



Qualidade microbiológica de linguiças de frango do tipo frescal comercializadas no Distrito Federal, Brasil

Microbiological quality of fresh chicken sausages marketed in the Federal District, Brazil

**Sabrina Lunara Santos Pavelquesi¹, Bruna Ianka Bernardes de Jesus Gomes¹,
Stephanie Ramos Franca¹, Izabel Cristina Rodrigues da Silva¹, Daniela Castilho Orsi^{1*}**

Resumo: As linguiças frescas estão entre os embutidos cárneos mais consumidos pela população brasileira devido ao preço acessível. Esse estudo avaliou a qualidade microbiológica de linguiças de frango frescas comercializadas no Distrito Federal. As análises realizadas foram: contagem total de bactérias mesófilas e psicrófilas, determinação de coliformes totais e coliformes termotolerantes, contagem de *Staphylococcus aureus* e pesquisa de *Salmonella* spp. Os resultados mostraram que das 16 amostras de linguiça de frango analisadas, 10 amostras (62,5%) estavam impróprias para o consumo de acordo com a legislação brasileira, sendo que 9 amostras (56,3%) apresentaram elevada contagem de microrganismos mesófilos ($> 6,0 \log \text{ UFC/g}$) e 4 amostras (25,0%) estavam contaminadas com *Salmonella* spp. As bactérias *Salmonella* spp. foram geneticamente confirmadas através da detecção de gene *Inva* por PCR. Das 16 amostras de linguiça de frango analisadas neste estudo, 9 amostras (56,3%) estavam contaminadas por bactérias *S. aureus* (confirmadas geneticamente através da detecção de gene *Nuc* por PCR), sendo que 3 amostras (18,8%) apresentaram elevada contagem dessas bactérias (3,9-4,0 $\log \text{ UFC/g}$). Assim, o uso de matérias primas contaminadas, a falta de higiene durante o processamento e o armazenamento inadequado da linguiça frescal comprometem a sua qualidade e podem trazer risco a saúde do consumidor, pois a presença de bactérias patogênicas pode causar doenças de origem alimentar.

Termos para indexação: linguiça de frango; contaminação de alimentos; *Salmonella*.

Abstract: Fresh sausages are one of the meat products most consumed by the Brazilian population due to their affordable price. This study evaluated the microbiological quality of fresh chicken sausages marketed in the Federal District. The analyzes performed were: total count of mesophilic and psychrotrophic bacteria, determination of total coliforms and thermotolerant coliforms, count of *Staphylococcus aureus* and research of *Salmonella* spp. The results showed that of the 16 samples of chicken sausage analyzed, 10 samples (62.5%) were unfit for consumption according to Brazilian legislation, with 9 samples (56.3%) showing a high count of mesophilic microorganisms ($> 6.0 \log \text{ CFU / g}$) and 4 samples (25.0%) were contaminated with *Salmonella* spp. The bacteria *Salmonella* spp. were genetically confirmed by detection of the *Inva* gene by PCR. Of the 16 samples of chicken sausage analyzed in this study, 9 samples (56.3%) were contaminated by *S. aureus* bacteria (confirmed genetically through the detection of *Nuc* gene by PCR), and 3 samples (18.8%) presented high count of these bacteria (3.9-4.0 $\log \text{ CFU/g}$). Thus, the use of contaminated raw materials, the lack of hygiene during processing and the inadequate storage of fresh sausages compromises their

quality and may pose a risk to consumer health, as the presence of pathogenic bacteria can lead to food-borne diseases.

Index terms: chicken sausage; food contamination; *Salmonella*.

