. Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade de carne mecanicamente separada, de mortadela, de linguça e de salsicha, em conformidade com os anexos desta instrução normativa. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Disponível em <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegisconsulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=7778>>. Acesso em: 23 maio 2019.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 20, de 21 de julho de 1999. Oficializar os Métodos Analíticos Físico-Químicos, para Controle de Produtos Cárneos e seus Ingredientes - Sal e Salmoura, em conformidade ao ANEXO desta Instrução Normativa, determinando que sejam utilizados no Sistema de Laboratório Animal do Departamento de Defesa Animal. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. 1999. Disponível em <http://www.consultaesic.cgu.gov.br/busca/dados/Lists/Pedido/Attachments/470907/RESPOSTA_PEDIDO_Instrucao%20Normativa%20SDA-MAPA%2020%20de%2021.7.1999.pdf>. Acesso em 03 de junho 2019.
- BRASIL. Secretaria de vigilância Sanitária do Ministério da Saúde. RDC nº 272, de 14 de março de 2019, republicada no **Diário oficial da união** de 18 de março de 2019. Estabelece os aditivos alimentares autorizados para uso em carnes e produtos cárneos. Disponível em <<http://portal.anvisa.gov.br/legislacao#/visualizar/392901>>. Acesso em: 23 maio 2019.
- CARTAXO, James Linneker da Silva. **Riscos associados aos níveis de nitritos em alimentos: uma revisão**. 2015. 30 f. TCC (Graduação) - Curso de Farmácia, Departamento de Ciências Farmacêuticas, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2015. Disponível em: <<https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/936>>. Acesso em: 20 maio 2019.
- CARVALHO, Cláudia Dias de. **Determinação analítica de nitratos e/ou nitritos em amostras do estudo de dieta total (TDS) por cromatografia líquida de alta resolução (HPLC) contribuição para a avaliação da exposição da população a nitratos/nitritos**. 2018. 145 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Química e Biológica, Instituto Superior de Engenharia de Lisboa Área Departamental de Engenharia Química, Lisboa, 2018.

Disponível em:
 <<https://repositorio.ipl.pt/bitstream/10400.21/8615/1/Disserta%C3%A7%C3%A3o.pdf>>.
 Acesso em: 20 maio 2019.

FERREIRA, Hebe Mariane Freire; MOREIRA, Edimar Agnaldo; FREITAS, Daniela Fernanda. Avaliação dos níveis de nitrato e nitrito em salsichas comercializadas na cidade de Lavras - MG. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, Três Corações, v. 11, n. 2, p.218-227, ago. 2013. ISSN: 1517-0276. Disponível em:
 <<http://periodicos.unincor.br/index.php/revistaunincor/article/view/1112>>. Acesso em: 20 maio 2019.

FRATUCCI, Andréia; SILVA, Luciana; GUEDES, Maria do Carmo Santos. Nitratos, nitritos e n-nitrosaminas : efeitos no organismo. **Revista Eletrônica FACP**, Ano VI, n. 12, p.41-55, out. 2017. Disponível em:
 <<http://fACP.com.br/revista/index.php/reFACP/article/download/56/pdf>>. Acesso em: 20 maio 2019.

GUERREIRO, Renata de Souza; SÁ, Matheus Santos de; RODRIGUES, Letícia de Alencar Pereira. Avaliação do teor de nitrito e nitrato em alimentos cárneos comercializados em Salvador. **Revinter Revista Intertox de Toxicologia, Risco Ambiental e Sociedade**, v. 5, n. 1, p.77-91, fev. 2012. ISSN: 1984-3577.

HENTGES, Denise et al. Concentrações de nitrito e nitrato em salsichas. **Rev Bras Promoç Saúde**, Fortaleza, v. 29, n. 1, p.27-33, jan./mar. 2016. ISSN: 1806-1230. Disponível em:
 <<https://periodicos.unifor.br/RBPS/article/view/4345/pdf>>. Acesso em: 20 maio 2019.

IAMARINO, Luciana Zancheta et al. Nitritos e nitratos em produtos cárneos enlatados e/ou embutidos. **Unisepe: Gestão em foco**, Amparo, n. 7, p.246-251, 2015. Disponível em:
 < http://www.unifia.edu.br/revista_eletronica/revistas/gestao_foco/artigos/ano2015/nitritos_nitratos.pdf>. Acesso em 20 maio 2019

MARTINS, Ângela Pinheiro et al. Desenvolvimento de método espectrofotométrico ambientalmente mais limpo para análise de nitrito em salsichas. **Eclética Química**, Araraquara, v. 40, p.133-140, 2015. ISSN 1678-4618. Disponível em:
 <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=42955129014>>. Acesso em: 20 maio 2019.

MELO FILHO, Artur Bibiano de; BISCONTINI, Telma Maria Barreto; ANDRADE, Sâmara Alvachian Cardoso. Níveis de nitrito e nitrato em salsichas comercializadas na região metropolitana do Recife. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 24, n. 3, p.390-392, set. 2004. Disponível em:
 <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-20612004000300015&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 31 maio 2019.

OLIVEIRA, Estela Mesquita Diegues de. **Nitrato, nitrito e sorbato em produtos cárneos consumidos no Brasil**. 2014. 41 f. TCC (Graduação) - Curso de Farmacêutica-bioquímica, Universidade Estadual Paulista “júlio de Mesquita Filho” - Unesp Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Araraquara, 2014. Disponível em:
 <<https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/124295/000834021.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 20 maio 2019.

OLIVEIRA, Jéssica Fernandes de et al. Determinação espectrofotométrica de nitrito em produtos cárneos embutidos. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v.11 n. 1, jan. - mar. 2017. ISSN: 1981-2965. Disponível em: <<http://www.higieneanimal.ufc.br/seer/index.php/higieneanimal/article/view/377/1971>> Acesso em: 20 maio 2019.

PERUFO, Neiton Bittencourt; HOEHNE, Lucélia. Análise de sais de cura em salames tipo colonial comercializados na serra do Rio Grande do Sul. **Revista Destaques Acadêmicos**, [S.l.], v. 7, n. 4, dez. 2015. ISSN 2176-3070. Disponível em: <<http://www.univates.br/revistas/index.php/destaques/article/view/512/504>>. Acesso em: 20 maio 2019.

SOUSA, Viviane de Sá Carvalho et al. 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.

VENTURA, Sheila de Figueiredo et al. Nitrito residual em salsichas comercializadas no Brasil procedentes de indústrias fiscalizadas pelo Serviço de Inspeção Federal. **Brazilian Journal Of Veterinary Medicine**, v. 39, n. 2, p.111-114, 2017. Disponível em: <<http://rbmv.org/index.php/BJVM/article/download/921/751>>. Acesso em: 20 maio 2019.