

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
Programa de Pós-Graduação em Veterinária



Dissertação

**Avaliação microbiológica e epidemiológica de
causas de condenação e contaminação de carcaças
e órgãos durante o abate de Búfalos e Suínos, em
frigoríficos de Pelotas e do Rio Grande do Sul**

Gilmar Batista Machado

Pelotas, 2014

Gilmar Batista Machado

**Avaliação microbiológica e epidemiológica de causas de condenação e
contaminação de carcaças e órgãos durante o abate de Búfalos e Suínos, em
frigoríficos de Pelotas e do Rio Grande do Sul**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Veterinária da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências (área de conhecimento: Veterinária Preventiva).

Orientador: Éverton Fagonde da Silva

Co-orientador: Cláudio Dias Timm

Pelotas, 2014.

Dados de catalogação na fonte:

Maria Beatriz Vaghetti Vieira – CRB 10/1032

Biblioteca de Ciência & Tecnologia - UFPel

M149a Machado, Gilmar Batista

Avaliação microbiológica e epidemiológica de causas de condenação e contaminação de carcaças e órgãos durante o abate de Búfalos e suínos, em frigoríficos de Pelotas e do Rio Grande do Sul / Gilmar Batista Machado. – 50f. – Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Veterinária. Universidade Federal de Pelotas. Faculdade de Veterinária. Pelotas, 2014. – Orientador Éverton Fagonde da Silva.

1.Veterinária. 2.Salmonella. 3.Búfalos. 4.Inspeção de carnes. 5.Antimicrobianos. I.Silva, Éverton Fagonde da. II.

Banca examinadora:

Prof. Dr. Éverton Fagonde da Silva (Presidente)

Prof. Dr. Cláudio Dias Timm

Prof. Dra. Helenice Gonzalez de Lima

Prof. Dra. Flávia Aleixo Vasconcellos

Para meus pais Célio e Eliane
pelo amor incondicional.
DEDICO.

Agradecimentos

Primeiramente agradecer aos meus pais Célio e Eliane, pois tudo que fizeram e fazem para que eu alcance meus objetivos, sem eles nada disto seria possível.

Aos meus irmãos Elicélio, Elisângela e Marciele, sempre me apoiando em minhas decisões.

Meus sobrinhos Amanda e Gustavo, pela alegria contagiante.

A minha esposa Carla, minha maior incentivadora para que eu retornasse aos estudos e por todo carinho, amor e compreensão.

Ao meu orientador Éverton Fagonde da Silva, por toda ajuda, dedicação, paciência, amizade e confiança em todas as etapas deste trabalho.

A equipe do laboratório de inspeção de produtos de origem animal em especial ao professor Cláudio Dias Timm e a professora Helenice Gonzalez de Lima, pela disponibilização do laboratório e apoio durante a execução do projeto.

Aos meus amigos e colegas de trabalho Amilton, Tanise e Sandra, pela contribuição no desenvolvimento deste trabalho.

À Universidade Federal de Pelotas, em especial ao Programa de Pós-Graduação em Veterinária, pela oportunidade de cursar o mestrado.

A CAPES pela bolsa de estudo concedida, importantíssima para a realização do mestrado.

A todos que de alguma forma contribuíram com este trabalho o meu muito obrigado.

Resumo

MACHADO, Gilmar Batista. **Avaliação microbiológica e epidemiológica de causas de condenação e contaminação de carcaças e órgãos durante o abate de Búfalos e Suínos, em frigoríficos de Pelotas e do Rio Grande do Sul.** 2014. 50f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Veterinária. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