<http://dx.doi.org/10.5935/1981-2965.20210005>

Autor para correspondência email: danielacastilhoorsi@gmail.com

Received for publication 10.01.2020; approved on 30.012.2020

¹ Aluna de Mestrado em Ciências e Tecnologias da Saúde (UNB/FCE) - email: sabrinalunara@gmail.com

² Aluna de Graduação em Farmácia (UNB/FCE) - email: brunaiankaa@gmail.com

² Aluna de Graduação em Farmácia (UNB/FCE) - email: stephaninh@gmail.com

³ Professora na Universidade de Brasília (UNB/FCE), Laboratório de Controle de Qualidade - email: belbiomedica@gmail.com

³ Professora na Universidade de Brasília (UNB/FCE), Laboratório de Controle de Qualidade, Centro Metropolitano, Conjunto A, lote 01, Ceilândia, CEP: 72220-900, Brasília, DF, Brasil.*

Introdução

As linguiças frescas, também conhecidas como linguiças do tipo frescal, estão entre os produtos embutidos mais consumidos pela população brasileira devido ao preço acessível (CORREIA et al., 2014). As carnes mais utilizadas na produção dessas linguiças são de porco e de frango (CABRAL et al., 2014). O consumo de produtos contendo carne de frango como hambúrgueres, salsichas, nuggets, almôndegas e linguiças, aumentou nas últimas décadas, como resultado dos investimentos da indústria de alimentos em processar a carne de frango para prolongar sua vida útil (SHARMA et al., 2017).

A linguiça frescal é um produto embutido curado e cru, portanto, não sofre nenhum processo de cozimento durante sua produção e apresenta alta atividade de

água. Assim, esse produto tem um prazo de validade limitado e deve ser mantido em temperatura de refrigeração. As linguiças frescas são produtos perecíveis, pois são fabricadas a partir de carne moída fresca, assim, são favoráveis ao desenvolvimento de microrganismos deterioradores e patogênicos e têm um alto teor de gordura favorável à oxidação lipídica (ALBERTI e NAVA, 2014; CABRAL et al., 2014; ED-DRA et al., 2018; HUGO e HUGO, 2015)

As prováveis fontes de contaminação microbiológica da linguiça frescal compreendem as carnes, os envoltórios, os condimentos, a manipulação, as máquinas, os utensílios, bem como a água utilizada em todas as operações do processamento (BEZERRA et al., 2012). O processo de produção da linguiça frescal envolve várias etapas de

manipulação do produto e caso essas etapas não sejam realizadas corretamente aumenta-se a chance de contaminação microbiológica por bactérias patogênicas, comprometendo a qualidade do produto (ED-DRA et al., 2018; VALIATTI et al., 2016).

A qualidade final da linguiça frescal também é dependente das temperaturas usadas para manter a cadeia de frio. Vários estágios da cadeia de frio, como transporte e salas de estocagem representam pontos críticos para os produtores. Varejistas nem sempre conseguem manter adequada à cadeia de frio, o que acarreta aumento dos riscos microbiológicos para produtos cárneos como a linguiça frescal (SOUZA, 2014).

O aumento da produção e do consumo de linguiça frescal faz com que surja uma preocupação em relação à segurança alimentar desse produto, visto que tais embutidos podem ser veiculadores de microrganismos causadores de doenças transmitidas por alimentos como *Salmonella* spp., *Escherichia coli* O157:H7 e *Staphylococcus aureus* (ED-DRA et al., 2018; MERLINNI et al., 2012). Sendo assim, este trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade microbiológica de

linguiças de frango do tipo frescal comercializadas no Distrito Federal.

Material e Métodos

Coleta, preparo das amostras e análises microbiológicas

Foram coletadas dezesseis amostras de linguiças de frango do tipo frescal de diferentes marcas comerciais, dentro do prazo de validade e expostas ao consumo nos balcões refrigerados, em diferentes supermercados do Distrito Federal. Todas as amostras foram analisadas em três repetições, ou seja, foram retiradas três alíquotas de cada embalagem. Para o preparo das amostras, foram pesadas 25 g em 225 mL de água peptonada 0,1% (p/v). O material foi homogeneizado, obtendo-se desta forma a primeira diluição (10^{-1}). A partir da primeira diluição obtiveram-se as demais diluições decimais (até 10^{-4}).

Para a contagem total de bactérias mesófilas e psicrotróficas, as diluições de cada amostra foram semeadas, pelo método de superfície, no meio de cultivo Ágar Padrão para Contagem. As placas foram incubadas a 37°C por 24 h para bactérias mesófilas e a 7°C \pm 1°C por 7 dias para bactérias psicrotróficas.

