



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE - FURG

CRISTINA DADDA ROLIM

**CONTAMINAÇÃO DE EMBUTIDOS DE CARNE SUÍNA POR *SALMONELLA* sp.:
FATOR DE RISCO À SAÚDE PÚBLICA**

Santo Antônio da Patrulha
2018

CRISTINA DADDA ROLIM

**CONTAMINAÇÃO DE EMBUTIDOS DE CARNE SUÍNA POR *SALMONELLA* sp.:
FATOR DE RISCO À SAÚDE PÚBLICA**

Monografia apresentada ao curso de Especialização em Qualidade e Segurança de Alimentos da Escola de Química e Alimentos da Universidade Federal do Rio Grande - FURG, como um dos requisitos necessários à conclusão do curso.

Orientador: Profº. Drº. Cristiano Schmidt

Santo Antônio da Patrulha
2018

AGRADECIMENTOS

Agradeço a minha família pelo apoio incondicional, especialmente ao meu esposo Leandro e a minha filha Lívia pelo amor, pela paciência, pelo apoio e principalmente pela compreensão, pois muitas vezes renunciei nosso convívio familiar para me dedicar aos estudos.

Ao meu orientador Cristiano Schmidt, pelo comprometimento e dedicação, não medindo esforços para me guiar nessa etapa final. Obrigada pelas orientações e ensinamentos valiosos.

RESUMO

Cerca de 70% da produção brasileira de carne suína é voltada para a elaboração de produtos industrializados como os embutidos, tornando-se parte da dieta da população. Há uma constante preocupação com produtos cárneos derivados de suínos como possíveis veiculadores de *Salmonella* sp., principal agente etiológico causador de surtos alimentares. Essa bactéria pode ser invasiva e chegar a corrente sanguínea, podendo causar infecção generalizada e levar a óbito, dependendo das condições do indivíduo exposto. Portanto, o objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão bibliográfica sobre os principais produtos cárneos embutidos envolvidos em casos de contaminação pela bactéria *Salmonella* sp., bem como as causas e medidas de controle a serem adotadas. Os embutidos frescos são os principais produtos com a presença de *Salmonella* sp. após processamento. Apesar de não serem consumidas cruas, se há a necessidade de um maior rigor higiênico sanitário seja maior, pois estes produtos não sofrem processamento térmico e podem ser submetidos ao preparo inadequado antes do consumo. A contaminação por *Salmonella* sp. é atribuída a principal matéria-prima utilizada na elaboração desses produtos, a carne suína. Cerca de 70% de toda contaminação é causada por suínos portadores assintomáticos e excretores de *Salmonella* sp. Assim torna-se importante a implantação de programas de autocontrole como as BPF (Boas Práticas de Fabricação) e APPCC (Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle) ao longo da cadeia produtiva, principalmente no abate durante a etapa de evisceração, considerada como crítica na disseminação de *Salmonella* sp.

Palavras-chave: *Salmonella* sp., embutidos, suínos, segurança dos alimentos.

ABSTRACT

About 70% of the Brazilian pork production is focused on the elaboration of industrialized products such as sausages, becoming part of the population's diet. There is a constant concern with pork products derived from pigs as possible carriers of *Salmonella* sp., The main etiological agent causing food outbreaks. This bacterium can be invasive and reach the bloodstream, which can cause widespread infection and lead to death, depending on the conditions of the exposed individual. Therefore, the objective of this work was to perform a bibliographic review on the main meat products embedded in cases of contamination by *Salmonella* sp. Bacteria, as well as the causes and control measures to be adopted. Fresh sausages are the main products with the presence of *Salmonella* sp. after processing. Although they are not consumed raw, if there is a need for a greater hygienic hygiene sanitary is higher, because these products do not undergo thermal processing and can be submitted to inadequate preparation before consumption. Contamination by *Salmonella* sp. is attributed the main raw material used in the production of these products, pork. About 70% of all contamination is caused by porcine carriers asymptomatic and excretors of *Salmonella* sp. It is therefore important to implement self-control programs such as GMP (Good Manufacturing Practices) and HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points) along the production chain, especially in slaughter during the evisceration stage, considered as critical in the dissemination of *Salmonella* sp.

Keywords: *Salmonella* sp., Sausages, swine, food safety.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	7
2 OBJETIVOS	9
2.1 OBJETIVO GERAL	9
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	9
3 METODOLOGIA.....	10
4 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	11
4.1 SEGURANÇA DOS ALIMENTOS	11
4.2 DOENÇAS TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS (DTAS).....	12
4.3 <i>SALMONELLA</i> sp. E SAÚDE PÚBLICA	13
4.4 <i>SALMONELLA</i> sp.	14
4.4.1 Características gerais.....	14
4.4.2 Aspectos patológicos.....	16
4.5 EMBUTIDOS CÁRNEOS	17
4.6 <i>SALMONELLA</i> sp. EM EMBUTIDOS DE CARNE SUÍNA.....	18
4.6.1 Principais fontes de transmissão de <i>Salmonella</i> sp. no processo industrial.....	20
4.7 PROGRAMAS DE AUTOCONTROLES PARA PREVENIR A CONTAMINAÇÃO POR <i>SALMONELLA</i> sp.	24
5 CONCLUSÃO.....	27
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	28

1 INTRODUÇÃO

O Brasil ocupa o quarto lugar no mercado mundial de produção de carne suína, produzindo 3,7 mil toneladas por ano. Cerca de 70% da produção interna é voltada para a produção de produtos industrializados, como presuntos, linguiças, defumados, salsichas e mortadelas. O consumo de carnes no Brasil vem crescendo, com um consumo de 14,7 kg por habitante e o comércio de derivados cárneos também segue em ascensão, sendo estimado que o consumo médio de produtos cárneos derivados per capita anual seja de aproximadamente 5 kg, mostrando fazer parte integrante da dieta e tendo considerável importância na economia (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL, 2018; GIROTTO, 2004; ORSOLIN et al., 2013).

Contudo, estudos têm associado à carne suína e seus derivados como fonte de contaminação aos consumidores, especialmente pela bactéria *Salmonella* sp., expressando a importância desta para a saúde pública (PISSETI, 2012; VAN HOEK et al., 2012). No Brasil, muitos dos casos de doenças transmitidas por alimentos (DTAS) não são notificadas, o que dificulta estimar o número de casos, bem como os agentes etiológicos causadores e os alimentos envolvidos nos surtos (BRASIL, 2018a; PISSETI, 2012).

De acordo com os dados da Secretaria de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde, 46,82% dos casos de surtos de DTAS notificados não têm esclarecido qual o alimento envolvido nas ocorrências. Porém, 1,91% dos casos restantes envolvem a carne suína e os embutidos cárneos. Quanto aos micro-organismos envolvidos, em torno de 92,2% dos casos notificados as bactérias são o agente etiológico causador de DTAS, sendo a *Salmonella* sp. o agente predominante, representando em torno de 30% (BRASIL, 2018a).

A contaminação por *Salmonella* sp. pode ocorrer em diversos pontos ao longo da cadeia alimentar, devido o não cumprimento dos aspectos sanitários envolvidos no processo de produção dos suínos, do transporte ao abate, bem como no processamento que envolve as superfícies utilizadas, manipuladores, higiene, temperatura, etc. vindo a refletir na qualidade do produto final (HOFFMANN, 2001; KICH; SCHWARTZ; NOGUEIRA, 2008). Os embutidos possuem algumas características particulares em relação a sua produção que aumentam as possibilidades de contaminação, como o uso de envoltórios, condimentos, a manipulação excessiva e principalmente aqueles que não sofrem tratamento térmico pelo calor que propiciaria a eliminação desse micro-organismo (HOFFMANN, 2001; OLIVEIRA; FRANCO; CARVALHO, 1992; ROSTAGNO, 2002).

Diante da crescente importância de produtos suínos como possíveis veiculadores de *Salmonella* sp., esses produtos podem colocar em risco a saúde dos consumidores. Essa bactéria pode ser invasiva e chegar a corrente sanguínea causando infecção generalizada e podendo levar a óbito dependendo das condições de saúde do indivíduo exposto. (FORSYTHE, 2013). Portanto, todos os procedimentos para a elaboração de embutidos devem ser realizados obedecendo-se o que recomenda as BPF (Boas Práticas de Fabricação) e demais programas de autocontrole como o sistema de APPCC (Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle), de modo a preservar a saúde do consumidor e a confiabilidade da indústria produtora (CHAVES; FRANCO, 2000).

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

- Realizar uma revisão bibliográfica sobre os principais embutidos de carne suína envolvidos em casos de contaminação pela bactéria *Salmonella* sp.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Ressaltar a importância da produção de alimentos seguros;
- Enfatizar a ocorrência de *Salmonella* sp. em casos relacionados às DTAS;
- Realizar um levantamento da ocorrência de *Salmonella* sp. em embutidos cárneos;
- Avaliar as principais fontes de contaminação com *Salmonella* sp. no processo industrial;
- Relatar a importância dos programas de autocontroles para evitar os casos de contaminação com a *Salmonella* sp.

3 METODOLOGIA

O presente trabalho foi desenvolvido através de revisão bibliográfica a partir de pesquisa em livros, teses, dissertações, artigos científicos e legislações. Os bancos de dados utilizados foram Scielo, LILACS, Google Acadêmico, Biblioteca Digital de teses e dissertações da Universidade de São Paulo e no Lume - Repositório Digital da Universidade Federal do Rio Grande do Sul e sites da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). A pesquisa de material bibliográfico foi realizada entre setembro e novembro de 2018. As palavras-chave usadas na busca foram: embutidos, embutidos frescos, embutidos defumados, *salmonella*, DTAS, surtos, infecção alimentar, contaminação, autocontrole e segurança dos alimentos.