O Rio Grande do Sul (RS) destaca-se na produção de animais e de carnes. Porém, tanto para o comércio externo quanto interno, os cuidados com segurança alimentar devem ser observados durante todas as etapas da produção e do abate de animais. A avaliação da presença de microrganismos presentes na carcaça, órgãos e seus derivados nas etapas do abate são importantes para a prevenção de doenças e riscos para a saúde pública. O presente trabalho objetivou revisar a bibliografia sobre a importância da salmonelose na suinocultura brasileira, realizar o isolamento de *Salmonella* em cinco pontos do abate de suínos em abatedouro com inspeção estadual no município de Pelotas, RS, realizando a avaliação da suscetibilidade dos isolados a sete agentes antimicrobianos, e realizar uma análise epidemiológica das principais causas de condenação de órgãos e carcaças encontradas durante a inspeção post-mortem de bubalinos em abatedouros com inspeção estadual no RS. Para o isolamento das salmonelas realizou-se a coleta de 200 amostras em cinco pontos (P) distintos durante o abate de suínos: - swab anal na seringa (P1); - pele após escaldagem e depilação (P2); - swab interno de carcaça após evisceração (P3); - Conteúdo cecal (P4); e - swab de pele após chuveiro final (P5). Após o isolamento, as cepas foram testadas quanto à resistência in vitro aos antimicrobianos ampicilina, tetraciclina, trimetropim, gentamicina, norfloxacin, estreptomicina e neomicina. Para a avaliação epidemiológica das principais causas de condenação de carcaças e órgãos de búfalos, realizou-se um estudo retrospectivo sobre o abate de 5614 animais, inspecionados pelas técnicas de exame visual, palpação e incisão de órgãos, em 19 supervisões regionais do Departamento de Produção Animal (DPA) do Estado do RS. Como resultados, obteve-se 23 (11,5%) isolados de *Salmonella*, sendo divididas em 3 (7,5%) do P1, 8 (20%) do P2, 1 (2,5%) do P3, 10 (25%) do P4 e 1 (2,5%) do P5. Destes isolados 100% (n=23) apresentaram resistência à tetraciclina e trimetropim, 86,95% (n=20) à ampicilina, 69,56% (n=16) à gentamicina, 26,08% (n=6) à norfloxacin, 65,21% (n=15) à estreptomicina e 17,39% (n=4) à neomicina. Quanto ao abate de Búfalos, a principal causa de condenação de órgãos foi a congestão de rins e pulmões (10,44%), seguida por nefrite (8,48%). Entre as doenças infecciosas e parasitárias, a mais frequente foi a fasciolose (6,16%), seguida pela hidatidose (4,11%), actinobacilose (0,50%), cisticercose (0,43%) e tuberculose (0,02%). Assim, concluímos que embora o abate de suínos utilize medidas profiláticas e siga a legislação vigente é possível isolar *Samonella* na linha de abate, as quais são resistentes aos principais antimicrobianos utilizados em humanos e animais. Quanto ao abate de búfalos, concluí-se que a Fasciolose e a Cisticercose são as principais causas de condenação de órgãos e carcaças no RS, respectivamente, embora outras causas inespecíficas de condenação devem ser consideradas.

Palavras-chave: *Salmonella*. Antimicrobianos. Inspeção de Carnes.

Abstract

MACHADO, Gilmar Batista. **Avaliação microbiológica e epidemiológica de causas de condenação e contaminação de carcaças e órgãos durante o abate de Búfalos e Suínos, em frigoríficos de Pelotas e do Rio Grande do Sul.** 2014. 50f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Veterinária. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

Rio Grande do Sul state (RS) stands out in the production of livestock and meat. However, both the external and internal trade, the food security care must be observed during all stages of production and slaughter of animals. The evaluation of presence of microorganisms in the carcass, organs and their derivatives, on the steps of slaughter, are important for the prevention of diseases and risks to public health. This study aimed to review the literature on the importance of salmonellosis in Brazilian swine production, to perform the isolation of *Salmonella* in five points from slaughtered pigs in the slaughterhouse in Pelotas, RS, performing the evaluation of the susceptibility of isolates to seven agents antimicrobials, and to conduct an epidemiological analysis of the major causes of condemnation of organs and carcasses of buffaloes during post-mortem inspection of slaughterhouses in RS. For the *Salmonella* isolation, 200 samples were collected in five points (P) during slaughter of pigs: - anal swab in the syringe (P1) - after scalding and depilation (P2) - internal carcass swab after evisceration (P3) - cecal contents (P4) and, - skin swab after a shower (P5). After isolation, all strains were tested for in vitro resistance to antibiotics ampicillin, tetracycline, trimethoprim, gentamicin, norfloxacin, streptomycin and neomycin. For epidemiological evaluation of the main causes of condemnation of carcasses and organs of buffalo, we performed a retrospective study on the 5,614 slaughter of animals inspected by the techniques as visual examination, palpation and incision of organs, in 19 regional supervision of the Department of Animal Production (DPA) of RS. As results, we obtained 23 (11.5%) *Salmonella* isolates which were found in P1 (n=3; 7.5%); P2 (n=8; 20%); P3 (n=1; 2.5%); P4 (n=10; 25%); and P5 (n=1; 2.5%). All isolates were resistant to tetracycline and trimethoprim, 86.95% (n = 20) were resistant to ampicillin, 69.56% (n = 16) to gentamicin, 26.08% (n = 6) to norfloxacin, 65.21% (n = 15) to streptomycin and 17.39% (n = 4) to neomycin. In buffalo slaughter, the main causes of condemnation of organs were kidney and lung congestion (10.44%), followed by nephritis (8.48%). Among infectious and parasitic diseases, the most frequent was the Fasciolosis (6.16%), Hydatid disease (4.11%), Actinobacillosis (0.50%), Cysticercosis (0.43%) and tuberculosis (0.02%). Thus, we conclude that although the slaughter of pigs use prophylactic measures and follow current legislation it is possible to isolate *Samonella* on the slaughter line, which are resistant to main antibiotics used in humans and animals. Regards buffalo slaughter, we concluded that Cysticercosis and Fasciolosis are the main causes of condemnation of carcasses and organs in the RS, respectively, although other nonspecific causes of condemnation should be considered.