Para a determinação do Número Mais Provável (NMP) de coliformes totais

e de coliformes termotolerantes, as amostras foram analisadas conforme a técnica de tubos múltiplos, iniciando-se com o teste presuntivo, que consiste na inoculação de cada diluição das amostras em caldo Lauril Sulfato Triptose. Os tubos foram incubados a 37°C por 24 h. A positividade do teste caracterizou-se pela turvação do caldo com a produção de gás nos tubos de Durham. Alíquotas dos tubos positivos no teste presuntivo foram inoculadas, simultaneamente, em tubos de ensaio contendo caldo verde brilhante bile lactose a 2% (para a confirmação de coliformes totais) e caldo *Escherichia coli* (para a confirmação de coliformes termotolerantes). Os tubos foram incubados em estufa bacteriológica a 37°C por 24 h para o teste de coliformes totais e em banho-maria a 45°C por 24 h para o teste de coliformes termotolerantes.

Para a contagem de *S. aureus*, cada uma das diluições das amostras foi semeada, pelo método de superfície, no meio de cultivo Agar Sal Manitol. As placas foram incubadas a 37°C por 48 h. As colônias isoladas suspeitas de *S. aureus* foram reisoladas em tubos de Agar Sal Manitol e submetidas à coloração de Gram e identificação molecular através da técnica de reação em cadeia da polimerase (PCR). Todos os resultados obtidos foram

expressos em média de log UFC/g ou média de log NMP/g. Para a pesquisa de *Salmonella* spp., a diluição 10⁻¹ das amostras foi incubada à 37°C por 24 h. Após a incubação, alíquotas do caldo de enriquecimento foram transferidas para tubos contendo 10 mL de caldo selenito cistina. As amostras foram homogeneizadas e incubadas a 37°C por 24 h. Após a incubação, procedeu-se à técnica de isolamento, onde a partir de cada tubo, semearam-se placas de Petri contendo o meio de cultivo Agar Xilose-Lisina-Desoxicolato (XLD). As placas foram incubadas a 37°C por 24 h. As colônias suspeitas de *Salmonella* spp. no XLD foram transferidas para tubos inclinados contendo o meio de cultivo Agar Três Açúcares e Ferro (TSI). Os tubos de TSI que apresentaram reações típicas de *Salmonella* foram submetidos às provas bioquímicas em Agar Lisina Ferro e Agar Fenilalanina. As cepas isoladas suspeitas de *Salmonella* spp. foram submetidas à identificação molecular por meio da técnica de PCR.

Identificação molecular de *S. aureus* e *Salmonella* spp.

Para extração do DNA, as colônias isoladas foram inoculadas, individualmente, em caldo Luria Bertani e incubadas a 37°C por 18 h. A extração do

DNA foi realizada de acordo com o protocolo proposto no kit comercial Plasmid DNA purification MACHEREY-NAGEL[®]. A qualidade e a quantidade de DNA extraídos foram determinadas por eletroforese em gel de agarose, em comparação com o padrão de massa molecular DNAI/HindIII marcador de 100 pb (JENA[®]). Após a extração do DNA, à amplificação de fragmentos de genes foi realizada utilizando o termociclador Techne[®] modelo TC-512. As condições de termociclagem foram 50°C por 2 min., 95°C por 2 min. e 40 ciclos de desnaturação a 95°C por 15 seg., seguida de 60°C por 30 seg., para o anelamento dos oligonucleotídeos e 72°C por 30 seg. para a extensão dos fragmentos.

Foram utilizados 2,5 µL de tampão (10 mM de Tris e 50 mM de KCl), 0,7 µL

de MgCl₂, 1,5 µL de dNTPs (2,5 mM), 0,5 µL de Taq-Polimerase (Cenbiot[®], 5 U/µL), 1,5 µL de oligonucleotídeos foward e reverse (10 µM), completando com água Milli-Q para um volume final de 25 µL por reação, com a amplificação de 10 ng de DNA extraído da amostra bacteriana. Os produtos de PCR foram submetidos à eletroforese em gel de agarose, contendo brometo de etídeo e visualizados sob iluminação ultra-violeta. O marcador de massa molecular utilizado foi o 100 pb DNAI/HindIII (JENA[®]). Para a identificação de *Salmonella* spp. foi utilizado o fragmento de 298 pares de base referente ao gene *invA* e para a identificação de *S. aureus* foi utilizado o fragmento de 105 pares de base referente ao gene *Nuc* (Tabela 1).

