

# **Avanços em sanidade, produção e reprodução de suínos II**

**Anais do X SINSUI – Simpósio Internacional de  
Suinocultura**

**Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil  
Maio de 2017**

## **Editores**

David Emilio Barcellos  
Fernando Pandolfo Bortolozzo  
Ivo Wentz  
Mari Lourdes Bernardi  
Ana Paula Gonçalves Mellagi  
Rafael da Rosa Ulguim



**Editores:** David Emilio Barcellos, Fernando Pandolfo Bortolozzo, Ivo Wentz, Mari Lourdes Bernardi, Ana Paula Gonçalves Mellagi e Rafael da Rosa Ulguim

**Tiragem:** 1000 exemplares

**Impressão/Diagramação:** Gráfica da UFRGS

S612a Simpósio Internacional de Suinocultura (10. : 2017 : Porto Alegre, RS).  
Avanços em sanidade, produção e reprodução de suínos II (Anais do X SINSUI – Simpósio Internacional de Suinocultura), Porto Alegre, maio de 2017 / Editores, David Emilio Barcellos, Fernando Pandolfo Bortolozzo, Ivo Wentz, Mari Lourdes Bernardi, Ana Paula Mellagi, Rafael da Rosa Ulguim. – Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2017.  
205 p. : il.

ISBN 978-85-66094-22-0

1. Suinocultura I. Barcellos, David Emilio II. Bortolozzo, Fernando Pandolfo III. Wentz, Ivo Bernardi, IV. Mari Lourdes V. Mellagi, Ana Paula VI. Ulguim, Rafael da Rosa VII. Título

CDD 636.4

Catálogo na fonte: Ana Vera Finardi Rodrigues – CRB-10/884

## Salmonelose clínica em suínos no Brasil - diagnóstico e controle

Jalusa Deon Kich<sup>1\*</sup>, Mariana Meneguzzi<sup>2</sup> & Caroline Reichen<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Pesquisadora da EMBRAPA Suínos e Aves- Concórdia- SC

<sup>2</sup>Medicina Veterinária Instituto Federal Catarinense –IFC - Concórdia – SC

<sup>3</sup>Pós-graduação Produção e Sanidade Animal Instituto Federal Catarinense –IFC - Concórdia - SC

\*Autor para correspondência: jalusa.kich@embrapa.br

### Resumo

A suinocultura é uma atividade de grande importância econômica para o Brasil e para os estados onde ela tem maior participação contribuindo para o balanço comercial dos estados e para o PIB do país. Geradora de renda para famílias de agricultores e emprego nas agroindústrias, também demanda pesquisa e estimula o desenvolvimento de tecnologias. Atualmente, o grande desafio da atividade é aliar o crescimento do rebanho com um status sanitário que atenda mercados nacionais e internacionais. Dentre as enfermidades de impacto para produção suinícola tem-se a salmonelose, que vem crescendo de importância neste âmbito nos últimos anos. No presente trabalho, serão abordados temas referentes ao agente causador da enfermidade, bem com sua distribuição, classificação, sintomatologia, diagnóstico, controle e tratamento.

### Introdução

Dentre os problemas sanitários enfrentados na suinocultura contemporânea, as doenças entéricas têm ocupado um papel de destaque, afetando os índices zootécnicos das granjas e proporcionando baixo ganho de peso, piora na conversão alimentar, alta mortalidade e aumento no custo de produção da proteína animal. Entre as espécies de bactérias envolvidas nestes problemas a *Salmonella* sempre esteve presente.

Dos quase 2.600 sorovares de *Salmonella* conhecidos, existem aqueles considerados adaptados especificamente a um hospedeiro, sendo em suínos o Choleraesuis, que normalmente causa doença grave, invasiva e septicêmica.

A salmonelose clínica no Brasil tem apresentado surtos esporádicos que cursam com enterocolite e/ou septicemia, e em expansão desde 2011, sendo relatada nas regiões de maior importância na produção de suínos, como nos estados de Minas Gerais, Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul e Mato Grosso do Sul. O correto diagnóstico para implantação de um programa de prevenção e controle eficaz é a base para redução da ocorrência da doença. Neste trabalho será apresentada a situação da salmonelose clínica no Brasil, bem como sua distribuição, fase de produção em que mais ocorre, sintomatologia, diagnóstico e controle.

### Caracterização do problema

#### (I) Etiologia

O gênero *Salmonella* é dividido em duas espécies, a *Salmonella bongori* com 23 sorovares conhecidos e a *Salmonella enterica*, subdividida em seis subespécies: enterica, salamae, arizonae, diarizonae, houtenae e indica, tendo sido descritos, ao todo, 2.579 sorovares (Grimont & Weill, 2007). Esses quase 2.600 sorovares, que atingem diferentes hospedeiros, são definidos por meio de uma fórmula antigênica baseada na presença de antígenos somáticos (O), flagelares (H) e capsulares (Vi), determinados através de aglutinação sorológica, de acordo com o esquema White Kauffmann-Le Minor.

Dentre os sorovares que compõem a subespécie entérica existem aqueles considerados adaptados especificamente a um hospedeiro que levam à forma mais grave da doença, ultrapassando a barreira intestinal, podendo alcançar tecidos linfóides secundários e consequentemente desenvolver septicemia como é o caso da *Salmonella Choleraesuis* nos suínos. Há, também, outros que circulam entre diferentes hospedeiros, colonizam o sistema digestivo

causando principalmente agravamento entérico como o sorovar Typhimurium. Há ainda outros sorovares comuns nas nossas granjas de suínos que não causam doença nos animais, mas podem entrar na cadeia de produção de alimentos.

## **(II) Epidemiologia**

A via mais tradicional de transmissão do agente é a fecal-oral, mas secreções orofaríngeas também podem ser contaminadas, permitindo assim a propagação nariz-a-nariz da doença. A transmissão em distâncias curtas é possível através de aerossóis contaminados, fezes e partículas de poeira (GRIFFITH et al., 2006).

Animais saudáveis e portadores podem ser a fonte de entrada da *Salmonella* nas granjas, em especial nos sorovares mais específicos e invasivos como o Choleraesuis. Contudo, em se tratando de outros sorovares, as fontes de infecções podem ser várias, entres as principais estão: excreção de fezes contaminadas pelos animais, contaminação residual da granja após uma limpeza, desinfecção e vazios sanitário inadequado, alimento e água contaminados, presença de vetores como roedores e moscas, aves e outros animais domésticos e silvestres, veículos, trabalhadores e visitantes (KICH et al., 2005).