Na busca nos bancos de dados não se encontrou publicações sobre o tema para o tipo de embutidos defumados.

4 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

4.1 SEGURANÇA DOS ALIMENTOS

De acordo com a norma NBR ISO 22000:2006, a segurança dos alimentos é o conceito que indica que o alimento não causará danos ao consumidor quando preparado ou consumido de acordo com seu uso pretendido (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2006). Para qualquer consumidor, o acesso a alimentos seguros e nutritivos é uma exigência essencial para a manutenção da saúde e do bem-estar. Consequentemente os fabricantes de alimentos fazem investimentos consideráveis para garantir a segurança de seus produtos alimentícios e reduzir os riscos associados à exposição dos consumidores aos alimentos contaminados ou inseguros (TÜV SÜD, 2012).

A segurança dos alimentos está diretamente relacionada à possibilidade de contaminação física, química ou biológica, provocando danos ou Doenças Transmitidas por Alimentos (DTAS) (SILVA, 2012). Assim, um alimento é considerado seguro quando os contaminantes que causem perigo à saúde estão ausentes ou abaixo do limite de risco (FRANCO, 2008). Desta forma, a segurança dos alimentos aplicada em todos os estágios da cadeia produtiva torna-se um fator preponderante para a prevenção de doenças de origem alimentar, já que em todas as etapas existem fatores de riscos (GERMANO; GERMANO, 2011).

O risco é a probabilidade de ocorrência de um perigo à saúde pública, de perda da qualidade de um produto ou alimento ou de sua integridade econômica. Portanto, a consideração de risco zero é impossível, devido à quantidade de produtos alimentícios produzidos, a complexidade da cadeia de distribuição e a própria natureza humana. Por outro lado, não há um consenso público do que constitui exatamente um risco aceitável. De qualquer forma, possibilidades de DTAS devem ser reduzidas ao máximo durante sua produção (BRASIL, 1998; FOOD INGREDIENTS BRASIL, 2008).

Para isso, é recomendada a adoção de programas que garantam a segurança do alimento, como as BPF (Boas Práticas de Fabricação) e o sistema APPCC (Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle), as quais têm como objetivo reduzir ao máximo as fontes de contaminação desde os manipuladores, instalações, equipamentos, matérias-primas, fornecedores até o consumidor (TONDO; BARTZ, 2011).

4.2 DOENÇAS TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS (DTAS)

Existem aproximadamente 250 tipos de doenças alimentares, onde muitas dessas são causadas por micro-organismos patogênicos, os quais são responsáveis por graves problemas de saúde pública e perdas na produtividade econômica. As síndromes, resultantes da ingestão de alimentos contaminados por esses micro-organismos são conhecidas como Doenças Transmitidas por Alimentos (DTAS). Os sintomas mais comuns de DTAS são vômitos e diarreias, podendo ocorrer dor de cabeça, febre, dentre outros sintomas (BUZBY; ROBERTS, 2009; FORSYTHE, 2013).

As DTAS podem dar origem a surtos, sendo esses definidos quando duas ou mais pessoas apresentam em um mesmo período de tempo, sinais e sintomas semelhantes após a ingestão de um único alimento de mesma origem (SILVA, 2008). As doenças causadas por micro-organismos de origem alimentar podem ser subdivididas em duas categorias (FRANCO, 2008; TONDO; BARTZ, 2011):

- a) intoxicação alimentar: causada pela ingestão de alimentos contendo toxinas microbianas pré-formadas. Essas toxinas são produzidas durante a intensa proliferação dos micro-organismos patogênicos no alimento. Nesse grupo estão *Clostridium botulinum*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus* e fungos produtores de toxinas (FRANCO, 2008).
- b) infecção alimentar: causada pela ingestão de alimentos contendo células viáveis de micro-organismos patogênicos. Estes micro-organismos aderem a mucosa do intestino humano e se proliferam, colonizando-o. Na sequência pode ocorrer a invasão da mucosa e penetração nos tecidos, ou ainda a produção de toxinas que alteram o funcionamento das células do trato gastrointestinal. Entre as bactérias invasivas, destacam-se a *Salmonella* sp., *Shigella*, *Escherichia coli*, etc. (FRANCO, 2008; TONDO, BARTZ, 2011).

Atualmente, a *Salmonella* sp. é um dos micro-organismos mais frequentemente envolvidos em casos e surtos de DTAS em diversos países, inclusive no Brasil. Na Inglaterra e países vizinhos, assim como no Brasil, em torno de 90% dos surtos são causados por *Salmonella* sp. (BARRETO; VIEIRA, 2000; FRANCO, 2008).

Os fatores que contribuem para as DTAS são o crescente aumento das populações, o processo de urbanização desordenado e a necessidade da produção de alimentos em larga escala, assim como o deficiente controle dos órgãos públicos e privados quanto à qualidade dos

alimentos ofertados às populações, a utilização de novas modalidades de produção, as mudanças de hábitos alimentares (BRASIL, 2010).

4.3 *SALMONELLA* sp. E SAÚDE PÚBLICA

Dados do Ministério da Saúde (MS) entre 2000 e 2017, demonstraram que 12.660 surtos de DTA foram registrados, com acometimento de 239.164 pessoas e 186 óbitos. As regiões Sudeste e Sul apresentaram maior registro de surtos, o que pode estar relacionado com a eficiência da implantação do sistema de Vigilância Epidemiológica das Doenças Transmitidas por Alimentos (VE-DTA) nos municípios. Foi verificado ainda, que *Salmonella* sp. foi responsável por 35 % dos surtos notificados. Os principais alimentos envolvidos identificados são os produtos de origem animal tais como ovos, leites, carnes e embutidos cárneos (BRASIL, 2018a; OLIVEIRA et al., 2010).

Greig e Ravel (2009) estudaram as DTAS ocorridas nos Estados Unidos da América (EUA), Canadá, União Europeia (UE), Austrália, Nova Zelândia, avaliando relatórios de surtos notificados e identificados no período de 1988 a 2000. Onde foram registrados 4.093 surtos e destes, 70% foram causados por *Salmonella* sp., Norovirus e *E. coli*. Já Huhes, Gillespie e O'brien (2007) em estudos na Inglaterra e País de Gales, realizaram um levantamento da ocorrência de surtos de DTAS de 1992 a 2003, onde se verificou que a *Salmonella* sp. foi a responsável por 52% dos casos. Na França no ano de 2005, *Salmonella* sp. foi a principal causa de hospitalização e de morte por gastroenterite bacteriana confirmada em laboratório (VAILANT et al., 2005; OLIVEIRA, et al.,2010).

A CDC (*Centers for Disease Control and Prevention*) estima que *Salmonella* sp. cause cerca de 1,2 milhões doenças, 23.000 hospitalizações, e 450 mortes nos Estados Unidos a cada ano. Entre as doenças adquiridas nos Estados Unidos, o CDC estima que os alimentos sejam a fonte de cerca de 1 milhão dessas doenças com 19.000 hospitalizações e 380 mortes. A categoria de alimentos mais envolvida nesses surtos são os produtos de origem animal, aves (29%), ovos (18%) e suínas (12%) (CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION,2018).

Os surtos causados por *Salmonella* sp., envolvem os mais variados tipos de alimentos, mas a maioria deles é de origem animal, como carne de gado, suíno, frango, ovos e leite, verificando-se as carnes e seus derivados como os mais frequentemente envolvidos (FRANCO, 2008). Além da ingestão de alimentos contaminados desde a origem, como citado anteriormente, os surtos também podem ocorrer por meio da contaminação cruzada, que

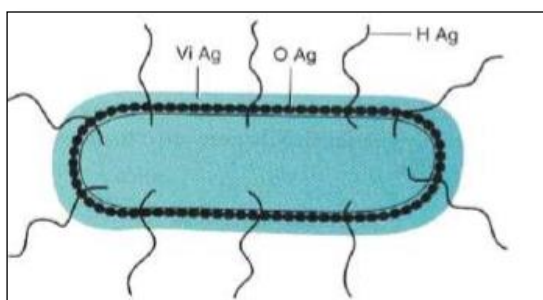
consiste na contaminação do alimento por meio de equipamentos, manipuladores e até mesmo de outros alimentos, sendo que este é um fator constantemente citado nos surtos de salmonelose em restaurantes e lanchonetes(GOUVÊA et.al, 2012; CARDOSO; CARVALHO, 2006).

4.4 *SALMONELLA* sp..

4.4.1 Características gerais

A *Salmonella* sp. é um gênero da família *Enterobacteriaceae*, são Gram-negativas, aneróbias facultativas, produzem gás a partir de glicose e são capazes de utilizar o citrato como fonte de carbono. Não formam endósporos e têm forma de bastonetes curtos (1 a 2 µm), a maioria é móvel através de flagelos peritríquios, exceção feita à *S. pullorum* e *S. gallinarum*, que são imóveis, conforme a Figura 1. A temperatura ótima de multiplicação da *Salmonella* sp. é 35-37 °C, sendo a mínima de 5 °C e a máxima de 47 °C. O pH ótimo para seu crescimento fica próximo de 7,0, tolerando valores de 4,0 a 9,0, sendo que valores abaixo de 4,0 são considerados bactericidas. A atividade de água (A_w) afeta diretamente o desenvolvimento da bactéria, sendo o limite mínimo de 0,94 (GERMANO; GERMANO, 2008). A *Salmonella* sp. não tolera concentrações de sal superiores a 9%, mas sobrevive a baixa atividade de água e ao alto conteúdo de gordura, fatores que ajudam na proteção das células durante o trânsito pelo estômago, não sendo afetada pelo ácido gástrico e pelas enzimas digestivas (FORSYTHE, 2013; FRANCO, 2008).