Tabela 1. Sequência dos primers e tamanho dos produtos amplificados na PCR para identificação dos genes *invA* e *Nuc*

Primer	Sequência 5´- 3´	Produto amplificado	Bactéria
<i>invA</i> foward	CTCGCCTTTGCTGGTTTTAG		
<i>invA</i> reverse	CTCGCCTTTGCTGGTTTTAG	298 pb	<i>Salmonella</i> spp.
<i>Nuc</i> foward	TGTTTGTGATGCATTTGCTG		
<i>Nuc</i> reverse	AAAGGGCAATACGCAAAGAG	105 pb	<i>S. aureus</i>

Resultados e Discussão

Os resultados das análises microbiológicas das dezesseis amostras de linguiça de frango do tipo frescal analisadas no presente estudo estão apresentados na Tabela 2. A legislação brasileira (BRASIL, 2019) considera para produtos cárneos crus à base de carne moída ou picada de aves como linguiças frescas, como limite aceitável para microrganismos mesófilos valores que não excedam 6,0 log UFC/g. No total das 16 amostras de linguiça de frango analisadas neste estudo, 9 amostras (56,3%) apresentaram elevada contagem de bactérias mesófilas com valores médios variando de 6,7 a 8,6 log UFC/g, e portanto, estavam impróprias para o consumo.

Em relação as bactérias psicotróficas, 7 amostras (43,8%) apresentaram elevadas contagens com valores médios variando de 6,6 a 8,3 log UFC/g

No estudo de Sharma et al. (2017) foi observado um aumento significativo da contagem de microrganismos mesófilos em linguiças de frango frescas durante o período de estocagem de 20 dias em temperatura de 4°C, sendo que até os 10 dias de estocagem a contagem de microrganismos mesófilos se manteve

abaixo de 6,0 log UFC/g e em 15 dias de estocagem essa contagem aumentou para 6,9 log UFC/g. Já no estudo de Serrano et al. (2018) das 39 amostras de linguiças frescas comercializadas na Suíça, 35 amostras (89,7%) apresentaram contagem de bactérias mesófilas maior que 6,0 log UFC/g.

O estudo de Correia et al. (2014) mostrou um aumento da contagem de bactérias psicotróficas em linguiças frescas de 2,7-2,8 log UFC/g (no tempo zero de estocagem) para 8,6-9,6 log UFC/g (em 10 dias de estocagem) a 7°C. As bactérias psicotróficas apresentam desenvolvimento em temperaturas de refrigeração, sendo capazes de deteriorar e diminuir a vida útil de alimentos refrigerados (BEZERRA et al., 2012).

A legislação brasileira (BRASIL, 2019) não estabelece um padrão microbiológico para enumeração de coliformes totais para a linguiça frescal, porém assim como as bactérias mesófilas e psicotróficas, este grupo é um indicador da qualidade higiênico-sanitária dos alimentos (ALBERTI e NAVA, 2014; SERRANO et al., 2018). Neste estudo, 4 amostras (25,0%) apresentaram condições insatisfatórias de higiene pelo elevado número de coliformes totais (acima de 3,0 log NMP/g).