Vários estudos têm sido conduzidos para caracterizar a epidemiologia da *Salmonella* na cadeia de produção de suínos e a dinâmica da infecção em granjas. Porém a abordagem principal são os animais portadores de sorovares de *Salmonella* que comumente não causa infecção clínica, mas persistem no hospedeiro. Estes animais se tornam portadores assintomáticos, que passam despercebidos na granja, mas podem excretar o agente intermitentemente. O estado de portador assintomático com a possibilidade de reativar a excreção de *Salmonella*, especialmente em momentos de estresse como transporte e mistura de animais, é crítico na transmissão da bactéria entre os suínos (KICH & SOUZA, 2015). Dados de pesquisa no Brasil demonstram que entre 50 a 77% dos suínos são portadores de *Salmonella* em linfonodos mesentéricos e a maioria dos lotes possuem mais de 90% dos animais soropositivos no abate (KICH & CARDOSO, 2007).

Além do estado de portador assintomático - excretor intermitente existem outros fatores importantes que resultam em prevalência elevada de suínos positivos para a *Salmonella*. Entre eles tem-se a resistência da bactéria no ambiente onde o agente pode permanecer e se multiplicar fora do organismo animal, e a ampliação da infecção após as situações estressantes. Esses fatores reforçam a importância do agente como fator de impacto na sanidade da cadeia de suínos, e das medidas de segurança e higiene como pré-requisitos fundamentais para o controle dessa infecção nas granjas, já que, mundialmente, a sua erradicação é considerada praticamente impossível.

## **(III) Histórico**

No Brasil ainda são escassos os dados de salmonelose clínica, por isso em um passado recente afirmou-se que a doença não era tão evidente em nosso território em comparação com outros países. Estes dados baseavam-se em um baixo número de diagnósticos confirmados, e na ausência de sinais de septicemia que são muito evidentes quando ocorrem no campo.

Contudo, essa realidade modificou-se no decorrer dos anos. Pode-se considerar que 1/3 das nossas granjas são positivas para *Salmonella* Typhimurium, um percentual significativo. No caso do sorovar Choleraesuis, nos últimos cinco anos, tem se observado um ressurgimento dos casos de salmonelose septicêmica relacionados a aumento de mortalidade nas diferentes regiões produtoras de suínos do Brasil.

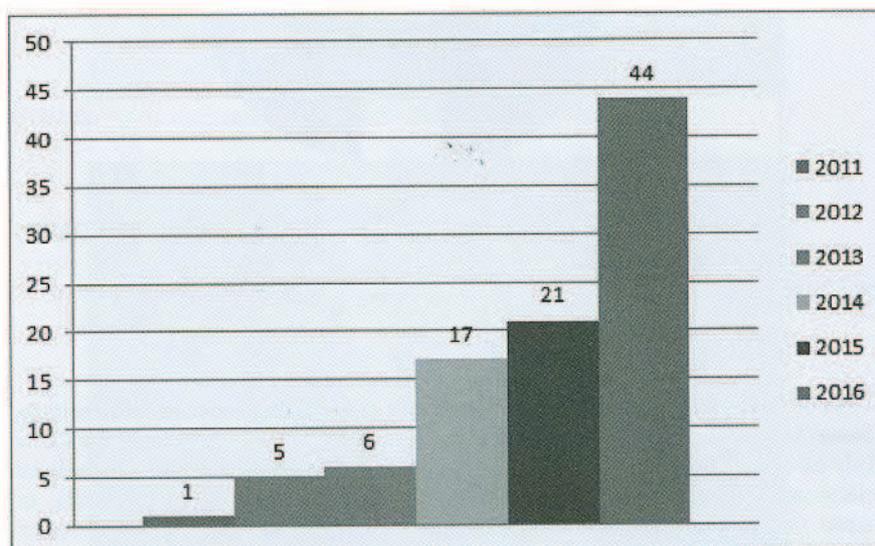
## **Salmonelose no Brasil**

### **(I) Distribuição**

Estudos recentes têm descritos dados sobre a distribuição e o impacto da doença no país. Até 2012 não havia muitas informações sobre a doença dentro da indústria de produção suína, mas a partir de 2013 houve um incremento no número de surtos de salmonelose, principalmente nas regiões de maior produção de suínos, abrangendo os estados de SC, RS, PR, MG, MS (VANUCCI

et al., 2014). No último *International Pig Veterinary Society Congress (IPVS)* foi comunicado o isolamento de 64 amostras de *Choleraesuis* entre 2013 e 2015 oriundas de nove estados brasileiros, provavelmente quatro a mais daqueles já citados (SANTOS et al., 2016).

De um universo de 93 amostras de *Salmonella*, enviadas a Embrapa Suínos e Aves, oriundas de casos clínicos que ocorreram em 62 municípios, 37 foram isoladas em SC, 27 em MG, 11 no RS, 8 no PR, 4 em SP, 1 em MS, 1 em GO e 1 no DF. Embora os dados representem ocorrência laboratorial e não prevalência, a quantidade de municípios envolvidos evidencia a abrangência do problema. Observa-se que os números mais elevados coincidem com os estados onde se localizam os laboratórios de diagnóstico que participaram do estudo com uma maior quantidade de amostras. A Figura 1 apresenta a distribuição anual destes 93 isolados. O conjunto das informações nos faz concluir que a salmonelose clínica é endêmica nas granjas de suínos brasileiras, com ocorrência crescente nos últimos anos.



**Figura 1.** Distribuição anual de 93 isolados de *Salmonella* de casos clínicos brasileiros de 2011 a 2016.

## (II) Fases de produção

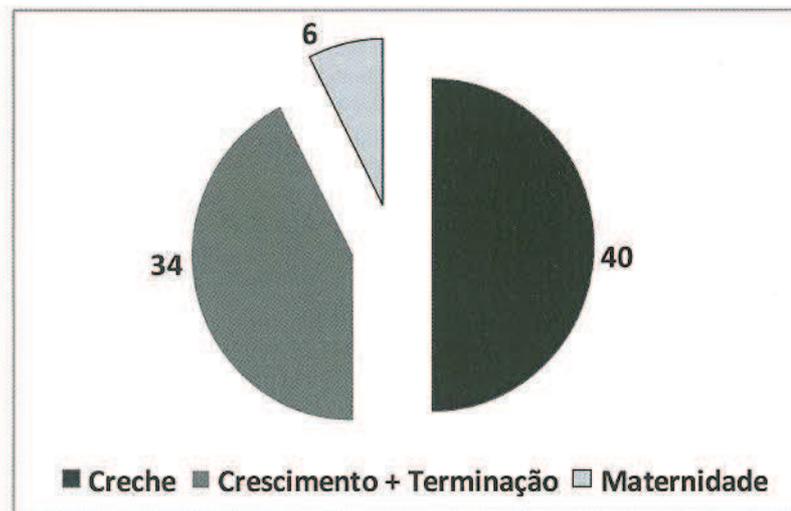
Tradicionalmente se faz uma diferenciação relacionando-se a fase de produção de suínos com as características da doença. Afirma-se que a salmonelose atinge animais entre cinco semanas a quatro meses de vida, nas fases de creche, crescimento e início da terminação.