Figura 1: *Salmonella* sp., antígeno O (somático), antígeno H (flagelar), antígeno Vi (capsular).



FONTE: FARIA (2013).

A taxonomia do gênero *Salmonella* sp. é baseada na composição de seus antígenos de superfície, que são o envelope celular ou cápsula (antígeno Vi), a parede celular (antígenos somáticos O) e os flagelos (antígenos flagelares H) (FRANCO; LANDGRAF, 2004).

Os antígenos somáticos (O), tem a sua base química na diversidade da parede celular que é composta por polissacarídeos e duas camadas lipídicas externas, tendo a função de proteger as células dos fatores ambientais. Nas bactérias patogênicas tem papel relevante na interação bactéria/hospedeiro, com efeito marcante no sistema imunológico. Os antígenos capsulares (Vi), ocorrem em apenas três sorotipos de *Salmonella typhi*, *paratyphic*. e *dublin*, sendo que se presente nas cepas encobre os antígenos somáticos e impede sua aglutinação com o antissoro somático apropriado. Os antígenos flagelares (H) são derivados do flagelo de cepas móveis, sendo esses termossensíveis. Para determinação do sorotipo de uma *Salmonella* sp., os antígenos H que recobrem a célula precisam ser eliminados pelo aquecimento (FRANCO; LANDGRAF, 2004; SILVA et al., 2010).

As bactérias são divididas em dois grandes grupos: *Salmonella* sp. *entérica* e *Salmonella* sp. *bongori*. A *Salmonella* sp. *entérica* possui ainda mais seis subespécies da qual a subespécie I é a que apresenta a quantidade de 2400 sorovares identificados e compreende os sorogrupos de A a H. Cepas dos sorogrupos de A, B, C1, C2, D e E são as que causam aproximadamente 99% das infecções em ser humanos e animais de sangue quente (FORSYTHE, 2013; LEVINSON, 2005). Apesar dos vários sorovares de *Salmonella* sp., esses se diferem nos seus hospedeiros e nas doenças que causam, como por exemplo a *S. enteritidis* é um sorovar que costuma ser relacionado com ovos, e não tanto com a carne de frango, justamente por ser capaz de invadir a corrente sanguínea do animal e contaminar o ovo. A *S. typhimurium* é o sorotipo mais comumente encontrado nos alimentos, mas todos os outros sorovares isolados são considerados um risco à saúde pública (FORSYTHE, 2013).

A *Salmonella* sp. está amplamente distribuída na natureza, sendo o trato gastrointestinal de animais de sangue quente e frio o seu principal reservatório. Entre os animais que são reservatórios, estão os suínos, aves, bovinos e répteis (CARDOSO; CARVALHO, 2006). O habitat pode ser dividido em três categorias, com base na especificidade do hospedeiro e padrão clínico por ele determinado: altamente adaptadas ao homem, incluindo *S. typhi* e *S. paratyphi* A, B e C, agentes da febre entérica (febres tifoide e paratifoide); altamente adaptadas aos animais, representadas por *S. dublin* (bovinos), *S. choleraesuis* e *S. typhisuis* (suínos), *S. abortusequi* (equinos), *S. pullorum* e *S. gallinarum* (aves), responsáveis pela doença paratifo aviário. Entretanto, em determinadas situações (idade jovem, pacientes com doenças crônicas, idosos, imunocomprometidos), os sorovares *S. dublin* e *S. choleraesuis* podem determinar no homem um quadro septicêmico, isto é, mais grave do que o causado por *S. typhi*. A terceira categoria inclui a maioria dos sorovares que atingem indiferentemente o homem e os animais, designadas salmonelas zoonóticas, as quais são responsáveis por quadro de gastroenterite

(enterocolite) ou por doenças de transmissão alimentar. Sua distribuição é mundial, sendo os alimentos os principais veículos de sua transmissão. São responsáveis por significantes índices de morbidade e mortalidade, tanto nos países emergentes quanto nos desenvolvidos, determinando pequenos e grandes surtos, envolvendo, principalmente, o consumo de alimentos de origem animal, como ovos, aves, carnes e produtos lácteos (BRASIL, 2011).

4.4.2 Aspectos patológicos

A origem da contaminação pode ocorrer de duas maneiras: alimentos previamente contaminados desde sua origem, principalmente alimentos de origem animal, ou por meio de contaminação cruzada, que consiste na infecção do alimento por meio de equipamentos, manipuladores, etc. contaminados (GOUVÊA et.al, 2012; CARDOSO; CARVALHO, 2006).

O período de incubação desta bactéria gira em torno de 6 a 48 horas sendo que os sintomas característicos são diarreia, vômito, dores abdominais, febre branda e dores de cabeça. (FORSYTHE, 2013). As infecções iniciam-se na mucosa do intestino delgado e do cólon. As salmonelas invadem a camada epitelial intestinal, alcançam a lâmina própria (camadas na qual as células epiteliais estão ancoradas), onde se proliferam (FRANCO, 2008). Os sintomas costumam ser autolimitados, mas podem persistir durante 4 a 7 dias, já que a *Salmonella* sp. contém um plasmídeo de virulência que codifica os fatores necessários para a sobrevivência prolongada no hospedeiro. A dose infecciosa varia de 20 a 10⁶ células, variando de acordo com a idade e a saúde da vítima, com o alimento (gordurosos reduzem a dose infectante) e ainda com a cepa da *Salmonella* sp. (FORSYTHE, 2013).

Nas crianças, idosos e imunodeprimidos os efeitos podem ser bem graves, já que a *Salmonella* sp. pode atingir a corrente sanguínea e provocar lesões em outros órgãos ou até levar a óbito, se não tratados corretamente. Além disso, a *Salmonella* sp. pode causar a febre entérica e tifoide e doenças sistêmicas invasivas. A febre tifoide só acomete o homem, e normalmente é transmitida por água e alimentos contaminados com material fecal humano. Os sintomas são muito graves, e incluem septicemia (multiplicação de *Salmonella* sp. no sangue), febre alta, diarreia e vômitos. O reservatório de *S. typhi* é o homem. Algumas pessoas se tornam portadoras durante muito tempo, mesmo após a eliminação dos sintomas (FORSYTHE, 2013; FRANCO; LANDGRAF, 2004).

Esses portadores costumam ser a principal fonte de contaminação de águas e alimentos. (FRANCO; LANDGRAF, 2004). As consequências crônicas das doenças invasivas incluem as

artrites reativas e a síndrome de Reiter¹, doenças reumáticas, causadas pelas bactérias, as quais induzem artrite séptica pelo espalhamento hematogênico ao espaço sinovial, causando inflamação (FORSYTHE, 2013).

4.5 EMBUTIDOS CÁRNEOS

Os produtos cárneos e derivados são produtos preparados totalmente ou parcialmente com carnes, gorduras, miúdos e subprodutos comestíveis, normalmente de origem bovina e suína, acrescidas ou não de condimentos, especiarias e aditivos. De acordo com o Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA), embutidos são os produtos cárneos elaborados com carne ou com órgãos comestíveis, curados ou não, condimentados, cozidos ou não, defumados e dessecados ou não, tendo como envoltório a tripa, a bexiga ou outra membrana animal (BRASIL, 2017; PEREDA, 2005). Desta forma, os embutidos abrangem praticamente duas classes, aqueles preparados a partir de misturas de carnes moídas, como é o caso das linguiças e salames em geral, e os embutidos preparados a partir de emulsões como as mortadelas, salsichas e similares (MARTINS, TERRA, 1985).

A elaboração de embutidos deve seguir o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade (RTIQ), que estabelece a composição e os requisitos físico-químicos permitidos a cada classe de produtos, conforme a Tabela 1.

Tabela 1: Características físico-químicas de embutidos.

	Frescais	Cozidas	Dessecadas
Umidade (máx.)	70%	60%	55%
Gordura (máx.)	30%	35%	30%
Proteína (mín.)	12%	14%	15%
Cálcio (base seca, Max.)	0,1%	0,3%	0,1%

FONTE: BRASIL (2000).

Além dos parâmetros estabelecidos para a elaboração, a legislação brasileira prevê padrões microbiológicos sanitários aceitáveis para os embutidos e estabelece a ausência de *Salmonella* sp. em 25 gramas desses produtos. Isso porque a dose infectante depende da virulência de cada cepa, do alimento envolvido (visto que em alimentos com alto teor de

¹Caracteriza-se por poliartrite periférica soronegativa, com duração mais longa do que um mês, manifestando-se geralmente após quadro infeccioso disentérico ou urogenital (MICHET et al, 1988).

gordura ocorrem proteção das células contra os efeitos do ácido gástrico), idade e estado imune do paciente (BRASIL, 2001; HUMPHREY, 2004; MOLBAK; OLSEN; WEGENER, 2006).

A principal matéria-prima, a carne fresca, por sua composição química e por sua elevada atividade de água, é um produto altamente perecível. A carne suína apresenta em sua composição centesimal, 62 a 70% de umidade, pH entre 5,7 e 5,9 e atividade de água (A_w) de 0,98. Após o animal abatido, a carne fica propensa à contaminação por uma diversidade de micro-organismo que levam a deterioração ou até mesmo ao risco da presença de patógenos (PEREDA, 2005).