Tabela 2. Análises microbiológicas das amostras de linguiça de frango do tipo frescal

Amostras	Bactérias mesófilas (log UFC/g)	Bactérias psicrotróficas (log UFC/g)	Coliformes totais (log NMP/g)	Coliformes termotolerantes (log NMP/g)	<i>S. aureus</i> (log UFC/g)	<i>Salmonella</i> spp.
1	5,8 ± 0,01	5,8 ± 0,01	1,6 ± 0,63	0,2 ± 0,01	1,5 ± 0,42	Ausência
2	5,3 ± 0,11	5,0 ± 0,13	1,7 ± 0,50	0,5 ± 0,48	4,0 ± 0,06	Presença
3	4,8 ± 0,24	5,3 ± 0,41	2,4 ± 0,72	0,6 ± 0,32	3,9 ± 0,05	Ausência
4	5,7 ± 0,03	5,1 ± 0,05	1,5 ± 0,42	0,4 ± 0,38	1,8 ± 0,21	Ausência
5	2,8 ± 0,22	3,0 ± 0,13	1,2 ± 0,89	0,1 ± 0,01	ND	Ausência
6	4,9 ± 0,81	6,6 ± 0,01	1,4 ± 0,21	0,1 ± 0,01	1,3 ± 0,00	Ausência
7	7,2 ± 0,03	5,2 ± 0,18	3,1 ± 0,00	ND	ND	Ausência
8	7,2 ± 0,01	5,8 ± 0,02	1,7 ± 0,38	ND	4,0 ± 0,06	Ausência
9	7,5 ± 0,01	4,2 ± 0,10	1,9 ± 0,43	0,7 ± 0,20	ND	Ausência
10	6,2 ± 0,45	7,0 ± 0,17	3,1 ± 0,23	0,9 ± 0,45	ND	Presença
11	8,6 ± 0,23	7,4 ± 0,14	1,8 ± 0,92	ND	ND	Ausência
12	8,2 ± 0,37	7,9 ± 0,05	3,1 ± 0,01	0,7 ± 0,22	0,7 ± 0,99	Ausência
13	8,2 ± 0,15	7,8 ± 0,08	2,9 ± 0,28	0,2 ± 0,40	0,7 ± 0,99	Ausência
14	8,2 ± 0,06	7,7 ± 0,72	2,4 ± 0,80	1,1 ± 0,30	ND	Presença
15	3,9 ± 0,11	4,7 ± 0,11	2,6 ± 0,17	1,0 ± 0,99	ND	Ausência
16	6,7 ± 0,10	8,3 ± 0,20	3,1 ± 0,00	1,1 ± 0,99	1,3 ± 0,99	Presença

Os resultados foram expressos como médias ± desvio padrão de três repetições; ND = não detectado

No estudo de Silva et al. (2016) as amostras de linguiça frescal bubalina produzidas na Ilha do Marajó (Pará), apresentaram valores elevados de coliformes totais (acima de 3,0 log NMP/g) e segundo os autores esses resultados indicaram deficiências higiênicossanitárias no processamento dessas linguiças.

Para os coliformes termotolerantes a legislação brasileira (BRASIL, 2019) estabelece um limite de 3,7 log NMP/g para a linguiça de frango frescal. A

Resultados semelhantes a este estudo foram reportados por Bezerra et al. (2012), onde as 28 amostras de linguiça frescal analisadas encontraram-se dentro dos limites aceitáveis para coliformes termotolerantes. Porém, outros estudos reportaram contagens mais elevadas de coliformes termotolerantes em amostras de linguiças frescas. No estudo de Merlini et al. (2012), das 40 amostras de linguiça frescal analisadas, 20 amostras (50%) apresentaram excesso de coliformes termotolerantes e estavam impróprias para o consumo. No estudo de Alberti e Nava (2014), observou-se que 67% das linguiças frescas obtidas em supermercados no município de Xaxim (Santa Catarina) apresentaram valores insatisfatórios para coliformes termotolerantes. E no estudo de Souza et al. (2014), 16 amostras de linguiças frescas (40%) comercializadas

presença de coliformes termotolerantes é indicativa de contaminação fecal direta ou indireta no alimento, sendo *E. coli* a principal bactéria representante desse grupo (ALBERTI e NAVA, 2014; SOUZA et al., 2014). Todas as amostras deste estudo apresentaram um número aceitável de coliformes termotolerantes: 13 amostras (81,3%) com valores entre 0,1 e 1,1 log NMP/g e 3 amostras (18,8%) não apresentaram coliformes termotolerantes.

no oeste do Paraná estavam inaceitáveis para o consumo devido ao excesso de coliformes termotolerantes.