Keywords: *Salmonella*. Antimicrobials. Meat inspection.

Lista de figuras

Artigo 2 Isolamento de Salmonella em suínos abatidos em frigorífico de Pelotas (RS) e avaliação da suscetibilidade in vitro dos isolados a antimicrobianos

Figura 1 Pontos de coletas de amostras..... 32

Artigo 3 Principais causas de descarte em búfalos abatidos no Estado do Rio Grande do Sul, Brasil

Figura 1 Distribuição das 19 supervisões regionais do DPA no Estado do RS..... 43

Figura 2 Imagem representativa de uma carcaça bubalina condenada por tuberculose..... 46

Lista de tabelas

Artigo 2 Isolamento de Salmonella em suínos abatidos em frigorífico de Pelotas (RS) e avaliação da suscetibilidade in vitro dos isolados aos antimicrobiano

Tabela 1	Presença de Salmonella sp. e percentual obtido nas amostras coletadas em relação ao ponto de coleta.....	33
----------	--	----

Tabela 2	Suscetibilidade das cepas isoladas frente aos antimicrobianos.....	34
----------	--	----

Artigo 3 Principais causas de descarte em búfalos abatidos no Estado do Rio Grande do Sul, Brasil

Tabela 1	Principais causas de condenação durante o abate de búfalos no Estado do RS.....	45
----------	---	----

Lista de abreviaturas

AMP – Ampicilina

APT – Água Peptonada Tamponada

BHI – Caldo Brain Heart Infusion

BPLS – Ágar Verde Brilhante Vermelho de Fenol Lactose Sacarose

°C – Grau Celsius

CLSI – Clinical and Laboratory Standards Institute

DPA – Departamento de Produção Animal

DTA – Doença Transmitida por Alimento

EST – Estreptomicina

GEN – Gentamicina

I – Resistência Intermediária

NEO – Neomicina

NOR – Norfloxacin

Nº - Número

P – Ponto de Coleta

R – Resistente

RS – Rio Grande do Sul

RVS – Caldo Rappaport-Vassiliadis

S – Sensível

SEAPA – Secretaria da Agricultura Pecuária e Agronegócio

SEE – Serviço de Epidemiologia e Estatística

TET – Tetraciclina

TRI – Trimetropim

TT – Caldo Tetrationato

% - Percentual

Sumário

1 Introdução Geral	12
2 Objetivos.....	14
3 Artigos	15
3.1 Impacto da salmonelose na suinocultura e suas implicações em saúde Pública.....	15
3.2 Isolamento de <i>Salmonella</i> em suínos abatidos em frigoríficos de Pelotas e avaliação da suscetibilidade in vitro dos isolados a antimicrobiano	27
3.3 Principais causas de descarte em búfalos abatidos no Estado do Rio Grande do Sul	39
4 Conclusão Geral	49
5 Referências	50

1 INTRODUÇÃO GERAL

O Brasil é um importante produtor e exportador de carnes no mundo. Devido ao grande potencial de mercado, um grande investimento foi realizado para a modernização da produção de animais e para a obtenção de uma matéria-prima com qualidade sanitária e nutricional, o que culminou em recordes de exportação na última década.