As fêmeas suínas, normalmente, apresentam soroprevalência elevada e passam imunoglobulinas maternas (IgG) via colostro para a leitigada. Os leitões apresentam sorologia decrescente até o desmame, permanecendo baixa em todo o período de creche. Nesta fase a população é susceptível e caracterizada pela ocorrência de doença septicêmica.

Nas fases de crescimento e terminação é que a infecção é extremamente amplificada, com registros de casos entéricos e septicêmicos. O fator determinante para que neste período de vida do animal a doença se alastre reside em várias explicações como: entrada de animais portadores - excretores, biossegurança negligenciada, falha de protocolo ou ausência de limpeza e desinfecção, exiguidade de vazão sanitário, ração contaminada, entre outros. Tanto na fase de creche quanto nas fases finais de vida do animal os sorovares mais comumente envolvidos nos quadros clínicos são o *Choleraesuis* e o *Typhimurium*.

Resgatando as informações sobre a origem dos isolados de *Salmonella* de casos clínicos brasileiros ocorridos entre 2011 e 2016, em 80 delas foi possível ter a informação precisa da fase

produtiva onde estava ocorrendo a enfermidade. Como é possível visualizar na Figura 2, a ocorrência maior foi na creche (40 isolados) seguida do crescimento e terminação (34 isolados) e mais baixa na maternidade (6).



**Figura 2.** Distribuição anual de 93 isolados de *Salmonella* de casos clínicos brasileiros de 2011 a 2016.

#### Sintomatologia Clínica

Podem haver variações nas manifestações clínicas da doença, a virulência da amostra de *Salmonella* aliada ao grau de debilitação dos animais são fatores importantes para determinar a gravidade da doença (GRIFFITH et al., 2006). Os sinais clínicos da salmonelose tradicionalmente são relacionados à septicemia ou à diarreia que podem ocorrer tanto na creche quanto na terminação. Os sorovares envolvidos normalmente são o Typhimurium nos casos de enterocolite e Choleraesuis nos septicêmicos. Porém, também há relatos de casos clínicos de surtos septicêmicos associados a quadros respiratórios em suínos (PALLADINO et al., 2011). As pneumonias também são normalmente ocasionadas pelos sorovares Choleraesuis e Typhimurium, e cursam pneumonia intersticial. Há ainda que se considerar relato de caso de infecção urinária em fêmeas de reprodução (KUCHIISHI et al., 2011).

Com relação ao quadro septicêmico, este normalmente é agudo, podendo apresentar mortalidade súbita e animais com sinais clínicos de febre, temperatura corporal elevada (40,5° a 41°C) e cianose de extremidades. A pele apresenta áreas avermelhadas, principalmente nas orelhas, barriga e região inguinal, conforme elucidado na Figura 3, que posteriormente tornam-se cianóticas.

Os animais apresentam perda de apetite, dificuldade de locomoção, fraqueza e refugagem, e tendem a se amontoar, como mostra a Figura 4. Aqueles que sobrevivem à essa fase apresentarão sinais clínicos conforme a localização da bactéria a exemplo da pneumonia e enterocolite.

O quadro da doença que cursa com diarreia, conforme mostrado na Figura 5, apresenta sintomatologia inicial de aumento de temperatura corporal, perda de apetite com progressiva perda de peso no decorrer da evolução da doença, caracterizando animais com refugagem e progressivamente levando a morte. A diarreia tem curso intermitente, com fezes líquidas, odor fétido, amareladas, esverdeadas, raramente sanguinolentas com fragmentos de material necrótico. A diarreia causada pela *Salmonella* Typhimurium é efusiva, inflamatória e caracterizada pelas perdas de água, de eletrólitos e de proteínas plasmáticas do sangue para o lúmen.



**Figura 3.** Suíno morto com salmonelose septicêmica. Foto: Nelson Morés

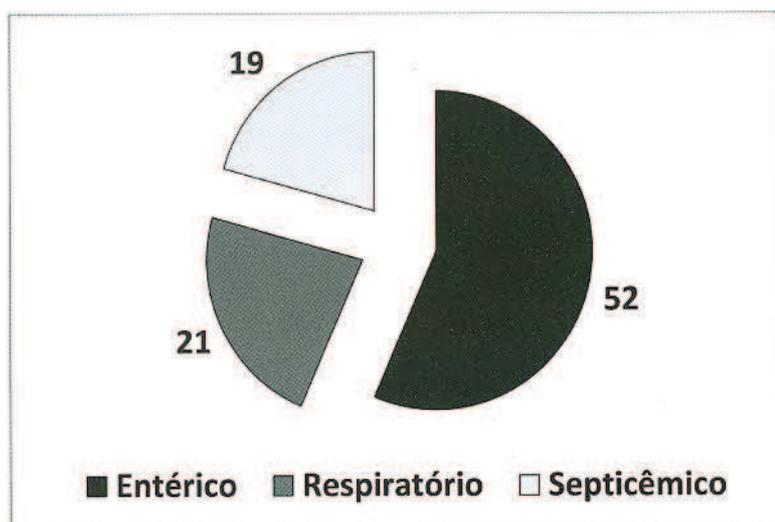


**Figura 4.** Suínos com Salmonelose septicêmica. Foto: Nelson Morés



**Figura 5.** Suíno com diarreia provocada por *Salmonella*. Foto: Nelson Morés

Classificando 92 diagnósticos em três categorias de apresentação clínica (relato do técnico e local de isolamento da bactéria), observamos que os quadros entéricos ocorreram com maior frequência e os quadros respiratórios e septicêmicos de forma equilibrada (Figura 6). É digno de nota que estes dados não são estáticos e conforme se acrescentam informações essas relações podem mudar. Existe, também, um confundimento entre quadros respiratórios e septicêmicos, uma vez que pelos registros laboratoriais é difícil estabelecer limites precisos entre eles. A pneumonia intersticial por *Salmonella* pode ser resultado de uma distribuição sistêmica do patógeno, mesmo nos casos onde a septicemia não é aparente. Se consideramos os quadros respiratórios septicêmicos, teríamos 40/92 dos diagnósticos nessa categoria comparado a 52/90 de entéricos.



