

## **AVALIAÇÃO DA QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DE EMBUTIDOS PRODUZIDOS NA REGIÃO NOROESTE DO RIO GRANDE DO SUL**

BAMBERG, Daiane Letícia <sup>1\*</sup>; VERDUM, Claudia Viegas<sup>1</sup>;

<sup>1</sup> URI, Curso de Farmácia, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Santo Ângelo – RS, Brasil.

\*Autor Correspondente: daianebamberg@outlook.com

### **RESUMO**

Alguns fatores como falta de higiene na manipulação, contaminação prévia da matéria prima e tipos de carnes podem contribuir para a má qualidade da linguiça frescal, sendo assim doenças podem ser transmitidas por alimentos e ocasionar graves problemas. A adição de sais de cura tem finalidade de ação antimicrobiana e conservante proporcionando cor e sabor, entretanto o uso excessivo causa efeitos tóxicos ao consumidor. O objetivo deste trabalho foi avaliar os parâmetros físico-químicos e microbiológicos de linguiças frescas comercializadas na região Noroeste do Rio Grande do Sul, por meio da contagem de coliformes totais e termotolerantes pelo número mais provável (NMP), determinação do pH, perda por secagem (umidade) e determinação espectrofotométrica simultânea de nitrito e nitrato. Os resultados das análises demonstraram que na contagem de coliformes totais e termotolerantes dentre as oito amostras analisadas duas amostras apresentaram resultados estimados  $>1,1 \times 10^3$  NMP/g. Para o pH obteve-se valores semelhantes em todas as amostras analisadas, estes variaram de 5,33 a 6,12. As amostras analisadas apresentaram valores de umidade entre 52,70% a 70,73%. Uma amostra apresentou teor acima dos limites especificados para nitritos, de 182 ppm e quatro amostras para nitrato, de 388,5 ppm, 437,5 ppm, 407 ppm e 404,5 ppm. Portanto, é fundamental as condutas de higiene serem rigorosas, a matéria prima e ingredientes utilizados tenham qualidade e as condições de conservação sejam adequadas. Além disso, a quantidade de conservante utilizada na formulação deve ser correta exata, para evitar tanto o desenvolvimento da toxina botulínica como a intoxicação por conservantes.

**Palavras chave:** Linguiças frescas. Microrganismos. Controle de qualidade.

**EVALUATION OF THE PHYSICAL-CHEMICAL AND  
MICROBIOLOGICAL QUALITY OF SAUSAGES PRODUCED IN THE  
NORTHWEST REGION OF RIO GRANDE DO SUL**

**ABSTRACT**

Some factors such as lack of hygiene in the handling, previous contamination of the raw material and types of meats can contribute to the poor quality of the fresh sausage, thus diseases can be foodborne and cause serious problems. The addition of curing salts has the purpose of preserving antimicrobial action, providing color and flavor, however the excessive use causes toxic effects to the consumer. The objective of this work is to evaluate the physico-chemical and microbiological parameters of fresh sausages commercialized in the Northwest region of Rio Grande do Sul, by counting total coliforms and thermotolerant by the most probable number (MPN), pH determination, loss by drying (humidity) and simultaneous spectrophotometric determination of nitrite and nitrate. The results of the analyzes showed that in the counts of total and thermotolerant coliforms of the eight samples analyzed, two samples had estimated results  $>1.1 \times 10^3$  NMP/g. For pH, similar values were obtained in all analyzed samples, ranging from 5,33 to 6,12. The analyzed samples presented values of humidity between 52,70% and 70,73%. One sample had a content above the limits specified for nitrites of 182 ppm and four samples for nitrate of 388,5 ppm, 437,5 ppm, 407 ppm and 404,5 ppm. Therefore, it is essential that the hygiene standards are strict, the raw material and ingredients used are of a high quality and that the storage conditions are adequate. In addition, the amount of preservative used in the formulation should be accurate to avoid both botulinum toxin development and preservative intoxication.

**Keywords:** Fresh sausages. Microorganisms. Quality control.

## **1 INTRODUÇÃO**

Os embutidos surgiram como uma maneira de conservação e aumento da viabilidade das carnes (CARTACHO, 2015). São produtos cárneos elaborados a base de carne bovina, suína ou de ave, picada, curada e condimentada, embutida em envoltórios naturais ou

artificiais, comestíveis ou não. Podem ser classificados conforme o tipo de tratamento que sofrem em sua produção, especialmente os tratamentos térmicos. Dentre os embutidos crus, encontram-se os subtipos frescos e defumados (SCHEIBLER; MARCHI; SOUZA, 2013; ROÇA, 2018).