Das 16 amostras de linguiça de frango analisadas neste estudo, 9 amostras (56,3%) estavam contaminadas por bactérias *S. aureus*, sendo que 3 amostras (18,8%) apresentaram elevada contagem dessas bactérias (3,9-4,0 log UFC/g). O limite permitido pela legislação brasileira era de 3,7 log UFC/g (BRASIL, 2001), porém com a recente atualização da legislação (BRASIL, 2019) não existe mais um limite microbiológico para *S. aureus* nas linguiças frescas.

No estudo de Valiatti et al. (2016), das 30 amostras de linguiças frescas analisadas comercializadas em supermercados do município de Ji-Paraná (Rondônia), 2 amostras (6,7%) apresentaram contagem de *S. aureus* acima

de 3,7 log UFC/g. A presença de bactérias *S. aureus* na linguiça frescal indica falta de higiene do manipulador, pois essa bactéria está comumente presente na microbiota humana. A bactéria *S. aureus* é transmitida aos alimentos principalmente pelas condições inadequadas de higiene, possibilitando também contaminações cruzadas por contato com equipamentos, utensílios e com a matéria-prima (SERRANO et al., 2018; VALIATTI et al., 2016). O estudo de Correia et al. (2014) avaliou o efeito da concentração de nitrito (50, 150 e 200 ppm) frente à contaminação proposital por *S. aureus* em linguiças frescas armazenadas a 7 e 12°C e estocadas por 10 dias. Os resultados demonstraram que em 10 dias de estocagem as contagens de *S. aureus* foram elevadas variando de 4,5 a 5,7 log UFC/g, mostrando que a temperatura de refrigeração e as concentrações de nitrito utilizadas não exerceram controle efetivo das bactérias *S. aureus*. A presença elevada de bactérias *S. aureus* nos alimentos pode causar risco a saúde, pois muitas cepas são produtoras de toxinas estafilocócicas termoresistentes e podem causar intoxicação alimentar no consumidor (SERRANO et al., 2018; VALIATTI et al., 2016).

As bactérias *S. aureus* foram confirmadas nas amostras de linguiças de

frango através da identificação do gene *Nuc*, que codifica uma termonuclease produzida por *S. aureus*, sendo essencial para a sua patogênese e exclusivo para as bactérias dessa espécie (KIEDROWSKI et al., 2011).

A legislação brasileira (BRASIL, 2019) não permite a presença de *Salmonella* spp. em linguiças frescas. No presente estudo, 4 amostras (25,0%) estavam contaminadas com *Salmonella* spp. e, portanto, estavam impróprias para o consumo.

Resultados similares foram reportados no estudo de Cabral et al. (2014), onde investigou-se a presença de *Salmonella* em 80 amostras de linguiças frescas de frango e de porco e a positividade foi de 26%, sendo que os autores também utilizaram o gene *InvA* para a confirmação molecular de *Salmonella* spp.

Ainda nesse estudo, a embalagem original ou a embalagem nas bandejas de poliestireno realizada pelos supermercados não teve influência significativa nas taxas de contaminação dessas linguiças com *Salmonella*, sugerindo que a matéria prima contaminada e as práticas inadequadas de higiene durante o processo de fabricação são os principais fatores que aumentam a contaminação da linguiça frescal por *Salmonella*.

No estudo de Cavalin et al. (2018), *Salmonella* spp. foi isolada em 13 amostras (28,3%) de linguiças frescas de porco e os autores sugeriram que a presença dessa bactéria nas amostras ocorreu devido a contaminação da planta de processamento e ou das matérias primas utilizadas na fabricação das linguiças. Valiatti et al. (2016) reportaram que das 30 amostras de linguiças frescas comercializadas em Ji-Paraná, (Rondônia), 6 amostras (20%) apresentaram *Salmonella* spp. A presença de *Salmonella* nos alimentos gera risco a saúde do consumidor, sendo essa bactéria entérica responsável por quadros frequentes de surtos de doenças alimentares no Brasil (DRAEGER et al., 2019).