**Figura 6.** Distribuição de 92 isolados de *Salmonella* conforme a apresentação clínica de 2011 a 2016.

Até o momento foi possível obter resultados de sorotipificação de 50/92 amostras referenciadas na Figura 6. Dentre estas foi identificado 27 Typhimurium, 11 Typhimurium monofásica (1,4, [5],12:i:-) e 12 Choleraesuis. Olhando por quadro clínico, em 32 casos entéricos identificou-se 23 Typhimurium e 9 Typhimurium monofásica (1,4, [5],12:i:-). Nos quadros respiratórios 9/11 foram Choleraesuis, 1/11 Typhimurium e 1 Typhimurium monofásica (1,4, [5],12:i:-). Apenas 7 casos septicêmicos foram sorotipificados: 3 deles identificou-se Choleraesuis, 3 Typhimurium e 1 Typhimurium monofásica (1,4, [5],12:i:-). Novamente, é preciso salientar que conforme se obtém mais informações sobre as amostras que estão aguardando a sorotipificação, estas relações podem mudar. Ainda assim podemos evidenciar uma tendência de relação entre o sorovar Typhimurium e quadros entéricos, bem como Choleraesuis e quadros respiratórios. Os dados disponíveis não nos permitem inferir sobre os quadros septicêmicos, embora os isolados de pulmão como anteriormente comentado, podem resultar de septicemia e está diferenciação entre quadro respiratório e septicêmico estar confundido.

Mesmo sem estudo genético nas amostras Typhimurium monofásica (1,4, [5],12:i:-) é importante salientar sua ocorrência 11/50 e que em outros países está variante tem sido relatada. A variante monofásica da *Salmonella* Typhimurium sem o antígeno H da segunda fase 1,4, [5],12:i:- foi fenotípica e genotípicamente confirmada como variante do sorovar Typhimurium (BUGAREL et al., 2012) e a Autoridade Europeia para Segurança e a Segurança alimentar -EFSA indica sua confirmação por PCR. Na Europa, segundo o Centro Europeu de Prevenção e Controle das Doenças (ECDC) e a EFSA (2015), cerca de 15,8% dos casos relatados de Salmonelose humana e

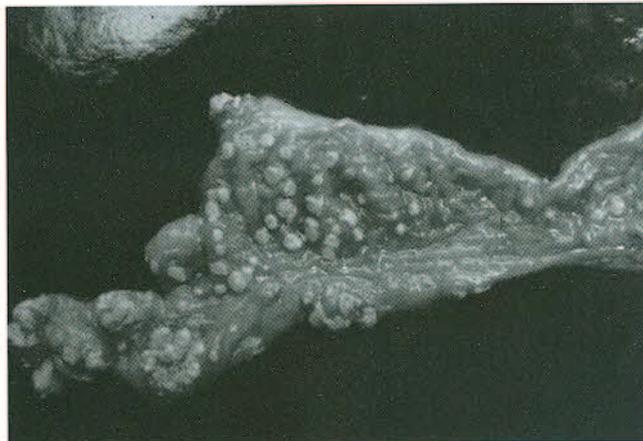
### *Salmonelose clínica em suínos no Brasil - diagnóstico e controle*

56,9% dos isolados de suínos são atribuídos a *Salmonella* Typhimurium. Os sorovares monofásicos da *Salmonella* Typhimurium foram identificados como o segundo mais presente na carne suína, com 22,3 %, ficando atrás apenas da *Salmonella* Derby que foi responsável por 22,9% dos isolados desta fonte. Segundo Yang et al. (2015), o sorovar 1,4, [5], 12: i: - foi recentemente reconhecida como causa emergente de infecções no mundo todo. A alta prevalência de animais de terminação com diarreia, eliminando via fezes a *Salmonella* Typhimurium sorovar 1,4, [5], 12: i: - indicou alta carga bacteriana no momento do abate, sugerindo que a produção primária pode ser um importante caminho deste agente para dentro da cadeia alimentar humana (WEAVER et al., 2017).

#### **Diagnóstico**

Para que o diagnóstico seja realizado de forma correta é necessário levar em consideração a sintomatologia clínica da doença e suas lesões características no momento da necropsia.

Na enterocolite, ocorre hiperemia das serosas e presença de material gelatinoso entre as alças intestinais do colón espiral, que caracteriza o edema, e a parede intestinal pode estar um pouco mais espessa com áreas de necrose nas mucosas. No momento de abertura das alças intestinais afetadas observa-se áreas multifocais convascentes de regiões fibronecroticas, superfície amarelada ou esbranquiçada com fácil desprendimento, mas ainda com aderência ao órgão lesado. Na Figura 7 pode-se observar uma porção do intestino grosso de suínos com salmonelose, que apresenta necrose fibrinóide da mucosa na forma de botão. Em animais com infecção crônica a lesão apresenta-se com úlceras, principalmente nas regiões de colón proximal, espiral e ceco, semelhante ao quadro de peste suína clássica crônica.



**Figura 7.** Intestino grosso de suínos com salmonelose. Foto: Nelson Morés

O diagnóstico da forma septicêmica não pode ser baseado apenas nos sinais clínicos da doença, a qual é muito similar a outros agentes que causam septicemia em suínos, em particular: *Erysipelothrix rhusiopathiae*, *Streptococcus suis*, *Actinobacillus pleuropneumoniae* (GRIFFITH et al., 2006). Na forma enterocolítica podem ser observadas lesões na porção final do intestino delgado e no intestino grosso. Importante salientar que diferentemente das *Brachyspira* sp, as lesões causadas pela *Salmonella* sp não estão restritas somente ao intestino grosso. Em muitas situações o diagnóstico requer o isolamento do agente a partir de tecidos lesionados. Na forma septicêmica da doença as lesões são sistêmicas. Ocorre hemorragia petequiral na superfície dos rins, e os linfonodos de uma maneira geral estão aumentados de volume e avermelhados, principalmente na cadeia mesentérica. Observa-se infarto esplênico e esplenomegalia, não somente congestiva, mas com infiltrado de células inflamatórias. O fígado pode estar aumentado de

tamanho e percebem-se pontos brancos que correspondem a áreas de inflação de necrose hepática induzida pelo agente, conforme se visualiza na Figura 8. Em algumas situações ocorrem lesões pulmonares que se caracterizam principalmente por quadro hemorrágico, edema intersticial e pneumonia intersticial.