A classificação da linguiça é variada conforme a tecnologia de fabricação, podendo ser um produto fresco, seco curado e/ou maturado, cozido, entre outros, além de ser denominado de formas diferentes conforme a composição da matéria-prima e as técnicas de fabricação utilizadas (BRASIL, 2000).

Vários aspectos podem afetar a estabilidade e a qualidade sanitária das linguiças, como por exemplo, o uso de técnicas higiênico-sanitárias inadequadas durante a fabricação, a falta de condições adequadas de armazenamento e as contaminações cruzadas que podem levar ao desenvolvimento de microrganismos patogênicos e deteriorantes (CARVALHO et al., 2010).

Para Almeida (2005) o valor do pH da carne tem grande importância, uma vez que influencia na microbiota do produto, ajuda a classificar seu estado de conservação, além de ser um importante fator para determinação da cor e sabor, pois deve ser suficientemente ácido para facilitar a produção de óxido de nitrogênio, a partir do nitrito, para combinar-se com a mioglobina e produzir a coloração rósea típica da linguiça. Embora não exista especificação para pH em linguiças, nos regulamentos brasileiros, diferentes autores mencionam a importância da redução deste parâmetro em embutidos para que micro-organismos patogênicos sejam inibidos (ANDREOLI, 2009; HAMMES; BANTLEON; MIN, 1990; COVENTRY & HICKEY, 1991 apud ALMEIDA, 2005).

As características físico-químicas, além de fornecerem informações nutricionais, apresentam os parâmetros de avaliação da qualidade do produto em questão (BRASIL, 2000). Todos os alimentos possuem água em maior ou menor proporção, a umidade representa essa quantidade de água que tem no alimento. Esta corresponde à perda em peso que o alimento sofre quando aquecido em condições adequadas (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008). Quando fora das recomendações técnicas resulta em perdas na estabilidade química, deterioração microbiológica, alterações fisiológicas e na qualidade geral dos alimentos (BEZERRA *et al.*, 2012).

Para o processo de fabricação da linguiça é necessário à adição de sais de cura, que possuem a finalidade de ação antimicrobiana e conservante, proporcionando também cor e sabor típico desse produto. Contudo, o uso excessivo causa efeitos cumulativos no ser humano, devido a efeitos tóxicos de ação carcinogênica. Apesar disso, é essencial para a

prevenção do crescimento do *Clostridium botulinum*, uma bactéria produtora de toxina botulínica com capacidade fatal (CARTAXO, 2015; BARROS, 2011).

A falta dessas condutas preventivas desde a aquisição da matéria-prima até o consumo do alimento pode levar a ocorrência de doenças transmitidas por alimentos (DTA), nas quais o veículo de transmissão do agente patogênico ou de toxinas para o ser humano é um alimento (GEORGES, 2015).

As linguiças podem conter microrganismos patogênicos dos gêneros *Salmonella*, *Escherichia*, *Staphylococcus* e *Clostridium*, porém o mais importante de todos, neste tipo de alimento é o *Clostridium botulinum* pela gravidade da doença que provoca, incluindo a morte. Nas linguiças frescas, a origem destes microrganismos englobam as carnes, os envoltórios utilizados no embutimento, os condimentos, a manipulação, as máquinas e utensílios, assim como a água a ser usada em todos os procedimentos e operações (GEORGES, 2015).

O controle da presença destes microrganismos nestes alimentos é fundamental e requer cuidado em todas as etapas da cadeia de produção e transformação. Desde a produção da matéria-prima, processamento, equipamentos e utensílios higienizados, temperatura adequada, condições higiênico-sanitárias dos manipuladores até o armazenamento do produto acabado (SIPP, 2015).

Neste contexto e com o objetivo de avaliar a qualidade físico-químicas e microbiológicas de linguiças frescas comercializadas na região noroeste do Rio Grande do Sul, foi realizado este estudo.