4.6 *SALMONELLA* sp. EM EMBUTIDOS DE CARNE SUÍNA

Os produtos cárneos derivados de suínos como possíveis veiculadores de *Salmonella* sp., principalmente aqueles que são consumidos sem nenhum tratamento térmico pós-processamento, constituindo riscos à saúde pública (MEHRABIAN; JABERI, 2007; SALVATORI, 2003).

Cabral (2013) na avaliação da contaminação por *Salmonella* sp. em linguças frescas de diversas matrizes comercializadas em duas cidades do estado do Rio de Janeiro, constatou que na avaliação de 51 amostras de carne suína 15 (29%) estavam contaminadas. Realizando-se uma análise mais detalhada em linguças suínas do tipo toscana e de pernil, este autor verificou que ambas estavam contaminadas. Isso talvez seja porque o suíno é uma das espécies portadoras de *Salmonella* sp. em seu trato gastrointestinal, logo esse micro-organismo pode contaminar o ambiente industrial, assim como também algumas etapas do processo podem ter como consequência a contaminação da carne (MATARAGAS; SKANDAMIS; DROSINOS, 2008). Já Castagna et al. (2004) ao analisaram 99 porções de massas destinadas à fabricação de embutidos tipo frescal coletadas em um frigorífico sob inspeção federal, localizado no Rio Grande do Sul, isolaram *Salmonella* sp. de 90 (93,9%) porções, sendo encontrados os sorotipos *Salmonella* sp. *breideney*, *saint-paul*, *panamá* e *typhimurium*. Esses autores atribuíram à contaminação as carcaças abatidas e a amplificação dessa durante o processamento.

Em outro estudo Lima et al. (2011) durante a avaliação de prevalência de *Salmonella* sp. na superfície e no interior de linguça frescal suína comercializada no município de Niterói, das 91 amostras coletadas, 53% foram consideradas impróprias para o consumo humano, onde: 9% apresentaram o agente em ambas as porções, 11% apenas na face externa e 33% apenas no interior. A presença desse agente nas porções internas dos produtos industrializados pode ser pelo contato direto com o conteúdo intestinal durante a linha de abate e processamento, ou

ainda, devido ao estresse que debilita o sistema imune dos animais e possibilita o fluxo de enteropatógenos pelos tecidos. Os resultados das porções externas demonstram que a contaminação cruzada entre produtos e entre produtos-mãos-superfícies põem em risco a saúde do consumidor.

Teixeira (2013), avaliando a qualidade microbiológica de salames constatou a presença de *Salmonella* sp. Em uma das cinco amostras avaliadas. A contaminação desses produtos pode ser causada por tempo insuficiente de cura, alta atividade de água elevada e elevado valor de pH (6,13) do salame, permitindo a sobrevivência da *Salmonella* sp. (ADAM; MOSS, 2000).

Zocche, Barcellos e Bersot (2011), na avaliação de micro-organismos como a *Salmonella* sp. em salames produzidos e comercializados na região oeste do Paraná encontraram a presença em duas (5,9%) das amostras. Os autores associaram a possíveis falhas no processamento do alimento e que devem ser melhoradas as condições higiênico sanitárias dos locais de abate, armazenamento e transporte da carne assim como dos manipuladores dos alimentos.

Em uma avaliação microbiológica de salames produzidos em Bento Gonçalves, RS, De Ré (2015) constatou que das 12 amostras analisadas, 5 (42%) estavam contaminadas por *Salmonella* sp., sendo essas impróprias para o consumo. A autora relacionou essa contaminação com a sanidade dos animais, bem como as condições higiênico sanitárias praticadas durante o abate.

Duarte (2011) avaliando os micro-organismos mais frequentemente encontrados com limites acima dos aceitáveis pela RDC 12 em produtos de origem animal registrados junto à CISPOA, verificou que das 97 amostras de produtos, 31,95% foram positivas para *Salmonella* sp., sendo esse resultado atribuído as várias etapas de exposição que o produto sofre até chegar ao consumidor.

Diante dos dados levantados, ficou claro que a maioria dos trabalhos atribuiu a contaminação de *Salmonella* sp. à matéria-prima utilizada, corroborando com a pesquisa de Thomazella (2005), que avaliou a matéria-prima e seus ingredientes como fonte de contaminação de linguças frescas por *Salmonella* sp.. Nesse caso, o principal responsável pela contaminação da massa e do produto final foi a matéria-prima, a carne suína. Isso pode estar relacionado ao fato do suíno ser portador assintomático de *Salmonella* sp., sendo a principal fonte de contaminação das carcaças nos frigoríficos, podendo infectar humanos (ALBAN; STARK, 2005).

As linguças frescas, apesar de não serem consumidas cruas, se há a necessidade de maior rigor higiênico sanitário, pois não sofrem processamento térmico e podem ser submetidas

ao preparo inadequado antes do consumo. Além disso, a microbiota do alimento não será reduzida em nenhum ponto da cadeia de produção, mantendo-se até a casa do consumidor, ou mesmo aumentando em caso de falhas durante as etapas que devem ser realizadas sob temperatura de refrigeração ou de congelamento (GARRIDO et al., 2010; JOSHI; BANWET; SHANKAR, 2010; MÜRMANN; SANTOS; CARDOSO, 2009).

Além disso, embutidos como os salames, por exemplo, não são submetidos a tratamento térmico, sendo que a segurança microbiológica desses produtos depende de vários fatores como pH, atividade de água, presença de cloreto, etc., adicionados durante o processamento ou produzidos durante o processo fermentativo. Logo, as fases do processamento devem garantir a estabilidade do produto, de modo a evitar as DTAS. No entanto, observa-se que não há uma padronização do processamento desse tipo de produto (BACUS, 1986; BACUS 1993; FELLOWS, 2006; WERLANG, 2012).

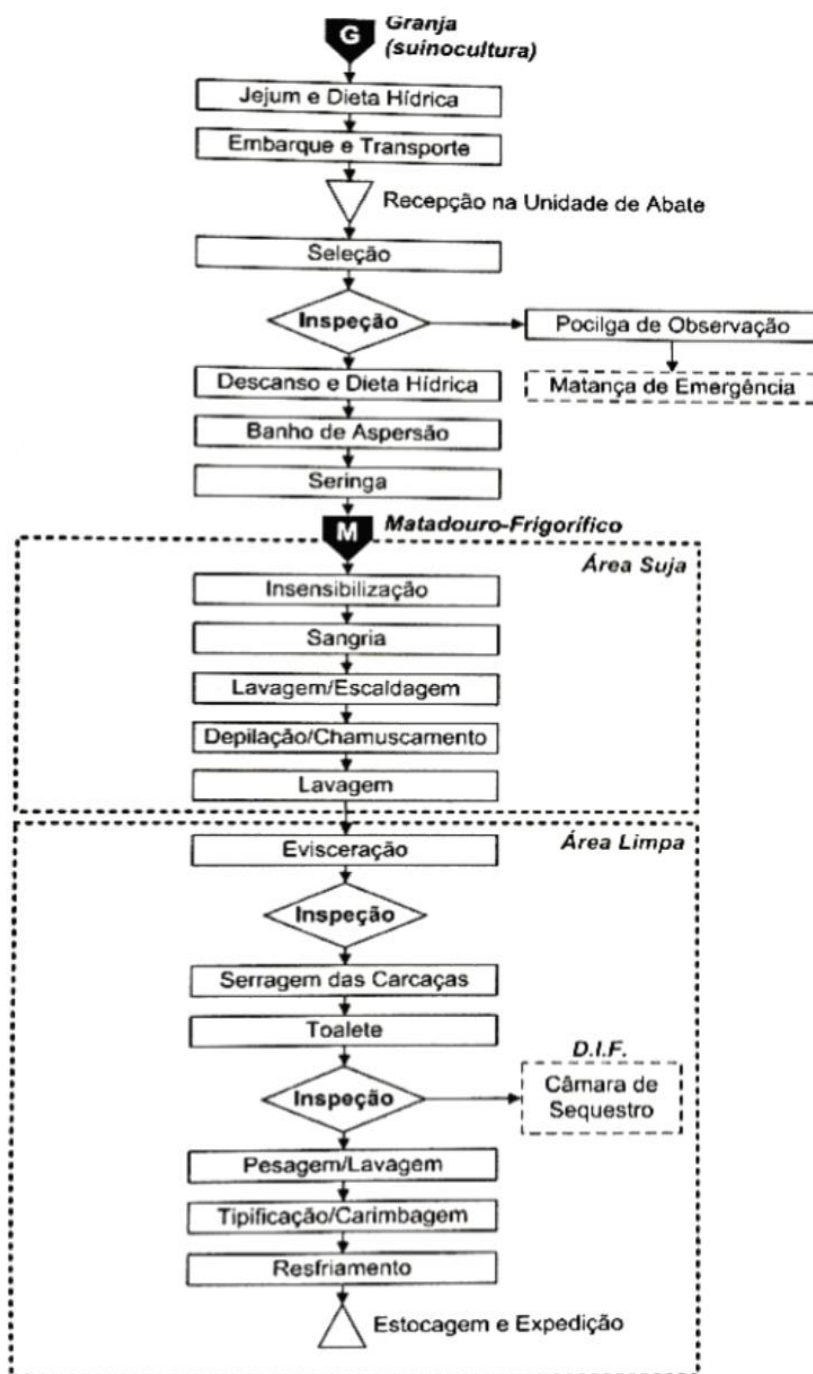
4.6.1 Principais fontes de transmissão de *Salmonella* sp. no processo industrial

Acredita-se que cerca de 70% de toda contaminação da carcaça, se inicia dos próprios animais portadores e por vez excretores de *Salmonella* sp., e que cerca de 30% está relacionada à contaminação cruzada durante os processos de abate (BERENDS et al., 1997). A Figura 2 apresenta as principais etapas do processo de abate de suínos que poderão contribuir para essa contaminação, já que a introdução de *Salmonella* sp. na cadeia de produção pode ocorrer em diferentes estágios.