**Figura 8.** Focos de necrose em fígado de suíno com salmonelose. Foto: Nelson Morés

#### **Coleta de material e exames laboratoriais**

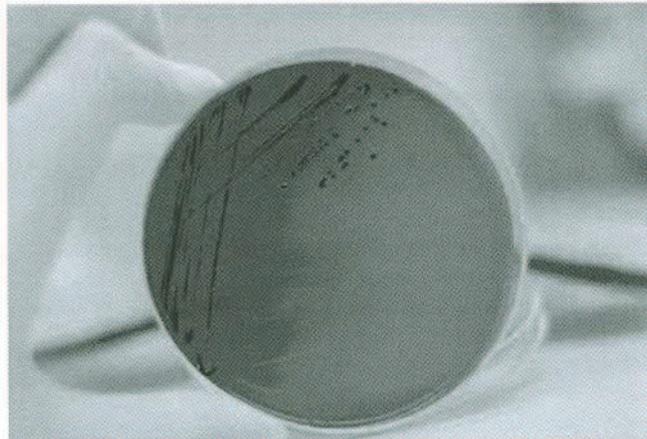
Para que a confirmação do diagnóstico clínico seja realizada com sucesso é necessário e de extrema importância que o veterinário de campo envie amostras bem acondicionadas e conservadas segundo os exames laboratoriais solicitados.

Ainda com o animal vivo é possível realizar *swab* retal ou pode-se fazer um *pool* de fezes frescas para exames bacteriológicos ou para PCR (Reação em cadeia da polimerase). Há de se considerar que a *Salmonella* detectada por PCR é relativa a um número de organismos que são eliminados nas fezes e não necessariamente relacionada a forma clínica da enfermidade. É importante salientar porque esta forma de diagnóstico pode gerar resultados falsos positivos no caso de portadores/excretadores.

Durante a necropsia devem-se coletar porções dos tecidos afetados íleo e cólon nas enterocolites e fígado, baço, pulmão, linfonodos nos casos septicêmicos e respiratório. Uma porção enviada ao exame bacteriológico deve ser refrigerada e outra porção conservada em formalina 10% para histopatologia e imunohistoquímica. O isolamento microbiológico da *Salmonella* é o método mais utilizado para detecção do agente. Ele é baseado em características fenotípicas (Figura 9) e genotípicas identificáveis na cultura. Após a incubação, as colônias suspeitas são submetidas a uma triagem bioquímica e posteriormente utiliza-se a sorologia através da técnica de aglutinação. Esta técnica utiliza soros polivalentes que provocam a reação de aglutinação pela presença de anticorpos contra o antígeno.

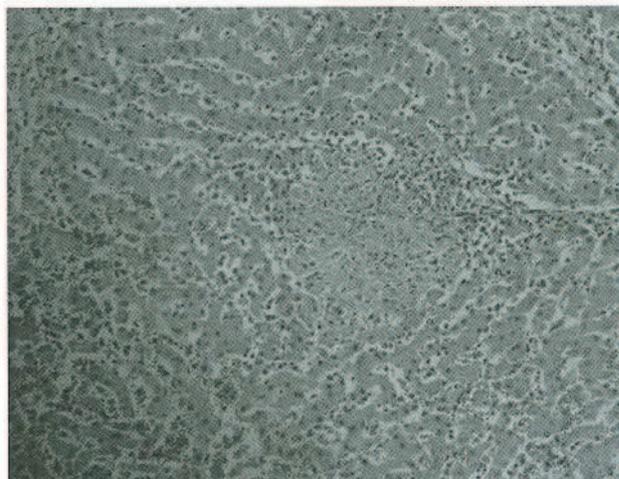
Dado a relevância deste patógeno após o seu isolamento é recomendado que seja solicitado a tipificação, para que através desta o médico veterinário possa implementar ferramentas específicas de controle da doença na granja.

Pensando em programas intensivos de controle de *Salmonella*, a sorologia é uma ferramenta muito usada e auxilia de maneira rápida e barata no monitoramento dos animais positivos. Testes sorológicos podem estimar a população de animais que em alguma fase da vida foram expostos ao agente. O ELISA é o teste mais usado em monitoramentos sorológicos.



**Figura 9.** Colônia característica de *Salmonella* em meio de cultivo seletivo. Foto: Luíza Biesuz

A lesão microscópica característica da *Salmonella* sistêmica é a presença de nódulos paratifoide no fígado que são frequentes e exclusivos para essa doença, como mostra a Figura 10. Os nódulos são aglomerados de histiócitos e focos de necrose aguda hepatocelular coagulante, que correspondem macroscopicamente aos pontos brancos na superfície do órgão.

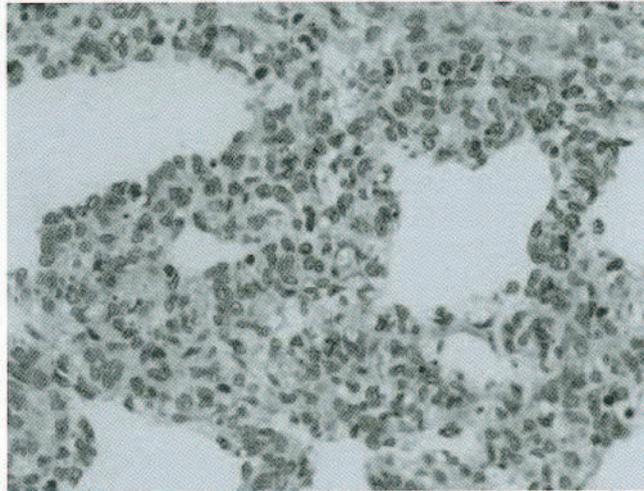


**Figura 10.** Fígado de suínos com nódulo tifoide. Foto: Nelson Morés

No caso de quadros de *Salmonella* enterocolítica, a lesão microscópica típica é a necrose da cripta e da superfície dos enterócitos que pode variar de focal para difusa. A lâmina própria e submucosa, contem numerosos macrófagos e moderados números de linfócitos, e os neutrófilos são numerosos apenas nas lesões muito precoces. A necrose frequentemente se estende e pode envolver a mucosa muscular, submucosa e folículos linfoides. No íleo, a necrose geralmente é bastante superficial e muitas vezes visto como atrofia vilosa. As Placas de Peyer podem estar necróticas na forma aguda da doença.