## **2 DESENVOLVIMENTO E DEMONSTRAÇÃO DOS RESULTADOS**

### **2.1 MATERIAL E MÉTODOS**

As amostras de linguiça fresca foram adquiridas em açougues, agroindústrias, mercados e feiras livres de quatro municípios, selecionados por proximidade, da região noroeste do Rio Grande do Sul. Os municípios selecionados foram Santo Ângelo (SA), Catuípe (CT), Salvador das Missões (SM) e Entre-Ijuís (EI). As amostras foram coletadas em dois pontos de venda de cada município, nas embalagens fornecidas pelo estabelecimento, perfazendo um total de 8 amostras, e transportadas em caixas isotérmicas até o laboratório da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e Missões - Campus de Santo Ângelo. Estas foram armazenadas em geladeira até o momento da análise. As coletas foram realizadas de março a maio de 2018.

Ao chegarem ao laboratório as amostras foram imediatamente armazenadas sob refrigeração e uma alíquota representativa de 11g foi retirada para as análises microbiológicas, sendo colocada em 99 mL de água peptonada a 0,1% (diluyente), obtendo-se a primeira diluição (10-1). A seguir foram preparadas diluições seriadas (10-2 e 10-3), adicionando 1 mL da diluição 10-1 a um tubo contendo 9 mL de água peptonada a 0,1%, obtendo-se a segunda diluição (10-2) e então adicionando 1 mL da diluição 10-2 a outro tubo contendo também 9 mL de água peptonada a 0,1%, obtendo-se a terceira diluição (10-3). As amostras permaneceram sob refrigeração até o dia seguinte para a realização das determinações de pH e umidade. O que restou das amostras foi congelado durante 15 dias e posteriormente descongelado para a realização da determinação de nitrato/nitrito. As análises microbiológicas foram realizadas em duplicata.

Para a Contagem de coliformes totais e termotolerantes foi utilizado o método clássico para a contagem de coliformes totais e termotolerantes pela determinação do Número Mais Provável (NMP), de acordo com a metodologia descrita por Silva et al. (2007), conforme o Método da American Public Health Association (APHA), o qual é descrito no Capítulo 8 da 4ª edição do *Compendium of Methods of the Microbiological Examination of Foods*. Foi adicionado 1 mL de cada uma das diluições 10-1, 10-2 e 10-3 em uma série de três tubos contendo 10 mL de Caldo Lauril Sulfato Triptose (LST) com tubo de Durhan. Os tubos de LST foram incubados a  $35 \pm 0,5 / 24 - 48 \pm 2$ h. Dos tubos em que houve crescimento com produção de gás foi realizado um repique com a alça de platina para tubos com 10 mL de Caldo Verde Brilhante Bile 2% (VB) contendo tubos de Durhan. A incubação foi a  $35 \pm 0,5 / 24 - 48 \pm 2$ h. Também foi realizado um repique para tubos com 10 mL de Caldo *E.coli* (EC) contendo tubos de Durhan. A incubação foi em estufa  $45,5 \pm 0,2 / 24 \pm 2$ h (SILVA et al., 2007).

O número de tubos positivos nos caldos VB e EC correspondem, respectivamente, a confirmação da presença de coliformes totais e coliformes termotolerantes nas amostras. O Número Mais Provável (NMP)/g de coliformes totais e coliformes termotolerantes foi determinado usando a tabela de NMP.

A avaliação das características físico-químicas das amostras foi realizada através da determinação do pH por método eletrométrico, utilizando pHmetro, conforme a norma 017/IV (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008); determinação da perda por dessecação (umidade) pelo método de secagem em estufa a 105°C, conforme a norma 012/IV (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008). O teor máximo permitido de umidade para uma linguiça frescal é 70%,

considerando o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Linguiça, do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) (BRASIL, 2000).

A determinação de nitrito e nitrato nas amostras foi realizada por espectrofotometria simultânea conforme as normas 080/IV (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008). Foi realizada uma curva padrão para quantificação do nitrito a partir de cinco soluções com concentração diferente de nitrito de sódio (0,025; 0,050; 0,100; 0,150; 0,200) g/100 mL e absorvância medida em 355 nm. Para o nitrato foi preparado uma curva padrão a partir de quatro soluções com concentração diferente de nitrato de sódio (0,200; 0,400; 0,800; 1,000) g/100 mL e absorvância medida a 302 nm. Os teores de nitrito e nitrato nas amostras foram determinados por leitura direta das soluções das amostras, preparadas em balão volumétrico de 100 mL contendo 20g da amostra e o volume completado com água, nos respectivos comprimentos de onda e posterior verificação na curva padrão. O aparelho utilizado foi UV – 2600 SHIMADZU.