No processo de abate não há nenhum ponto onde os perigos biológicos possam ser eliminados totalmente, mas há possibilidade da carga microbiana ser reduzida mediante a utilização de ferramentas da qualidade (BORCH; NESBAKENN; CHRISTENSEN, 1996).

Uma vez que a quantidade de animais positivos para *Salmonella* sp. inseridos na linha de abate é considerável, especialmente no Brasil, as etapas realizadas no interior do abatedouro para a obtenção das carcaças suínas passam a exercer importante papel nas características microbiológicas dessas (KICH; SOUZA, 2015). Desta forma, a permanência dos suínos por um período de seis a oito horas nas pocilgas de abate na etapa de recepção (Figura 2), para recuperarem os níveis de glicogênio muscular alterado devido ao estresse do transporte da granja até o frigorífico, acaba resultando em um aumento da eliminação de *Salmonella* sp. nas fezes causando a contaminação cruzada de animais negativos tornando-se portadores da bactéria no trato digestório (KICH; SOUZA, 2015; SEIXAS; TOCHETTO; FERRAZ, 2009).

Figura 2: Fluxograma de abate de suínos.



FONTE: GOMIDE; RAMOS; FONTES (2014).

Os suínos são portadores de *Salmonella* sp. em muitos tecidos, especialmente linfonodos² e trato digestivo, tornando as fezes e linfonodos mesentéricos importantes fontes de contaminação de carcaças. De acordo com Kich e Souza (2015), pelos dados levantados no

² Linfonodos são também conhecidos como gânglios linfáticos ou nodos linfáticos, servindo como filtros em certas condições patológicas, logo desempenham importante papel nos mecanismos de defesa do corpo (GUIRRO; GUIRRO, 2002).

Brasil, foi demonstrado uma frequência entre 19 % e 67 % de presença de *Salmonella* sp. em linfonodos e amostras fecais, que representam a excreção da bactéria, alcançaram frequências entre 18,3 % e 23,8 % de isolamento de *Salmonella* sp.

Os linfonodos são considerados importantes fontes de contaminação por *Salmonella* sp. como citado anteriormente, em virtude de serem incisados enquanto a carcaça está sendo inspecionada, podendo ocasionar a contaminação de utensílios e consequentemente, a carne. Além disso, os linfonodos submandibulares muitas vezes permanecem na carcaça sendo empregados juntamente com a carne na produção de embutidos (CASTAGNA, 2004; OOSTEROM et al., 1985). Neste sentido, Berends et al. (1997) sugeriram que a inspeção de linfonodos seja apenas visual, evitando que ocorram contaminações de carcaças. No entanto, esse procedimento não é permitido pela legislação atual. A Embrapa Suínos e Aves e o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) estão realizando testes-pilotos de novo modelo de inspeção que identifica eventuais riscos de contaminação da carne por micro-organismos na suinocultura industrial, principalmente com foco na redução de riscos por contaminação por *Salmonella* sp.. Uma das mudanças em estudo é separar determinadas partes da carcaça para inspeção em salas específicas, restando somente algumas linhas de inspeção, de modo a reduzir a exposição de contaminações (BRASIL, 2018b).

Os resultados obtidos em diversos estudos demonstram que uma parcela significativa das contaminações ocorre na zona limpa, principalmente durante a evisceração. A contaminação pode ocorrer a partir do conteúdo do intestino da própria carcaça, ou de forma cruzada a partir de outras carcaças (KICH; SOUZA, 2015). Para Thoberg e Engvall (2001), os principais processos envolvidos no risco de contaminação por *Salmonella* sp. no abate são a evisceração e a toalete. Mas a escaldagem e a divisão da carcaça também podem introduzir o micro-organismo, aumentando a contaminação na linha de abate, e tornando carcaças negativas em positivas. No entanto, a evisceração é a principal etapa para a contaminação da carcaça pelo fato de possibilitar a ruptura do trato intestinal e extravasamento de conteúdo fecal, ou por contaminação cruzada através de facas e/ou mãos do funcionário responsável pela evisceração. De acordo com o banco de dados de condenação de animais por espécie e por estado do Sistema de Informações Gerenciais do Serviço de Inspeção Federal (SIGSIF), 1,45% (103.576) dos suínos abatidos (7.143.194) no RS no ano de 2017 foram acometidos por esse tipo de contaminação e foram liberadas para processamento após inspeção e remoção das partes atingidas. Portanto, a remoção cuidadosa do trato gastrointestinal no momento da evisceração é fator crucial para evitar a disseminação do agente (BRASIL, 2018c).

Nas etapas subsequentes à evisceração, há o risco de distribuição de salmonela na superfície da carcaça ou entre carcaças, podendo a serra de divisão de carcaça atuar como uma disseminadora de *Salmonella* sp. na linha de abate, principalmente em indústrias que não realizam a oclusão de reto, recomendado para evitar extravasamento das fezes (BERENDS et al., 1998).

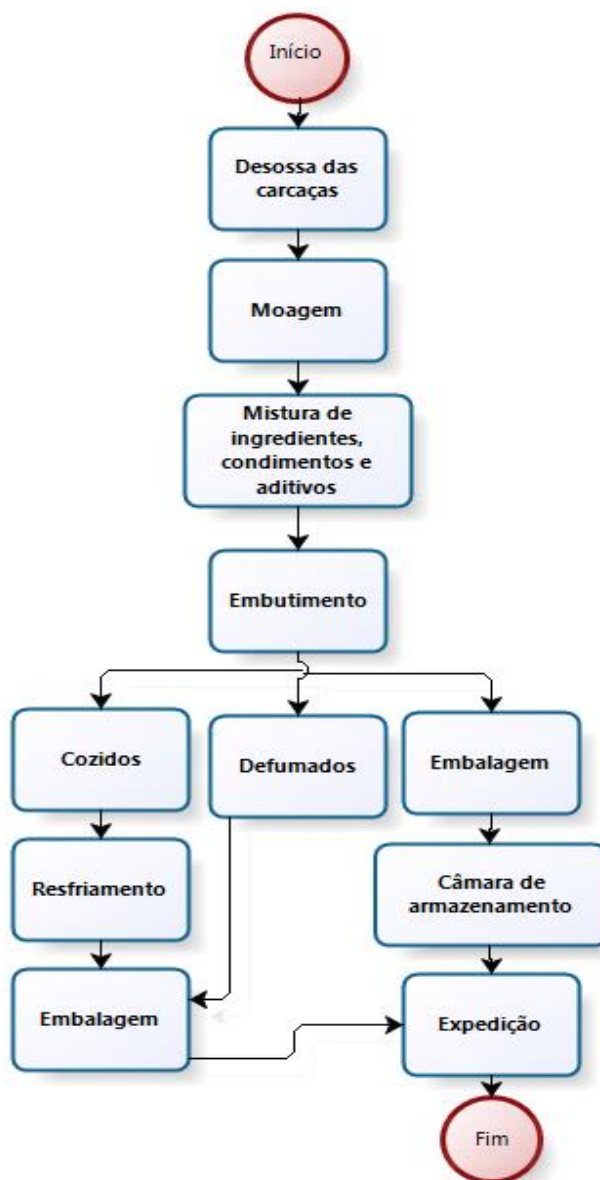
A obtenção dos embutidos, a carcaça após passar pelo resfriamento, segue para as demais operações, conforme descrito na Figura 3.

Os embutidos por serem submetidos à intensa manipulação, serem elaborados em indústrias que utilizam muitas vezes equipamentos e condimentos contaminados, bem como refrigeração e armazenamentos inadequados, constituem-se em ótimos meios de crescimento para as bactérias (SABIONI; MAIA; REAL, 1999; THOMAZELLA, 2005). Outros fatores podem afetar a sobrevivência e propagação da *Salmonella* sp. nas etapas de desossa e processamento, como o abuso da relação tempo-temperatura durante a manipulação. A carne deve ser manipulada e armazenada em condições que sua temperatura não exceda os 7°C. O controle da qualidade da matéria-prima é um passo importante para a segurança dos produtos (BRASIL, 1995; SANTOS et al., 2003; LOURENÇÃO; UMEMURA; PINTO, 2004).

A maioria dos embutidos apresenta uma Aw menor que 0,98 e pH entre 4,8 e 6,1, sendo essas condições favoráveis ao desenvolvimento de *Salmonella* sp. Portanto, na elaboração dos embutidos é importante a combinação de diversos fatores como o pH e a atividade da água, com o objetivo de deixá-lo afastado das condições ótimas para a multiplicação de micro-organismos. Esses fatores assumem papel importante nos processos de embutidos do tipo dessecados (produtos defumados e salames) que não incluem tratamentos de destruição (ex. tratamentos térmicos), os quais reduzem a carga microbiana para níveis que garantem a segurança do produto (FIORDA; SIQUEIRA, 2009).