As bactérias *Salmonella* foram confirmadas nas amostras de linguiças de frango através da identificação do gene *invA* que contém sequências exclusivas para esse gênero. A presença do gene *invA* indica que a *Salmonella* possui um eficiente mecanismo de entrada e invasão do epitélio intestinal e essa invasão é um fator de virulência essencial no processo de infecção causado por tal patógeno, assim, o gene *invA* é reconhecido como padrão internacional para detecção de *Salmonella* (MOURA, et. al., 2014; SHANMUGASAMY, et al., 2011).

Conclusões

Os resultados do estudo mostraram que das 16 amostras de linguiça de frango analisadas, 10 amostras (62,5%) estavam impróprias para o consumo de acordo com a legislação brasileira, sendo que 9 amostras (56,3%) apresentaram elevada contagem de microrganismos mesófilos ($> 6,0 \log$ UFC/g) e 4 amostras (25,0%) estavam contaminadas com *Salmonella* spp.

Em relação as bactérias *S. aureus*, 9 amostras (56,3%) estavam contaminadas por essas bactérias, sendo que 3 amostras (18,8%) apresentaram contagem elevada de *S. aureus* (3,9-4,0 \log UFC/g).

Por ser um alimento amplamente consumido no Brasil, a cadeia produtiva das linguiças frescas deveria ser mais rigorosa em relação à qualidade das matérias primas, higiene na produção e manutenção da cadeia do frio, podendo com essas medidas minimizar a contaminação microbiana e melhorar a qualidade desse produto.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

Referências Bibliográficas

ALBERTI, J.; NAVA, A. Avaliação higiênicossanitária de linguiças tipo frescal comercializadas a granel por supermercados e produzidas artesanalmente no município de Xaxim, SC. Unoesc & Ciência, Joaçaba, v. 5, n. 1, p. 41-48, 2014.

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. Arquivos do Instituto Biológico, São Paulo, v. 79, n. 2, p. 297-300, 2012.

BRASIL, Agência Nacional Vigilância Sanitária (ANVISA). Instrução normativa nº 60, de 23 de dezembro de 2019. Estabelece as listas de padrões microbiológicos para alimentos. 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-vegetal/legislacao-1/biblioteca-de-normas-vinhos-e-bebidas/instrucao-normativa-ndeg-60-de-23-de-dezembro-de-2019.pdf/view>

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Aprova o Regulamento sobre padrões microbiológicos para alimentos e seus anexos I e II. Diário oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, nº7 p. 45-53, de 10 de janeiro de 2001.

CABRAL, C.C.; CONTE-JUNIOR, C.A.; SILVA, J.T.; PASCHOALIN, V.M.F. *Salmonella* spp. contamination in fresh pork and chicken sausages marketed in Niterói and Rio de Janeiro, Brazil. Journal Für Verbraucherschutz Und Lebensmittelsicherheit, v. 9, n. 3, p. 243–249, 2014.

CAVALIN, P.B.B.; SARMIENTO, J.J.P.; KOBAYASHI, R.K.T.; NAKAZATO, G.; OCAÑA, A.N.; OLIVEIRA, T.C.R.M. Detection of *Salmonella* spp. and diarrheagenic *Escherichia coli* in fresh pork sausages. Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 39, n. 4, p. 1533-1546, 2018.

CORREIA, L.M.M.; PEREIRA, J.G.; PINTO, J.P.A.N.; BARCELLOS, V.C.; BERSOT, L.S. Behavior of *Staphylococcus aureus* and autochthone microbiota in fresh sausages added of sodium nitrite and stored under refrigeration. Ciência Rural, Santa Maria, v. 44, n. 10, p. 1880-1885, 2014.

DRAEGER, C.L.; AKUTSU, R.C.C.A.; ZANDONADI, R.P.; DA SILVA, I.C.R.; BOTELHO, R.B.A.; ARAÚJO, W.M.C. Brazilian foodborne disease national survey: Evaluating the landscape after 11 years of implementation to advance research, policy, and practice in public health. Nutrients, v. 11, p. 2-10, 2019.