## 2.2 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A presença de coliformes nos alimentos é de grande importância, pois indica a contaminação do produto durante o processamento ou até mesmo pós-processamento. O grupo dos coliformes totais é um subgrupo da família enterobacteriaceae. Nesse grupo encontram-se apenas as enterobactérias capazes de fermentar a lactose com produção de gás, em 24 a 48 horas a 35°C. Encontram-se tanto bactérias do trato gastrointestinal de humanos e outros animais de sangue quente como a *Escherichia coli*, como também bactérias não entéricas, entre elas espécies de *Citrobacter*, *Enterobacter*, *Klebsiella* e *Serratia* (SILVA *et al.*, 2007).

Já o grupo dos coliformes termotolerantes, mais conhecidos como coliformes fecais, é um subgrupo dos coliformes totais. Sendo estes capazes de fermentar a lactose em 24 horas a 44,5-45,5°C, com produção de gás. Essa definição selecionou apenas as enterobactérias originárias do trato gastrointestinal, a *Escherichia coli* (SILVA *et al.*, 2007).

A Tabela 1 apresenta resultado das médias das contagens de coliformes totais e termotolerantes entre as duplicatas.

Tabela 1: Número médio de coliformes Totais e Termotolerantes nas amostras (NMP/g)

<b>Amostras</b>	<b>Coliformes Totais</b>	<b>Coliformes Termotolerantes</b>
	<b>NMP/g</b>	<b>NMP/g</b>
<b>SA 1</b>	1,1x10 <sup>3</sup>	1,3x10 <sup>1</sup>
<b>SA 2</b>	1,1x10 <sup>3</sup>	3,6x10
<b>CT 1</b>	>1,1x10 <sup>3</sup>	5,5x10
<b>CT 2</b>	3,5x10 <sup>2</sup>	1,3x10
<b>SM 1</b>	<3,0x10	<3,0x10
<b>SM 2</b>	>1,1x10 <sup>3</sup>	>1,1x10 <sup>3</sup>
<b>EI 1</b>	>1,1x10 <sup>3</sup>	>1,1x10 <sup>3</sup>
<b>EI 2</b>	6,95x10 <sup>2</sup>	7,7x10 <sup>2</sup>
<b>Valores de referência*</b>	-	5x10 <sup>3</sup>

\* valores fixados pela ANVISA, através da RDC nº 12, de 02 de Janeiro de 2001, para a classe de embutidos frescos (BRASIL, 2001).

Conforme a Resolução nº. 12 de 02 de janeiro de 2001 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, o limite máximo para coliformes termotolerantes em embutidos frescos (linguiças cruas e similares) é de 5x10<sup>3</sup> NMP/g para amostras indicativas (BRASIL, 2001).

Das oito amostras analisadas, seis apresentaram contagens de coliformes termotolerantes abaixo do valor máximo especificado na legislação. Duas amostras, SM 2 e EI 1, apresentaram resultados estimados >1,1x10<sup>3</sup>, que não são exatos e, portanto, podem ser superiores ou não ao limite estabelecido na legislação. Se limite superior indicam que estes produtos estão com condições sanitárias insatisfatórias e impróprios para o consumo humano. Uma contagem elevada de coliformes termotolerantes pode indicar contaminação do produto durante o processamento ou mesmo pós-processamento. Como não foi possível repetir a análise dos produtos, utilizando diluições maiores, não pode-se determinar os resultados exatos das contagens nem condenar os produtos, restando apenas dúvida sobre sua qualidade.

Determinar a quantidade de coliformes termotolerantes em alimentos é fundamental, pois estes microrganismos estão amplamente distribuídos e se desenvolvem bem em condições bastante variáveis (JAY, 2005). De acordo com este autor, os coliformes crescem em uma ampla variedade de meios e de alimentos, em temperaturas que variam de -2°C a 50°C. Em alimentos o crescimento é pobre ou muito lento a 5°C, porém alguns pesquisadores demonstraram crescimento de coliformes em temperaturas de 3°C a 6°C (JAY, 2005). Ou seja,

mesmo as amostras estando refrigeradas ou até mesmo congeladas pode haver o crescimento dessas bactérias, caracterizando o produto com má qualidade em relação a técnicas higiênic-sanitárias.