Pensando ainda em exames laboratoriais pode-se optar pela técnica de imunohistoquímica ou IHQ. Este procedimento refere-se à localização de antígenos em tecidos, explorando o princípio da ligação específica de anticorpos com antígenos no tecido lesionado. A Figura 11 mostra um pulmão de suíno com salmonelose sistêmica, obtido pela técnica IHQ, onde a marcação vermelha

indica positividade para salmonela. Contudo, ainda há problemas no uso da técnica em função de ser sorovar específica.



**Figura 11.** Pulmão de suínos com salmonelose sistêmica. Foto: Marcos Morés

#### **Controle da salmonelose**

O sucesso ou não do controle da enfermidade nas granjas está diretamente relacionada com a redução do risco de introdução da infecção nos rebanhos, com a diminuição dos fatores predisponentes que existem nas granjas e com a diminuição da disseminação do patógeno ao longo da cadeia. Soma-se a isso o correto diagnóstico da enfermidade, aliando sinais clínicos com a confirmação laboratorial do problema e levando em consideração as peculiaridades do agente.

Animais de reposição podem ser a fonte da entrada da doença na granja. Para que o rebanho esteja protegido disto é imprescindível que os suínos para reprodução sejam provenientes de Granjas de Reprodutores Suídeos Certificados (GRSC). É importante, também, que ocorra a menor mistura possível de origens nos crechários e terminações, pois isto facilita a disseminação horizontal e multiplicação de agentes infecciosos.

As manifestações clínicas da doença estão diretamente relacionadas há dois pontos básicos que são: pressão de infecção (dose infectante) e redução da condição de imunidade do indivíduo. Partindo deste princípio o controle da *Salmonella* nas granjas de suínos consiste essencialmente nos seguintes aspectos: biossegurança, alimentação dos animais, manejo diário das baias, controle de roedores e insetos, limpeza, desinfecção e vazios sanitários.

As práticas de biossegurança envolvem fatores externos para proteção do rebanho contra o ingresso de agentes infecciosos, como o isolamento da granja, controle da circulação de pessoas e veículos e da origem dos animais que entram na granja; e internos relacionados à prevenção da multiplicação e disseminação de agentes no rebanho, como higienização diária das baias, limpeza e desinfecção das instalações, vazios sanitários e o controle de vetores internos, como ratos e moscas.

Um protocolo de limpeza e desinfecção eficaz deve cobrir as seguintes premissas: limpeza das instalações com água sob pressão para remoção da matéria orgânica, com atenção especial para pontos onde acumulam fezes como furos e cantos, seguir um protocolo de limpeza apropriado com detergente e finalmente fazer a aplicação do desinfetante de eleição. Após a aplicação do desinfetante, manter as portas das instalações ou salas sempre fechadas. Em dias ensolarados, permitir a entrada do sol para facilitar a secagem das instalações. É fundamental que seja utilizado o manejo todos dentro - todos fora.

### *Salmonelose clínica em suínos no Brasil - diagnóstico e controle*

Mesmo o agente sendo suscetível à maioria dos desinfetantes, o mesmo ainda pode ser encontrado após a execução de protocolos de limpeza e desinfecção rotineiramente aplicados nas granjas (ARGUELLO et al., 2012). Estudos realizados em outros países demonstram percentuais de até 80% de baias que ainda estavam contaminadas com *Salmonella* mesmo após o processo de lavagem e desinfecção, o que não difere do Brasil (dados não publicados).

Estudos realizados na União Europeia testaram sete desinfetantes (iodo e iodo baseado em ácido, glutaraldeído mais amônia quaternária, ácido peracético mais peróxido de hidrogênio, amônia quaternária mais peróxido de hidrogênio, amônia quaternária e peróxido), frente a isolados de *Salmonella* Typhimurium de intestinos de suínos com surtos de diarreia. O teste abrangeu uma gama de condições incluindo diferentes temperaturas, tempos de contato e níveis de sujidade da matéria orgânica simulada. Dos sete princípios nenhum dos compostos mostrou eficácia contra qualquer dos isolados em condições de elevada matéria orgânica. Os princípios ativos ácido peracético mais o composto do peróxido de hidrogênio e amônia quaternária mais peróxido de hidrogênio apresentaram eficácia variável sob condições de baixa matéria orgânica (THOMSON et al., 2007).

O controle de roedores faz-se necessário visto que eles desempenham papel importante como disseminadores de agentes patogênicos dentro da granja. Para um resultado eficaz, é preciso integrar o controle mecânico com o químico. O mecânico abrange a instalação de pontos de iscagem numerados, em locais previamente definidos, levando em consideração a espécie urbana de roedor que mais está presente na granja. O caderno de BPP da propriedade deve contemplar um mapa com o local e número das iscas e uma planilha para preenchimento das vistorias de consumo e troca do produto químico utilizado.

Quando nos referimos a controle químico é basicamente o uso de venenos, que podem ser apresentados em diferentes formas, como granulado, pó, líquido e tablete. Para uma escolha correta do princípio ativo e da forma de apresentação ideal a ser utilizada é necessário o acompanhamento de um profissional capacitado de conhecimento da propriedade e seus os desafios enfrentados.

Práticas de bem-estar animal como espaçamento correto de animais por baia, e número adequado de cochos e bebedouros são importantes para minimizar a condição de imunossupressão dos animais. Importante salientar que estas práticas valem para todos os patógenos que estão relacionados com a baixa de imunidade do plantel.

A ração possui dois papéis dentro do controle da *Salmonella* na granja. Ela pode ser vista como uma fonte de infecção do agente para o suíno, bem como uma ferramenta de controle da doença. Pensando em agente disseminador é importante que quando produzimos a ração na granja tenhamos um rigoroso controle de qualidade, BPF (Boas Práticas de Fabricação), evitando umidade, infiltração e goteiras na fábrica de ração. Atualmente, a maioria das granjas recebem ração a granel nas propriedades. É importante que a granja obedeça aos princípios de biossegurança e que o caminhão se posicione do lado externo da cerca no momento do descarregamento.

Estudos tem demonstrado que é baixa a importância da alimentação como fonte primária para infecção por *Salmonella* clínica. O agente dificilmente é encontrado na ração após o processamento na fábrica de ração devido ao tratamento térmico aliado as BPF (TORRES et al., 2011). Porém, a maioria das pesquisas concorda que a alimentação pode ser facilmente contaminada na fazenda (ARGUELLO et al., 2012). Por isso cuidados nesta etapa dentro da granja é importante para o controle do agente.