ED-DRA, A.; FILALI, F.R.; BOUYMAJANE, A.; BENHALLAM, F.; ALLAOUI, A.E.; CHAIBA, A.; GIARRANTANA, F. Antibiotic susceptibility profile of *Staphylococcus aureus* isolated from sausages in Meknes, Morocco. Veterinary World, v. 11, n. 10, p. 1459–1465, 2018.

HUGO, C.J.; HUGO, A. Current trends in natural preservatives for fresh sausage products. Trends in Food Science & Technology, v. 45, n. 1, p. 12–23, 2015.

KIEDROWSKI, M.R.; KAVANAUGH, J.S.; MALONE, C.L.; MOOTZ, J.M.; VOYICH, J.M.; SMELTZER, M.S.; BAYLES, K.W.; HORSWILL, A.R. Nuclease modulates biofilm formation in community-associated methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. PLoS One, v. 6, n. 11, p. 1-16. 2011.

MERLINNI, L.S.; BEGOTTI, I.L.; MERLINI, N.B.; CAETANO, I.C.S. Avaliação higiênicossanitária de linguiças tipo frescal produzidas artesanalmente na região noroeste do Paraná. Centro Científico Conhecer, Goiânia, v. 8, n. 15, p. 344-352, 2012.

MOURA, M.S.; OLIVEIRA, R.P.; MELO, R.T.; MENDONÇA, E.P.; FONSECA, B.B.; ROSSI, D.A. Genes de virulência e diversidade genética em *Salmonella* spp. isoladas de amostras de origem suína. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v.66, n.5, p.1367-1375, 2014.

SERRANO, N. S., SWEIFEL, C., CORTI, S. STEPHAN, R. Microbiological quality and presence of foodborne pathogens in raw milk cheeses and raw meat products marketed at farm level in Switzerland. Italian Journal of Food Safety, v. 7, p. 110–115, 2018.

SHANMUGASAMY, M.; VELAYUTHAM, T.; RAJESWAR, J. InvA gene specific PCR for detection of *Salmonella* from broilers. Veterinary World, v. 4, n. 12, p. 562-564, 2011.

SHARMA, H.; MENDIRATTA, S.K.; AGARWAL, R.K.; KUMAR, S.; SONI, A. Evaluation of antioxidant and antimicrobial activity of various essential oils in fresh chicken sausages. Journal of Food Science and Technology, v. 54, n. 2, p. 279–292, 2017.

SILVA, A.P.M.; BIBIANO, J.N.; PORTAL, R.S.; SILVA, J.C.C.; NEVES, I.D.L.; FIGUEIREDO, E.L. Avaliação microbiológica da linguiça artesanal bubalina produzida na Ilha do Marajó, Pará, Brasil. Scientia Plena, v. 12, n. 06, p. 1–6, 2016.

SOUZA, S.A. Avaliação dos efeitos de diferentes temperaturas de congelamento e armazenamento sobre as características microbiológicas, físico-químicas e sensoriais de linguiça suína tipo frescal. 2014. 61 p. Tese (Mestrado em Engenharia de Alimentos), Engenharia de Alimentos, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Erechim, RS, 2014.

SOUZA, M.; PINTO, F. G. S.; BONA, E. A. M.; MOURA, A. C. Qualidade higiênicossanitária e prevalência de sorovares de *Salmonella* em linguiças frescas produzidas artesanalmente e inspecionadas, comercializadas no oeste do Paraná, Brasil. Arquivos do Instituto Biológico, São Paulo, v.81, n.2, p. 107-112, 2014.

VALIATTI, T.B.; BARCELOS, I.B.; CALEGARI, G.M.; SILVA, W.M.C.; ALMEIDA, F.K. V.; PRAZERES, P.F.L.; SOBRAL, F.O.S.; ROMÃO, N.F.; GASPAROTTO, P.G.H. Avaliação microbiológica de linguiças tipo frescal comercializadas em supermercados do município de Ji-Paraná, Rondônia. Revista da Universidade Vale do Rio Verde, Três Corações, v. 14, n. 2, p. 678–686, 2016.