Além disso, é importante mencionar que os coliformes totais e termotolerantes são indicadores da possível presença de microrganismos patogênicos em alimentos, e por essa razão sua quantificação em alimentos é tão frequente.

O pH pode ser avaliado por métodos colorimétricos ou eletrométricos. Os colorimétricos usam indicadores que irão alterar a coloração em determinadas concentrações de íons de hidrogênio. Este processo é limitado, pois as medidas são aproximadas e não se aplicam a soluções muito coloridas ou turvas, como também as soluções coloidais que podem absorver o indicador, gerando resultados falsos. Já nos processos eletrométricos, são utilizados aparelhos que são os potenciômetros que permitem uma determinação direta, simples e precisa do pH (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008). Os resultados da determinação do pH das amostras analisadas são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2: Valores médios do pH e umidade das amostras analisadas.

<b>Amostra</b>	<b>pH</b>	<b>Umidade %</b>
<b>SA 1</b>	6,06	67,10%
<b>SA 2</b>	6,12	61,17%
<b>CT 1</b>	5,80	70,73%
<b>CT 2</b>	5,35	67,39%
<b>SM 1</b>	5,84	52,70%
<b>SM 2</b>	5,48	65,96%
<b>EI 1</b>	5,38	65,17%
<b>EI 2</b>	5,33	59,47%

Foram encontrados valores de pH semelhantes em todas as amostras de linguiça frescal analisadas, e estes variaram de 5,33 a 6,12, evidenciando elevada suscetibilidade a multiplicação microbiana. Considerando que, a maioria dos microrganismos que se desenvolvem em alimentos, incluindo os patogênicos, crescem bem nesta faixa de pH, em nenhuma das linguiças avaliadas o pH representa uma barreira ao seu crescimento.

De acordo com Jay (2005) a maioria dos microrganismos cresce melhor em valores de pH em torno de 7,0 (6,6 – 7,5), apesar de alguns crescerem em pH abaixo de 4,0. Em relação a isso, as bactérias, principalmente as patogênicas, tendem a ser mais exigentes do que outros



microrganismos. Os coliformes foram descritos crescendo em pHs entre 4,4 a 9. Já para evitar o crescimento do *Clostridium botulinum* o pH deve ser menor que 4,6. Dessa forma todas as amostras apresentaram-se propícias tanto para o crescimento dos coliformes como para o *C. botulinum*.

Em relação a umidade, as amostras analisadas apresentaram valores de 52,70% a 70,73%, porém a maioria apresentou umidade entre 59,47% e 67,39%. Estes resultados, assim como os de pH demonstram a suscetibilidade a multiplicação microbiana das amostras analisadas. Considerando o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Linguiça, do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) que estabelece o teor máximo de umidade permitido para uma linguiça frescal em 70%, somente a amostra CT1 encontra-se fora dos padrões (BRASIL, 2000).

Teores de umidade fora das especificações técnicas resultam em grandes perdas na estabilidade química, na deterioração microbiológica, nas alterações fisiológicas e na qualidade geral dos alimentos (JAY, 2005).

Em relação aos teores de nitritos nas amostras, os valores encontrados variaram de 44,5 ppm a 182 ppm e para os teores de nitrato, a variação observada foi de 234 a 437,5 ppm. Na Tabela 4 são apresentados os valores obtidos para nitritos e nitratos em cada uma das amostras.

Tabela 4: Quantidade de Nitritos e Nitratos nas amostras analisadas.

<b>Amostra</b>	<b>Valor obtido Nitritos / ppm</b>	<b>Valor obtido Nitratos / ppm</b>
<b>SA 1</b>	83	388,5
<b>SA 2</b>	45	194,5
<b>CT 1</b>	65	437,5
<b>CT 2</b>	93	407
<b>SM 1</b>	73,5	234
<b>SM 2</b>	182	404,5
<b>EI 1</b>	44,5	255
<b>EI 2</b>	63	286

De acordo com o Regulamento Técnico vigente que estabelece os limites máximos para aditivos em produtos cárneos, o valor máximo de nitrito é 150 ppm e para nitrato 300 ppm. Considerando estes parâmetros somente a amostra SM2 apresentou nitrito acima dos

limites especificados, porém as amostras SA1, SA2, CT1, CT2 e SM2 apresentaram nitrato acima do estabelecido no regulamento (BRASIL, 2006).