A vacinação é uma ferramenta que pode ser usada como medida preventiva para o controle da salmonelose dentro dos plantéis, para isto é necessário que seja levado em consideração dois pontos: as formas clínicas de salmonelose, uma entérica e outra septicêmica, e a prevalência de portadores assintomáticos ao abate.

Nos dias de hoje, visto que a suinocultura enfrenta uma alta pressão de salmonelose clínica, seria interessante o uso de vacinação. A maioria dos surtos relatados da doença têm sido

causados pelos sorovares Choleraesuis e Typhimurium, sendo importante que a vacina contenha tipos sorológicos homólogos. Países que usam a vacina viva, como é o caso dos Estados Unidos, tem relatado excelentes resultados em caso de surtos da doença no rebanho. As vacinas vivas têm capacidade de despertar a melhor resposta imunológica, estimulam a produção de IgA na mucosa intestinal, uma vez que podem ser administradas por via oral e, por outro lado, são teoricamente capazes de produzir uma forte resposta imune mediada por células (ARGUELLO et al., 2012).

#### Tratamento da salmonelose

O tratamento da salmonelose é baseado no uso de antimicrobianos e seu sucesso inicia pelo diagnóstico correto. Como todos os agentes, os isolados de *Salmonella* apresentam perfis variáveis de sensibilidade e resistências frente aos diferentes princípios ativos presentes no mercado. A partir da bactéria é possível a realização de um antibiograma, o qual irá orientar o médico veterinário na escolha do medicamento mais eficaz.

A experiência clínica tem demonstrado que dependendo do quadro da doença, por exemplo com lesões teciduais avançadas, o antibiótico pode não alcançar o tecido alvo na concentração necessária e mesmo que ocorra a morte do patógeno isso não será capaz de fazer as lesões regredirem completamente. Pode haver mortalidade de animais e/ou baixo desenvolvimento. Com presença de hiperemia faz-se necessário o uso de um antitérmico e nos quadros de desidratação torna-se importante o uso de um hidratante. O importante é tratar os animais doentes em boa hospital com condições adequadas.

A Figura 12 mostra, em tom mais escuro, a porcentagem de isolados resistente ao referido antimicrobiano, em tom intermediário os sensíveis e em tom mais claro, os isolados com resultado intermediário de um total de 112 amostras isoladas no Brasil. Os princípios ativos com maior resistência foram em ordem decrescente: tetraciclina, doxiciclina, gentamicina, estreptomina e florfenicol. Sensibilidade acima de 80% dos isolados foi observada com fosfomicina, lincomicina+espectinomicina, norfloxacina. Entre 70 e 80% de sensibilidade estão posicionados em ordem decrescente o ceftiofur, colistina e sulfametoxazol+trimetoprim.

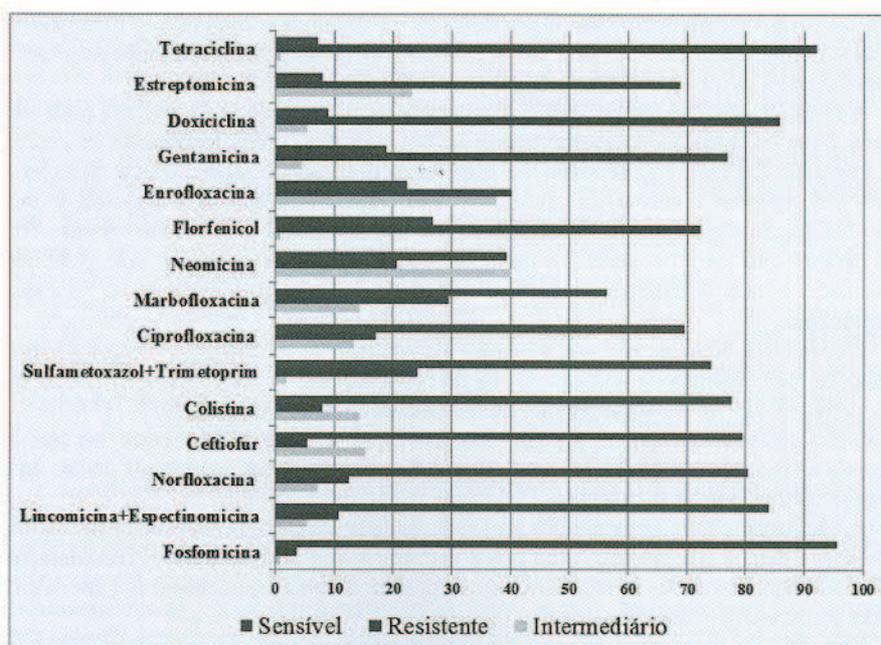


Figura 12. Resistência e Sensibilidade antimicrobiana de 112 isolados de *Salmonella* oriunda de casos clínicos brasileiros.

### Salmonelose clínica em suínos no Brasil - diagnóstico e controle

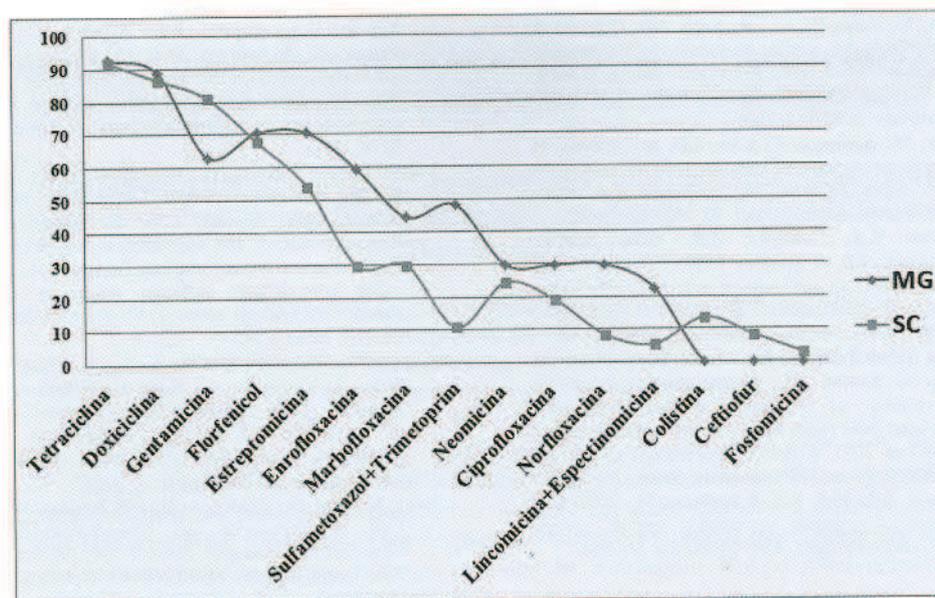


Figura 13. Porcentagem de amostras de *Salmonella* resistentes nos estados de Santa Catarina e Minas Gerais

#### Considerações Finais

A salmonelose clínica é endêmica nas regiões de produção intensiva de suínos no Brasil e vem sendo relatada de forma crescente nos últimos anos. Os sorovares mais comuns são o Choleraesuis e Typhimurium relacionados com doença sistêmica e entérica, com significativa quantidade de isolados de pulmão. A creche e crescimento/terminação são as fases mais afetadas. Os perfis de sensibilidade e resistência são variáveis e deve ser determinado para orientação o tratamento.