Estudos têm citado os ingredientes como as especiarias contaminadas, especialmente a pimenta-do-reino, como potenciais veiculadoras de *Salmonella* sp. ao produto final. Na etapa de cultivo, é prática rotineira a adubação orgânica das plantas, pelo uso do esterco de galinha ou esterco de curral. As enterobactérias patogênicas são contaminantes usuais do esterco, principalmente quando ele não é adequadamente compostado. Além disso, a pimenta-do-reino fica mais vulnerável às contaminações microbiológicas principalmente após a colheita, pois pode entrar em contato com fezes de animais ao ser exposta ao sol para a secagem, ou produzidas sem as Boas Práticas Agrícolas, ou ser armazenada em locais inadequados, ficando expostas a roedores e morcegos (EMBRAPA, 2004; DUARTE et al., 2006).

Figura 3: Processo de obtenção dos embutidos frescos, defumados e cozidos.



FONTE: Adaptado de THOMAZELLA (2005).

Como citado, são vários pontos de transmissão e propagação de *Salmonella* sp. durante o processo produtivo, desta forma, é praticamente inevitável a ocorrência das contaminações cruzada, que ocorrem em etapas posteriores como áreas de cortes. Isso exige a implantação de ferramentas de controle de qualidade ao longo da cadeia produtiva para minimizar os riscos de contaminação (HINO, 2011; KICH; SOUZA, 2015).

4.7 PROGRAMAS DE AUTOCONTROLES PARA PREVENIR A CONTAMINAÇÃO POR *SALMONELLA* sp.

A garantia de um produto livre de *Salmonella* sp., passa por medidas de controles implementadas na granja, no transporte, na espera pré-abate e na linha de processamento. Somente a ação integrada em todas as fases garantirá o sucesso dos programas de controle (SILVA; CARDOSO, 2010).

Assim, a redução da entrada de suínos portadores na linha de abate se torna um ponto muito importante entre as medidas de controle de *Salmonella* sp. nos abatedouros, porém impraticável na suinocultura, já que as fontes de transmissão de *Salmonella* sp. são múltiplas em uma propriedade, e diversos fatores internos e externos podem ter influência nos índices de *Salmonella* sp. em suínos (KICH et al., 2011).

As medidas de controle implantadas na granja são cruciais para o programa de redução de salmonela em carcaças suínas, pois essa é a principal origem dos isolados que chegam ao matadouro-frigorífico. Esse controle tem ligação direta com questões de biossegurança e higiene das instalações. A formação de lotes com leitões de várias origens (devido a portadores), a falta de higiene em instalações, equipamentos e animais durante todo o período produtivo e a má qualidade (contaminados) dos alimentos e água fornecida aos animais, são os principais fatores a serem observados.

Diversos países da Europa têm implantado em seu sistema de produção de suínos planos de controle de *Salmonella* sp. nos animais vivos, visando mitigar riscos de surtos de salmonelose via consumo de alimentos contaminados (KICH; SOUZA, 2015; MANNION, 2012). Na Dinamarca, os rebanhos suínos são divididos em níveis, de acordo com a prevalência de *Salmonella* sp. observada nas amostras examinadas. Assim os suínos procedentes de rebanhos classificados como nível de alta prevalência de *Salmonella* sp. (>70%) devem ser abatidos em condições especiais e suas carcaças destinadas ao tratamento pelo calor ou outra tecnologia que elimine o patógeno e a granja submetida a melhorias sanitárias (CHRISTENSEN et al., 1999; KICH et al., 2006; THOMAZELLA, 2005).

Além disso, durante a produção e preparação de alimentos devem ser adotados programas como as Boas Práticas de Fabricação (BPF), as Boas Práticas (BP), os procedimentos Operacionais Padronizados (POP), os Procedimentos Padrão de Higiene Operacional (PPHO) e a Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) (TONDO; BARTZ, 2011).

O emprego das Boas Práticas de Fabricação (BPF) tem como objetivo de produzir um alimento com padrão de qualidade higiênico-sanitário aceitável, a partir de um conjunto de procedimentos básicos, como o controle de saúde dos funcionários, matérias primas, visitantes, estrutura dos estabelecimentos, higiene e a manipulação, entre outros procedimentos

(FORSYTHE, 2013). Os Procedimentos Operacionais Padronizados (POP) e os Procedimentos Padrão de Higiene Operacional (PPHO) são documentos que descrevem e padronizam as instruções das operações e suas frequências de execução na indústria, e descrevem de forma detalhada todas as etapas que devem ser seguidas em procedimentos de higienização de equipamentos, utensílios ou ambientes de processamento (TONDO; BARTZ, 2011).

O sistema APPCC é uma ferramenta de gestão de segurança dos alimentos que avalia de maneira individualizada cada etapa da produção de alimentos, desde a produção da matéria-prima até os pontos de venda, analisando os perigos físicos, químicos e biológicos potenciais à saúde dos consumidores e determinando as medidas para minimizar, eliminar ou reduzir os perigos a níveis aceitáveis mediante a identificação dos Pontos Críticos de Controle (PCC) (TONDO, BARTZ, 2011). Esse sistema foi instituído pela portaria nº 46 de 1998 que determina sua implantação gradativa nas indústrias de produtos de origem animal sob regime do Serviço de Inspeção Federal (SIF) (BRASIL, 1998). Na análise de implantação de APPCC na linha de processamento de abate de suínos, a evisceração é uma etapa crítica do ponto de vista microbiológico sendo definida como um PCC (Ponto Crítico de Controle) (KICH, SOUZA, 2015). De acordo com o RIISPOA, as carcaças, as partes das carcaças e os órgãos que apresentem área extensa de contaminação por conteúdo gastrointestinal devem ser condenados quando não for possível a remoção completa da área contaminada (BRASIL, 2017).

5 CONCLUSÃO

Com base na revisão efetuada, os embutidos representam riscos à saúde pública, sendo os do tipo frescais os principais embutidos que podem estar contaminados por *Salmonella* sp., sendo essa contaminação atribuída à principal matéria-prima utilizada na elaboração desses produtos, a carcaça suína. A contaminação dessas está relacionada essencialmente aos animais portadores de *Samonella* sp. e a falhas de processo, principalmente durante o abate dos animais na etapa de evisceração.

Desta forma, torna-se importante a aplicação de programas de controle de qualidade como as BPF e o APPCC em toda a cadeia produtiva, principalmente durante o abate dos suínos. Além disso, há a necessidade de estudos e a implantação de programas específicos para controle de *Salmonella* sp. nas granjas, com o objetivo de reduzir a infecção de suínos por *Salmonella* sp. e consequentemente redução de animais portadores nas linhas de abate, evitando assim a contaminação de produtos derivados como os embutidos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADANS, M. R.; MOSS, M. O. **Food microbiology**. 2 ed. RK: RSC, 480, p. 2000.

ALBAN, L.; STÄRK, K.D.C. Where should the effort be put to reduce the *Salmonella* sp. presence in the slaughtered swine carcass effectively. **Preventive Veterinary Medicine**, Amsterdam, v.68, p.63-79, 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **NBR ISO 22000:2006**: Sistemas de Gestão da Segurança de Alimentos – Requisitos para qualquer organização na cadeia produtiva de alimentos. Rio de Janeiro, ABNT, 2006.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL. **Relatório anual 2018**. Disponível em: < abpa-br.com.br/storage/files/relatorio-anual-2018.pdf>. Acesso em: 12 set. 2018.

BACUS, J.N. Fermented meat and poultry products. In: PEARSON, A.M.; DUTSON, T.R. **Advances in Meat Research**, v. 2, p. 123-164, 1986.

BACUS, J.N. Fermented sausage – modern approaches to ancient products. In: **PROCESSED MEATS WORKSHOP - RECIPROCAL MEATS CONFERENCE**, 1993, Lincoln, Nebraska. Proceedings. Lincoln, Nebraska: [s.n], 1993.

BARRETO, N. S. E.; VIEIRA, R. H. F. *Salmonella* sp. versus manipuladores de alimentos: Um fator de risco para os consumidores. **Higiene Alimentar**, v.14, n.72, p. 53-59, 2000.

BERENDS, B. R.; VAN KNAPEN, F.; MOSSEL, D.A.A.; BURT, S. A.; SNIJDERS, J.M.A. Impact on human health of *Salmonella* sp. spp. on pork in the Netherlands and the anticipated effects of some currently proposed control strategies. **International Journal of Food Microbiology**, v. 44, n. 3, p. 219-229, 1998.

BERENDS, B.R.; VAN KNAPEN, F.; MOSSEL, D.A.A.; BURT, S. A.; SNIJDERS, J.M.A. Identification and quantification of risk factor regarding *Salmonella* sp. spp. on pork carcasses. **International Journal of Food Microbiology**, v.36, p.199-206, 1997.