Câmara e colaboradores (2010) avaliaram o teor de nitratos em linguiças comercializadas em Campo Grande, e observaram em uma das amostras uma concentração 40 vezes acima do teor máximo permitido, e cinco vezes o valor recomendado de Ingestão Diária Aceitável (IDA). A ingestão máxima para o nitrato é de 3,7 mg/Kg de peso corporal. Desta forma, uma pessoa de 60 kg não deve ingerir mais de 0,222 g (222 mg) de nitrato por dia.

Scheibler, Marchi e Souza (2013) observaram que 37,5% das amostras analisadas do Vale do Taquari apresentaram valores superiores em relação aos limites estabelecidos pela legislação para nitritos e nitratos residuais (BRASIL, 2006).

Os embutidos em geral, necessitam de sais de cura para seu processo de fabricação. Esse processo de cura consiste no sal de cozinha (cloreto de sódio) associado aos nitratos e nitritos que são amplamente utilizados como aditivos pelas indústrias de alimentos, principalmente as de produtos cárneos (IAMARINO et al., 2015; SCHEIBLER; MARCHI; SOUZA, 2013; MARTINS, 2007).

O Cloreto de Sódio, por si só retarda o crescimento microbiano, devido à ação bacteriostática em função da redução da atividade de água. Uma das funções dos sais de cura é proporcionar uma coloração rósea e um sabor típico desses produtos. Também atuam como conservantes, sendo adicionados para impedir ou retardar as ações microbianas e enzimáticas, dessa forma prolongando sua vida de prateleira e protegendo o alimento da germinação e multiplicação do *Clostridium botulinum* (BARROS, 2011; IAMARINO et al., 2015; SCHEIBLER; MARCHI; SOUZA, 2013).

A utilização dos nitratos e nitritos é muito questionada, pela questão dos riscos envolvendo o uso indiscriminado e evidências de toxicidade. Apesar disso, é essencial para a prevenção do crescimento do *Clostridium botulinum*, uma bactéria produtora de toxinabotulínica com capacidade fatal. A quantidade desses sais a ser adicionado no embutido é uma questão muito controversa, pelo fato de o excesso ou falta destes serem nocivos ao consumidor (BARROS, 2011).

Uma das principais preocupações com o uso desses conservantes é pela formação endógena de compostos N-nitrosos que podem levar a efeitos carcinógenos, teratogênicos e mutagênicos. O nitrito possui maior toxicidade que o nitrato, provocando vasodilatação, relaxamento da musculatura lisa em geral, além da formação de metemoglobina (IAMARINO et al., 2015).

Esses sais de cura são absorvidos no trato gastrointestinal. O nitrato é excretado por via renal em adultos saudáveis, já o nitrito interage com a hemoglobina originando a metemoglobina. Esse produto originado, em níveis altos, não consegue transportar o oxigênio aos tecidos pulmonares provocando tontura, cefaleia, dispnéia, baixo débito cardíaco e sonolência. Além desses sintomas, se a metemoglobina no sangue estiver superior a 50% poderá ser fatal ao indivíduo (CARTAXO, 2015; OLIVEIRA; ARAÚJO; BORG, 2005).

Entretanto, quando não são adicionados os nitratos e nitritos, ou em uma proporção menor que a estabelecida, pode desenvolver o botulismo. Uma doença decorrente de uma potente neurotoxina produzida pela bactéria *Clostridium botulinum* (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2010; MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2006).

As bactérias do gênero *Clostridium* são bacilos anaeróbios, formadores de endósporos e, alguns, como o *Clostridium perfringens* e o *Clostridium botulinum*, são causadores de graves intoxicações alimentares (LIMA, 2014).

A transmissão acontece pela ingestão das toxinas produzidas pelas bactérias presentes em alimentos contaminados e fabricados/conservados de forma incorreta. Não tem relatos sobre a transmissão interpessoal mesmo que a excreção da toxina botulínica e dos esporos da botulínica com capacidade fatal. A quantidade desses sais a ser adicionado no embutido é uma questão muito controversa, pelo fato de o excesso ou falta destes serem nocivos ao consumidor (BARROS, 2011).