Na suinocultura brasileira, o mercado interno permanece em processo de fortalecimento e expansão, com o consumo per capita acima de 15 Kg (ABIEPCS, 2013). Por outro lado, embora ainda tímida, a bubalinocultura está se desenvolvendo no país como uma alternativa rentável e saudável. Isso porque o búfalo se adapta facilmente em qualquer ambiente. A produção e o consumo de leite de búfalo vêm crescendo em função da demanda por alimentos como queijos e manteiga. A carne desses animais também é apreciada, contém menores índices de gordura, colesterol, calorias e contém mais proteína e minerais que a dos bovinos. O rebanho brasileiro está estimado em torno de 1,15 milhões de bubalinos (MAPA, 2013).

Para a consolidação da exportação brasileira de carne *in natura* e seus derivados a outros mercados, é fundamental que o produto tenha vida útil adequada e segurança microbiológica aceitável (DICKSON; ANDERSON, 1991). Entre os microrganismos importantes para a segurança alimentar, a *Salmonella* tem se destacado como grande causadora de infecções alimentares, sendo por isso utilizada como um indicador da segurança alimentar por diversos países (BESSA et al., 2004). Na cadeia de produção da carne suína, as salmonelas têm uma grande importância desde a fase de cria, pela possibilidade de causar manifestações clínicas nos animais ou, até mesmo, a morte dos mais jovens, se estendendo até a fase do abate, quando a presença da bactéria representa elevado risco para segurança alimentar dos produtos obtidos a partir de matéria-prima contaminada (SABA et al., 2012).

Apesar das semelhanças zootécnicas entre bubalinos e bovinos, existem algumas peculiaridades que devem ser levadas em consideração quanto à sanidade dos animais. De uma maneira geral, os bubalinos podem ser acometidos pelas

mesmas enfermidades que os bovinos, no entanto, os búfalos podem apresentar maior resistência a algumas enfermidades comuns aos demais ruminantes (Damé, 2009). No entanto, durante a inspeção *post-mortem* de órgãos e carcaças de bubalinos, estudos demonstram a existência de lesões típicas de doenças infecciosas e parasitárias, como a tuberculose, cisticercose, fasciolose, e hidatidose, as quais são importantes zoonoses e problemas sérios de saúde pública no Brasil (Freitas et al., 1997). Além disso, inúmeras outras causas podem acarretar prejuízos econômicos devido ao descarte de órgãos e carcaças.

Freqüentemente, as infecções causadas pelas salmonelas requerem terapia com antimicrobianos para serem eliminadas (HUR et al., 2012) e fluorquinolonas como a ciprofloxacina são comumente usadas para tratar infecções severas por *Salmonella* em humanos (RAVEENDRAN et al., 2008; CDC, 2010). Um problema que tem sido observado ao longo das décadas é o desenvolvimento de resistência de cepas de *Salmonella* aos antimicrobianos (HUR et al., 2012). A resistência microbiana pode ser conceituada como a habilidade de um microrganismo continuar a multiplicar-se ou persistir na presença de níveis terapêuticos de determinado agente antimicrobiano (TORTORA et al., 2012).

Neste contexto, este trabalho teve o objetivo geral à avaliação das principais causas de condenação e contaminação de carcaças e órgãos durante o abate de búfalos e suínos em frigoríficos de Pelotas e do Rio Grande do Sul. Para tanto, serão apresentados a seguir três artigos, cujos objetivos são avaliar a presença da *Salmonella* na cadeia de produção suína; isolar *Salmonella* em cinco diferentes pontos do abate de suínos em frigorífico de inspeção estadual no município de Pelotas, RS, além de avaliar sua suscetibilidade a sete agentes antimicrobianos comumente usados na cadeia suinícola; e descrever as principais causas de condenação de órgãos de bubalinos no Estado do Rio Grande do Sul.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Avaliar as principais causas de condenação e contaminação de carcaças e órgãos durante o abate de búfalos e suínos em frigoríficos de inspeção estadual.

2.2 Objetivos Específicos

- Avaliar a presença de *Salmonella* na cadeia de produção da carne suína;
- Verificar a presença de *Salmonella* em diferentes pontos do abate de suínos em frigorífico de inspeção estadual no município de Pelotas, RS, e avaliar sua suscetibilidade a sete antimicrobianos comumente utilizados na cadeia suinícola;
- Descrever as principais causas de condenação de órgãos e carcaças de bubalinos abatidos no Estado do Rio Grande do Sul.