BORCH, E.; NESBAKENN, T.; CHRISTENSEN, H. Hazard identification in swine slaughter with respect to foodborne bacteria. **International Journal of Food Microbiology**, v. 30 n.1/2, p.9-25, 1996.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 711, de 01 de novembro de 1995. Dispõe sobre as normas técnicas de instalações e equipamentos para abate e industrialização de suínos. **Diário Oficial da República federativa do Brasil**, Brasília, DF, 03 nov. 1995.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Portaria nº 46, de 10 de fevereiro de 1998. Instituir o Sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle - APPCC a ser implantado, gradativamente, nas indústrias de produtos de origem animal sob o regime do serviço de inspeção federal - SIF, de acordo com o manual genérico de procedimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 16 mar. 1998.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 4, de 31 de março de 2000. Regulamento Técnicos de Identidade e Qualidade de Copa, de Jerked Beef, de Presunto tipo Parma, de Presunto Cru, de Salame, de Salaminho, de Salaminho tipo Alemão, de Salame tipo Calabrês, de Salame tipo Friolano, de Salame tipo Napolitano, de Salame tipo Hamburguês, de Salame tipo Italiano, de Salame tipo Milano, de Linguíça Colonial e Pepperoni. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 03 ago. 2000.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução - RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Dispõe sobre o Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 10 jan. 2001.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Manual técnico de diagnóstico laboratorial de *Salmonella* sp. spp.: diagnóstico laboratorial do gênero *Salmonella* sp.** Fundação Oswaldo Cruz. Laboratório de Referência Nacional de Enteroinfecções Bacterianas, Instituto Adolfo Lutz. – Brasília, 2011.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA). Decreto nº 9013, de 29 de março de 2017. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 30 mar. 2017.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. 2018. **Sistema de Informações Gerenciais do Serviço de Inspeção Federal**. Disponível em: <sigsif.agricultura.gov.br/sigsif_cons/%21sigsif.ap_condenacao_especie_rep_cons>. Acesso em: 01 out. 2018c.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Mapa e Embrapa testam novo modelo de inspeção em estabelecimentos de suínos**. 2018. Disponível em: <www.agricultura.gov.br/noticias/mapa-e-embrapa-testam-novo-modelo-de-inspecao-em-estabelecimentos-de-suinos> Acesso em: 12 set. 2018b.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Manual integrado de vigilância, prevenção e controle de doenças transmitidas por alimentos**. 2010. Disponível em: <bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_integrado_prevencao_doencas_alimentos.pdf> Acesso em: 20 set. 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Surtos de Doenças Transmitidas por Alimentos no Brasil**. Brasília, 2018. Disponível em: <portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2018/janeiro/17/Apresentacao-Surtos-DTA-2018.pdf.> Acesso em 20 set. 2018a.

BUZBY J. C, ROBERTS T. The Economics of Enteric Infections: Human Foodborne Disease Costs. **Gastroenterology**, v.136, p. 1851-1862, 2009.

CABRAL, C. C. **Avaliação da contaminação por *Salmonella* sp. sp.p. em linguíças frescas comercializadas em duas cidades do estado do rio de janeiro – Brasil análise do perfil de susceptibilidade aos antimicrobianos dos isolados**. 2013, 103f. Dissertação (Mestrado em Ciência de Alimentos) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.

CARDOSO, T. G.; CARVALHO, V. M. Toxinfecção alimentar por *Salmonella* spp. Rev. Inst. **Ciência e Saúde**, v. 24, n. 2, p. 95-101, 2006.

CASTAGNA, S.M.F.; SCHWARZ, P.; CANAL, C.W.; CARDOSO, M.R.I. Prevalência de suínos portadores de *Salmonella* sp. sp. ao abate e contaminação de embutidos tipo frescal. **Acta Scientiae Veterinariae**, Porto Alegre, v.32, n.2, p.141-147, 2004.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. *Salmonella* sp.. Disponível em: <<https://www.cdc.gov/Salmonella> sp./>. Acesso em: 12 set. 2018.

CHAVES, G.M.; FRANCO, R. M. Avaliação bacteriológica de lingüiça frescal suína comercializada no município do Rio de Janeiro. **Higiene Alimentar**, n. 14, n.13, p.48-52, 2000.

CHRISTENSEN, J.; BAGGESEN, D.L.; SOERENSEN, V.; SVENSMARK, B. *Salmonella* sp. level of Danish swine herds basead on serological examination of meat-juice samples and *Salmonella* sp. occurrence measured by bacteriological follow-up. **Preventive Veterinary Medicine**, v.40, p.277-292, 1999.

DUARTE, M. L. R.; POLTRONIERI, M. C.; CHU, E. Y.; OLIVEIRA, R. F. de.; LEMOS, O. F.; BENCHIMOL, R. L.; CONCEIÇÃO, H. E. O. DA.; SOUZA, G. F.de. **A cultura da pimentado-reino**. Brasília: Embrapa InformaçãoTecnologica, 2006.

DE RÉ, A. **Tradição x segurança microbiológica de salame tipo colonial do município de Bento Gonçalves/RS**. 2014, 72f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Produção, Tecnologia e Higiene de Alimentos de Origem Animal) – Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2014.

DUARTE, R. S. **Microrganismos mais frequentemente encontrados com limites acima dos aceitáveis, segundo a RDC nº 12/2001 da Anvisa em produtos de origem animal, registrados junto à CISPOA**. 2011, 43f. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária). Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande, Porto Alegre, 2011.

EMBRAPA. **Manual Segurança e Qualidade para a Cultura da Pimenta-do-Reino**. Brasília, 2004.

FARIAS, A. M. Principais sorotipos de *Salmonella* enterica isolados em suíno. In: SEMINÁRIOS APLICADOS DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL DA ESCOLA DE VETERINÁRIA E ZOOTECNIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS, Goiânia: UFG-Sanidade Animal, Higiene e Tecnologia de Alimentos, 2013.

FELLOWS, P.J. **Tecnologia do processamento de alimentos**. 2. Ed. Tradução Florencia Cladera Oliveira. Porto Alegre: Artmed, 2006.

FOOD INGREDIENTS BRASIL. Segurança Alimentar. **Revista-fi**, n.4, p.32-43, 2008. Disponível em: <www.revista-fi.com/materias/54.pdf>. Acesso em: 18 set.2018.

FORSYTHE, S. J. **Microbiologia da Segurança dos Alimentos**. 2ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2013.

FRANCO, B. D. G. de. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2008.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2004.

GARRIDO, V.; GARCIA-JALON, I.; VITAS, A. I.; SANAA, M. Listeriosis risk assessment: Simulation modeling and “what if” scenarios applied to consumption of ready-to-eat products in a Spanish population. **Food Control**, v.21, n.3, p. 231-239, 2010.

GERMANO, P. M. L., GERMANO, M. I. S. **Higiene e vigilância sanitária de alimentos: qualidade das matérias-primas, doenças transmitidas por alimentos, treinamento de recursos humanos**. Barueri, SP: Manole, 2008.

GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I. S. **Higiene e vigilância sanitária de alimentos: qualidade das matérias-primas, doenças transmitidas por alimentos, treinamento de recursos humanos**. São Paulo: Manole, 2011.

GIROTTTO, A. F. Análise do mercado suínico. **Anuário 2004 da Suinocultura Industrial**. v.175, 2004.

GOMIDE, L. A. M.; RAMOS, E. M.; FONTES, P. R. **Tecnologia de abate e tipificação de carcaças**. 2 ed. Viçosa: UFV, 2014.

GOUVÊA, R.; SANTOS, F. F.; NASCIMENTO, E. R.; FRANCO, R. M.; PEREIRA, V. L. A. Isolamento Bacteriológico e PCR na Detecção de *Salmonella* sp. spp. em Peito de Frango de Estabelecimento Varejista. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v.8, n.15. p. 1129 – 1135.2012.

GREIG J. D.; RAVEL A. Analysis of foodborne outbreak data reported internationally for source attribution, **International Journal of Food Microbiology**, v. 130, p. 177-187, 2009.

HINO, R. N. **Salmonelose em suínos e consequências na qualidade da carne**. 2011, 52f. Monografia (Especialista em Gestão de Defesa Agropecuária). Setor de Ciências Agrárias. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2011.

GUIRRO, E.C.O.; GUIRRO, R.R. **Fisioterapia Dermato-funcional: fundamentos, recursos e patologias**. 3. ed. São Paulo: Manole, 2002.

HOFFMANN, F. L., Fatores limitantes à proliferação de microrganismos em alimentos. **Brasil Alimentos**, n. 9, p. 23-30. 2001.

HUGHES, C.; GILLESPIE I. A.; O'BRIEN S. J. Foodborne transmission of infectious intestinal disease in England and Wales, 1992–2003. **Food Control**, v.18, p. 766-772, 2007.

HUMPHREY, T. *Salmonella* sp., stress responses and food safety. **Nature Reviews Microbiology**, v.2, p. 504-509, 2004.

JOSHI, R.; BANWET, D. K.; SHANKAR, R. Consumer link in cold chain: Indian scenario. **Food Control**. v. 21, n.8, p. 1137-1142, 2010.

KICH, J. D.; SCHWARZ, P.; CARDOSO, M.; TRIQUES, N. J.; VIZZOTTO, R.; MARNÍ LÚCIA F. RAMENZONI, M. L. F. O uso da Sorologia (ELISA) para monitorar a infecção por *Salmonella* sp. em rebanhos suínos. **Comunicado Técnico Embrapa**, Concórdia, 2006.

KICH, J. D.; COLDEBELLA, A.; MORÉS, N.; NOGUEIRA, M.G.; CARDOSO, M.; FRATAMICO, P.M.; CALL, J.E.; FEDORKA-CRAY, P.; LUCHANSKY, J.B. Prevalence, distribution, and molecular characterization of *Salmonella* sp. recovered from swine finishing herds and a slaughter facility in Santa Catarina, Brazil. **International Journal of Food Microbiology**. Amsterdam, v. 151, p.307-313, 2011.

KICH, J.D.; CARDOSO, M. Salmonelose In: SOBESTIANSKY, Y.; BARCELLOS, D. Doenças dos suínos. Goiânia: Canône Editorial, 2012. p.257-264.