Uma das principais preocupações com o uso desses conservantes é pela formação endógena de compostos N-nitrosos que podem levar a efeitos carcinógenos, teratogênicos e mutagênicos. O nitrito possui maior toxicidade que o nitrato, provocando vasodilatação, relaxamento da musculatura lisa em geral, além da formação de metemoglobina (IAMARINO *et al.*, 2015).

Esses sais de cura são absorvidos no trato gastrointestinal. O nitrato é excretado por via renal em adultos saudáveis, já o nitrito interage com a hemoglobina originando a metemoglobina. Esse produto originado, em níveis altos, não consegue transportar o oxigênio aos tecidos pulmonares provocando tontura, cefaleia, dispnéia, baixo débito cardíaco e sonolência. Além desses sintomas, se a metemoglobina no sangue estiver superior a 50% poderá ser fatal ao indivíduo (CARTAXO, 2015; OLIVEIRA; ARAÚJO; BORG, 2005).

Entretanto, quando não são adicionados os nitratos e nitritos, ou em uma proporção menor que a estabelecida, pode desenvolver o botulismo. Uma doença decorrente de uma potente neurotoxina produzida pela bactéria *Clostridium botulinum* (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2010; MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2006).

As bactérias do gênero *Clostridium* são bacilos anaeróbios, formadores de endósporos e, alguns, como o *Clostridium perfringens* e o *Clostridium botulinum*, são causadores de graves intoxicações alimentares (LIMA, 2014).

A transmissão acontece pela ingestão das toxinas produzidas pelas bactérias presentes em alimentos contaminados e fabricados/conservados de forma incorreta. Não tem relatos sobre a transmissão interpessoal mesmo que a excreção da toxina botulínica e dos esporos da bactéria está presente por semanas ou até mesmo meses nas fezes de lactentes com botulismo intestinal (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2010; MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2006).

Para evitar a germinação dos esporos e o crescimento do *Clostridium botulinum*, existem parâmetros intrínsecos e extrínsecos conhecidos, que fornecem uma condição segura frente a esta bactéria. Incluem um pH menor que 4,6 já citado anteriormente, além de atividade de água menor de 0,94, 10% de NaCl, aproximadamente 120 ppm de NaNO<sub>2</sub> (nitrito de sódio), temperatura de armazenamento menor que 10°C e uma grande biota aeróbia (JAY, 2005). Em relação ao nitrito de sódio nenhuma das amostras analisadas apresentou valor próximo de 120 ppm.

## CONCLUSÃO

Com base no objetivo do trabalho em determinar a qualidade físico-química e microbiológica de linguiças frescas da região Noroeste do Rio Grande do Sul, entende-se que a produção de alimentos seguros requer conhecimento e aplicação de processos adequados para garantir que microrganismos e toxinas não estejam presentes nos alimentos que chegam até o consumidor. Em linguiças frescas é fundamental que sejam seguidas condutas de higiene rigorosa, que a matéria prima e ingredientes utilizados tenham qualidade e que as condições de conservação, que envolvem principalmente temperatura, sejam apropriadas. A quantidade de conservante utilizada na formulação deve ser exata, nem mais e nem menos do que é necessário, para evitar as intoxicações ou o desenvolvimento da toxina botulínica. Qualquer falha nestes processos podem expor o consumidor a diversos riscos.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, C. O. **Avaliação físico-química e microbiológica de linguiça toscana porcionada e armazenada em diferentes embalagens, sob condições de estocagem similares às praticadas em supermercado.** Dissertação (mestrado) – Universidade estadual de Campinas, São Paulo, 2005.

ANDREOLI, P.A. **Perfil bacteriológico e determinação da atividade de água de salame tipo italiano em três formas de comercialização no município de Niterói – RJ.** Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em medicina veterinária da Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2009.

BARROS, F. **Avaliações Bromatológicas e Microbiológicas de Linguiça Colonial suína e Light.** Trabalho de Conclusão de Curso - Centro Universitário UNIVATES, Lajeado, 2011.

BEZERRA, M.V.P.; ABRANTES, M.R.; SILVESTRE, M.K.S.; SOUSA, E.S.; ROCHA, M.O.C.; FAUSTINO, J.G.; SILVA, J.B.A. Avaliação Microbiológica e Físico-Química de Linguiça Toscana no Município De Mossoró, RN. **Revista Arquivos do Instituto Biológico**, Vol.79, n.2, p.297-300, 2012.