#### Referências

- Arguello, H.; Rubio, P. & Carvajal, A. *Salmonella* Control Measures at Farm in Swine Production. In: *Salmonella- Distribution, Adaptation, Control Measures and Molecular Technologies*. Ed. Bassam, A.A & Gutler, J.B. In tech. p.99-122. 2012.
- Bugarel, M.; Granier, S.A.; Bonin, E.; Vignaud, M.L.; Roussel, S.; Fach, P. & Brisabois, A. Genetic diversity in monophasic (1,4, [5],12:- and 1,4, [5],12:-:1,2) and in non-motile (1,4,[5],12:-) variants of *Salmonella* enterica S. Typhimurium. *Food Research International*. 45, 1016-1024. 2012.
- European Food Safety Authority (EFSA), European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC). The European Union summary report on trends and sources of zoonoses, zoonotic agents and food-borne outbreaks in 2015. *EFSA Journal*, 13, 1-3991. 2015.
- Griffith, R.W.; Schwartz, K.J. & Meyerholz. *Salmonella*. In: *Diseases of Swine*. 9 ed. Ed. Straw, B.E; Zimmerman, J.J; Allaire, S.D. & Taylor, D.J, Blackwell Science Ltda. p.739-754. 2006.
- Grimont, P.A.D. & Weill, F.X. Antigenic Formulae of the *Salmonella* serovars. 9 ed. *WHO Collaborating Centre for Reference and Research on Salmonella*. p. 166. 2007.
- Kich, J.D. & Cardoso, M. Salmonelose. In: *Doenças dos Suínos*. Ed. Sobestiansky, Y. & Barcellos, D.E.S.N. Cãnone editorial. p. 257-264. 2007.
- Kich, J.D.; Mores, N.; Piffer, I.A.; Coldebella, A.; Amaral, A.; Ramminger, L. & Cardoso, M. Fatores associados à soroprevalência de *Salmonella* em rebanhos comerciais suínos. *Ciência Rural*. 35, 398-405. 2005.
- Kich, J.D. & Souza, J.C.P.V.B. Salmonelose na suinocultura brasileira: do problema ao controle. 1 ed. *Embrapa*. p.186. 2015.
- Kuchiishi, S.S.; Kich, J.D.; Mores, M.A.Z.; Reichrt, S.; Nezzi, L.; Souza, G.R.M. & Miotto, C. Infecção Urinária por *Salmonella* typhimurium em matrizes no sul do Brasil- Relato de Caso. *Anais do XV Congresso Brasileiro de Veterinários Especialistas em Suínos*, Fortaleza, Brasil. 2011.
- Menin, A.; Reck, C.; Souza, D.; Klein, C. & Vaz, E. Agentes bacterianos enteropatogênicos em suínos de diferentes faixas etárias e perfil de resistência a antimicrobianos de cepas de *Escherichia coli* e *Salmonella* spp. *Ciência Rural*. 38, 1687-1693. 2008.

- Morés, N.; Amaral, A.L. & Kich, J.D. Controle de salmonela nas granjas de suínos. In: Salmonelose na suinocultura brasileira: do problema ao controle. 1 ed. Ed. KICH, J. D & SOUZA, J. C.P.V.B. Embrapa. p. 87-113. 2015.
- Muller, M.; Schwarz, P.; Kich, J.D. & Cardoso, M. Perfil sorológico e de isolamento de *Salmonella* sp. em suínos no início da terminação e ao abate. *Ciência Animal Brasileira*. 10, 931-937. 2009.
- Palladino, E.S.; Gabardo, M.P.; Neves, S.M.N.; Gurnet, R.R. & Guedes, R.M.C. Pneumonia por *Salmonella* sp em Suínos: relato de três casos. *Anais do XV Congresso Brasileiro de Veterinários Especialistas em Suínos*, Fortaleza, Brasil. 2011.
- Santos, L.D.; Teixeira, R.; Santos, D.; Guimaraes, W. & Santos, J.L. Comparative study of the occurrence of *S. enterica* serovar choleraesuis isolated from swine salmonellosis outbreaks during 2013 to 2015 in Brazil. *Proceedings of the 24<sup>th</sup> IPVS Congress*, Dublin, Irlanda, 2016.
- Thomson, J.R.; Bell, N.A. & Rafferty, M.. Efficacy of some Desinfectant compounds against porcine bacterial pathogens. *The Pig Journal*. 60. 2007.
- Torres, G.J.; Piquer, F.J.; Algarra, L.; De Frutos, C. & Sobrino, O.J. The prevalence of *Salmonella* entérica in Spanish feed mills and potencial feed-related risk factors for contamination. *Preventive Veterinary Medicine*. 98, 81-87. 2011.
- Vanucci, F.A.; Oliveira, G.; Henriques, M.R.; Reis, K.C.P.; Bouillet, L.E.M.; Guimaraes, W.V.; Santos, D.L.; Santos, L.F. & Santos, J.L. Retrospective study and antimicrobial susceptibilities of *S. enterica* serovar choleraesuis isolated from swine salmonellosis outbreaks during 2013 in Brazil. *Proceedings of the 23<sup>th</sup> IPVS Congress*, Cancun, México, 2014.
- Weaver, T.; Valcanis, M.; Mercoulia, K.; Sait, M.; Tuke, J.; Kiermeier, A.; Hogg, G.; Pointton, A.; Hamilton, D. & Jacobe, H.B. Longitudinal study of *Salmonella* 1,4, [5],12:i:- shedding in five Australian pig herd. *Preventive Veterinary Medicine*. 136, 19-28. 2017.
- Yang, X.; Wul, O.; Zhang, J.; Huang, J.; Guo, W. & Cail, S. Prevalence and Characterization of Monophasic *Salmonella* Serovar 1,4, [5],12:i:- of Food Origin in China. *PLoS ONE*. 10, 1-10. 2015.