KICH, J.D.; SCHWARTZ, P.; NOGUEIRA, M. G. Aspectos epidemiológicos na contaminação por *Salmonella* sp. em suínos no Brasil. **Suinocultura Industrial**, v.30, n.214, p.16-19, 2008.

KICH, J.D.; SOUZA, J.C.P.V.B. ***Salmonella* sp. na suinocultura brasileira: do problema ao controle**. 1. ed., Brasília: Embrapa, 2015.

LEVINSON, W.; JAWETZ, E. **Microbiologia médica e imunologia**. 7 ed. Porto Alegre. Artmed. 2005.

LIMA, B. R. C. C.; CANTO, A. C. V. C. S.; NASCIMENTO, R. S.; FRANCO, R. M.; NASCIMENTO, E. R. Prevalência de *Salmonella* sp. sp.p. Na superfície e no interior de linguiça frescal suína comercializada no município de Niterói, Rio de Janeiro, Brasil. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v.33, n.3, p. 133-136, 2011.

LOURENÇÃO, T.B.; UMEMURA, C.Y.; PINTO, J.P.A.N. Avaliação da qualidade higiênico-sanitária de amostras de pimenta-do-reino e orégano comercializadas em Botucatu, SP. In: JORNADA DE NUTRIÇÃO DA UNESP DE BOTUCATU, 4., 2004, Botucatu. **Resumos...** Botucatu, 2004. p.9.

MANNION, C.; FANNING, J.; MCLERNON, J.; LENDRUM, L.; GUTIERREZ, M.; DUGGAN, S.; EGAN J. The role of transport, lairage and slaughter processes in the dissemination of *Salmonella* sp. spp. in pigs in Ireland. **Food Research International**, v. 45, n. 2, p. 871-879, 2012.

MARTINS, J. F.; TERRA, N. N. **Curso sobre biotecnologia do processamento de salames e outros embutidos cárneos**. Santa Maria: UFSM, 1985.

MATARAGAS M.; SKANDAMIS P.N.; DROSINOS E.H. Risk profiles of pork and poultry meat and risk ratings of various pathogen/ product combinations. **International Journal of Food Microbiology**, v.126, p.1-12, 2008.

MEHRABIAN, S.; JABERI, E. Isolation, identification and antimicrobial resistance patterns of *Salmonella* sp. from meat products in Tehran. **Pakistan Journal of Biological Sciences**. v.10, n. 11, p. 122-126, 2007.

- MICHET, C. J.; MACHADO, E. B.; BALLARD, D. J.; MCKENNA, C. H.; Epidemiology of Reiter's syndrome in Rochester, Minnesota 1950-1980. **Arthritis Rheum**, v. 31, p. 429-31, 1988.
- MOLBAK, K.; OLSEN, J. E.; WEGENER, H. C. *Salmonella* sp. infections. In: Foodborne Infections and Intoxications. Cap.3. p. 57-114, 3 ed., 2006.
- MUCH P, PICHLER J, ALLERBERGER F. Foodborne infectious outbreaks. **Wien Klin Wochenschr**. Austria, v.119, p. 150–157, 2005.
- MÜRMANN, L.; SANTOS, M. C.; CARDOSO, M. Prevalence, genetic characterization and antimicrobial resistance of *Salmonella* sp. isolated from fresh pork sausages in Porto Alegre, Brazil. **Food Control**, Guildford, v 20, n. 3, p. 191-195, 2009.
- OLIVEIRA, A. B. A. de.; PAULA, C. M. D. de.; CAPALONGA, R.; CARDOSO, M. R. I.; TONDO, E. C. Doenças transmitidas por alimentos, principais agentes etiológicos e aspectos gerais: uma revisão. **Revista HCPA**, v. 30, n.3, p. 279-285, 2010.
- OLIVEIRA, L. A. T.; FRANCO, R. M.; CARVALHO, J. C. A. P. Enterobacteriaceae em especiarias utilizadas na elaboração de embutidos cárneos. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 6, p. 27-33, 1992.
- OOSTERON, J.; DEKKER, R.; WILDE, G. J. A. de.; TROYE, F. K.; ENGELS, G. B. Prevalence of *Campylobacter jejuni* and *Salmonella* sp. During pigs laughtering. **Veterinary**.Quartely. v.7, p.31-34, 1985.
- ORSOLIN, D.; STEFFENS, D.; ROSA, C. D.; STEFFENS, J. Redução do tempo no processo de cozimento de mortadela e avaliação da qualidade final do produto. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v.16, n.4, p. 589-597, 2015.
- PEREDA, J. A. O. **Tecnologia de alimentos**. v. 2, Porto Alegre: Artmed, 2005.
- PISSETTI, C. **Ocorrência de *Salmonella* sp. entérica, *Listeria monocytogenes* e frequência de isolados de *Escherichia coli* resistentes a antimicrobianos em fezes e carcaças suínas na etapa de pré-resfriamento**.2012, 91f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias)-Área de bacteriologia aplicada, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.
- ROSTAGNO, M. H. **Epidemiologia e diagnóstico das infecções por *Salmonella* sp. em suínos**. 2002. 56 f. Tese (Doutorado em Ciência Animal) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais, 2002.
- SABIONI, J. G.; MAIA, A. R. P.; LEAL, J. A. Avaliação microbiológica de linguiça frescal comercializada na cidade de Ouro Preto, MG. **Higiene Alimentar**, v. 13, p.110–113, 1999.
- SALVATORI, R. U.; BESSA, M. C.; CARDOSO, M. R. I. Qualidade sanitária de embutidos coletados no mercado público central de Porto Alegre-RS. **Ciência Rural**, v.33, n.4, p.771-773, 2003.

SANTOS, A. F.; VIZEU, S. M.; DESTRO, M. T. Determinação da dose de radiação gama para reduzir a população de *Salmonella* sp. em carne de frango. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.23, n.2, 2003.

SEIXAS, F. N.; TOCHETTO, R.; FERRAZ, S. M. Presença de *Salmonella* sp. em carcaças suínas amostradas em diferentes pontos da linha de processamento. **Ciência Animal Brasileira**, v. 10, n. 2, p. 634-640, 2009.

SILVA JR, E. A. **Manual de Controle Higiênico Sanitário em Serviços de Alimentação**. 6 ed. São Paulo: Ed Varela. 2008.

SILVA, L. E.; CARDOSO, M. **Infecção por *Salmonella* sp. em suínos**. UFRGS, FaVet. Disponível em: <http://www.suinoiculturaemfoco.com.br/fd/sanidade11.php>. Acesso em: 25/06/2010.

SILVA, N. da., JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A.; TANIWAKI, M. H.; SANTOS, R. F. S. dos.; GOMES, R. A. R. **Manual de métodos de análise microbiológico de alimentos e água**. 4 ed. São Paulo: Livraria Varela, 2010.

SILVA, R. A.da. **Ciência do alimento: contaminação, manipulação e conservação dos alimentos**. 2012. 38f. Monografia (Especialização em Ensino de Ciências) - Modalidade de Ensino à Distância, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2012.

TEIXEIRA, E. B. **Qualidade microbiológica e padrões físico-químicos de salame colonial na região de Criciúma/SC**. 2013, 40f. Monografia (Especialização em Controle de Qualidade de Carnes, Leite e Ovos) - Universidade Federal de Lavras, 2013.

THORBERG, B.M.; ENGVALL, A. Incidence of *Salmonella* in five Swedish slaughterhouses. **Journal of Food Protection**, v.64, n.4, p. 542-545, 2001.

THOMAZELLA, F. M. D. **Matéria prima e ingredientes como fonte de contaminação de linguças frescas por *Salmonella* sp.p**. 2005, 53f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - Área de Saúde Animal, Saúde Pública Veterinária e Segurança Alimentar, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2005.

TONDO, E. C.; BARTZ, S. **Microbiologia e sistemas de gestão da segurança de alimentos**. Porto Alegre: Sulina, 2011.

TÜV SÜD. **A importância da segurança dos alimentos**. [S.I.: s.n], 2012. Disponível em: <https://www.tuv-sud.com.br/uploads/images/1412603514529807161238/seguranca-dos-alimentos-final.pdf>.

VAILLANT, V.; VALK, H.; BARON, E.; ANCELLE, T.; COLIN, P.; DELMAS, M. C. DELMAS, B.; DUFOUR, R.; POUILLOT, Y.; LE STRAT, P.; WEINBRECK, E.; JOUGLA, J.C. D.Foodborne Infections in France. **Foodborne Pathogens and Disease**, v. 2, p.221-232, 2005.

VAN HOEK, A. H. A. M.; JONGE R.; OVERBEEK, W. M.; BOUW, E.; PIELAAT, A.; SMID, J. H.; MALORNY, B.; JUNKER, E.; LÖFSTRÖM, C.; PEDERSEN. K.; AARTS, H. J.

M.; HERES, J. A quantitative approach towards a better understanding of the dynamics of *Salmonella* sp. spp. in a pork slaughter-line. **International Journal of Food Microbiology**. Amsterdam, v. 153, p.45-52, 2012.

WERLANG, G. O. **Processo tecnológico e presença de bactérias causadoras de doença transmitida por alimentos em salames: revisão bibliográfica**. 2012. 39f. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária) – Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.

ZOCHE, F.; BARCELLOS, V. C.; BERSOT, L. S. Micro-organismos indicadores e *Salmonella* sp. em salames produzidos e comercializados na região oeste do Paraná. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v. 05, n. 01, p. 336-345, 2011.