BRASIL. MAPA. **INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 4, DE 31 DE MARÇO DE 2000.** Aprovar os Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade de Carne Mecanicamente Separada, de Mortadela, de Lingüiça e de Salsicha.

BRASIL. **RDC Nº 12, DE 02 DE JANEIRO DE 2001:** Aprova o Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos.

BRASIL. **INSTRUÇÃO NORMATIVA MAPA Nº 51 DE 29/12/2006:** Regulamento Técnico de Atribuição de Aditivos, e seus Limites das Categorias de Alimentos que especifica.

CÂMARA, A. V. C; RIBAS, D. L. B; ZORZATTO, J. R. Avaliação de teores de nitrato e nitrito em linguiças, na cidade de Campo Grande, MS. **Revista Higiene Alimentar**, v.24, p. 175 – 180, 2010.

CARTAXO, J. L. S. **Riscos Associados aos Níveis de Nitritos em Alimentos: uma revisão.** Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade Federal da Paraíba, Pernambuco, 2015.

CARVALHO, C. C. P.; FILHO, F. L.; HOFFMANN, F. L.; ROMANELLI, P. F. Histórico e aspectos tecnológicos do processamento da linguiça cuiabana. **Revista Instituto Adolfo Lutz**, 69(3):428-33. São Paulo, 2010.

GEORGES, S. O. **Qualidade microbiológica de Linguiças do tipo Frescal e caracterização de isolados de Escherichia coli**. Dissertação de Mestrado - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2015.

IAMARINO, L. Z.; OLIVEIRA, M. C.; ANTUNES, M. M.; OLIVEIRA, M.; RODRIGUES, R. O.; ZANIN, C. I. C. B.; SCHIMILE, M.; LIMA, A. A. Nitritos e Nitratos em Produtos Cárneos Enlatados e/ou Embutidos. **Revista Gestão em Foco – UNISEPE**. Edição nº: 07, 2015.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. Secretaria de Estado da Saúde. Coordenadoria de Controle de Doenças. 4º Ed. São Paulo, 2008.

JAY, J. M. **Microbiologia de Alimentos**. 6º ed. Porto Alegre: Artemed, 2005.

LIMA, K. A. **Descrição das Principais Atividades Desenvolvidas no Laboratório de Microbiologia de Alimentos da Universidade de Brasília – Lamal – Unb**. Monografia de Conclusão de Curso - Universidade de Brasília, Brasília, 2014.

MARTINS, R. **Dossiê Técnico: Produção de Linguiça Frescal**. Rede de Tecnologia do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2007.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Doenças Infecciosas e Parasitárias: Guia de Bolso**. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Brasília, 2010.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Manual Integrado de Vigilância Epidemiológica do Botulismo**. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Brasília, 2006.

OLIVEIRA, M. J.; ARAÚJO, W. M. C.; BORGO, L. A.; Quantificação de Nitrato e Nitrito em linguças do tipo frescal. **Ciência Tecnológica de Alimentos**, Campinas, 25(4): 736-742, out.-dez. 2005.

ROÇA, R. O. **Embutidos**. Departamento de Gestão e Tecnologia Agroindustrial. UNESP. São Paulo. Disponível em:<[https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/3363751/mod\\_resource/content/1/emuls%C3%A3%281%29.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/3363751/mod_resource/content/1/emuls%C3%A3%281%29.pdf)> . Acesso em 29 de Março de 2018.

SCHEIBLER, J. R.; MARCHI, M. I.; SOUZA, C. F. V. Análises dos teores de nitritos e nitratos de embutidos produzidos em municípios do Vale do Taquari-RS. **Revista Destaques Acadêmicos**, Vol. 5, n. 4, 2013 - Cetec/Univates.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A.; TANIWAKI, M. H.; SANTOS, R. F. S.; GOMES, R. A. R.; OKAZAKI, M. M. **Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos**. Logomarca varela. 3ª edição. São Paulo, 2007.

SIPP, M. D. **Características Físico-Químicas e Qualidade Microbiológica de Linguça Colonial Produzidas e Comercializadas na Região do Sudoeste do Paraná**. Monografia de Especialização - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Francisco Beltrão, 2015.



De 05/06 a 07/06/2019 ISSN - 2526-2769







De 05/06 a 07/06/2019 ISSN - 2526-2769