3 ARTIGOS

3.1 Artigo 1

Impacto da salmonelose na suinocultura e suas implicações em saúde pública

Gilmar Batista Machado; Sandra Vieira de Moura; Tanise Pacheco Fortes;

Samuel Rodrigues Félix; Éverton Fagonde da Silva

Submetido à revista Arquivos do Instituto Biológico

Impacto da salmonelose na suinocultura e suas implicações em saúde pública
Salmonellosis' impact on pork meat industry and its implications on public health

G.B. Machado^{1*}; S.V. Moura¹; T.P. Fortes¹; S.R. Félix¹; É.F. Silva¹

¹Programa de Pós-graduação em Veterinária, Faculdade de Veterinária da Universidade Federal de Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil

*gilmar.machado84@hotmail.com

RESUMO

As bactérias do gênero *Salmonella* são importantes agentes causadores de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA) em humanos. Estima-se que cerca de 10% do total de casos de salmonelose sejam veiculados por produtos de origem suína. A transmissão ao homem pode ocorrer pelo contato direto com animais, tanto nas granjas quanto nos frigoríficos, mas principalmente devido à ingestão de alimentos contaminados. A infecção de lotes suínos pode ocorrer em qualquer fase zootécnica e o principal ciclo de infecção é fecal-oral, podendo a bactéria se alojar nos linfonodos, e ser excretada quando o animal for submetido a um fator estressante como o transporte e/ou reagrupamento. O uso inadequado de antimicrobianos também gera cepas multiresistentes. Os equipamentos e utensílios, de uma forma geral, estão relacionados à contaminação cruzada, agindo como veículos de propagação do micro-organismo dentro da indústria. O objetivo deste trabalho foi mostrar a presença da *Salmonella* na cadeia de produção de suínos e o risco em potencial para a saúde pública. Para garantir a segurança alimentar do consumidor, conclui-se que os cuidados devem iniciar na granja de criação, como limpeza, desinfecção, biossegurança, utilização de antibióticos, passando pelo transporte e com medidas higiênico-sanitárias rigorosas durante o abate destes animais.

PALAVRAS-CHAVE: salmonelose, Gram-negativos, contaminação cruzada, saúde pública, enfermidade transmitida por alimentos.

ABSTRACT

Bacteria of the *Salmonella* genus are an important cause of food transmitted diseases in Brazil. Around 10% of clinical salmonellosis cases are attributed to swine products. Humans can become infected through direct contact with the animals, both living and in slaughterhouses, however, the most common cause of infection is the ingestion of contaminated food. Infection of swine herds can occur in any of the rearing stages, mainly

through a fecal-oral cycle, where the bacteria will shelter in the lymph nodes and be excreted when the host is submitted to a stress factor, such as transport and/or regrouping. Equipment and utensils are also associated with cross contamination among animals, acting as vehicles in the propagation of the microorganism inside the industry or rearing facility. Furthermore, inadequate use of antimicrobial agents will contribute to the rise of resistant bacteria. The objective of this study was to show the presence of *Salmonella* spp. in the swine production chain, and its impact on public health. This study will show that, in order to safeguard consumer health, awareness must begin in the rearing facilities, with special care to hygiene, biosafety, and the proper use of antibiotics. Further care must be considered during transportation, and especially rigorous measures should be set during slaughter.

KEYWORDS: salmonellosis, Gram-negative, cross-contamination, public health, disease transmitted by food

Nas últimas décadas, a cadeia produtiva da suinocultura atingiu um elevado patamar de técnica e de credibilidade de seus produtos. Contudo, riscos à saúde pública associados à intensificação na produção de matéria-prima precisam ser minimizados, considerando que o mercado exige e oferece vantagens competitivas para quem consegue superá-los. A presença de *Salmonella* em sistemas de produção de suínos tem sido uma preocupação mundial, tanto por razões relacionadas à saúde pública, quanto por barreiras econômicas resultantes da presença desse microrganismo nos produtos (SPRICIGO et al., 2008). Os produtos de origem animal, principalmente oriundos de suínos e aves, desempenham um importante papel na transmissão de *Salmonella* para os humanos (PELLEGRINI et al., 2011).

As bactérias do gênero *Salmonella* são bacilos Gram-negativos que compõem o grupo mais complexo das enterobactérias. Elas são anaeróbias facultativas e as formas móveis possuem flagelos peritríquios (HUR et al., 2012). Salmonelas são importantes agentes causadores de doenças transmitidas por alimentos (DTA) em humanos, sendo a maioria dos casos associada ao consumo de produtos de origem animal (SCALLAN et al., 2011). As salmonelas fazem parte de um grupo de agentes patogênicos que acometem o trato gastrointestinal de suínos, podendo resultar muitas vezes em uma doença de caráter septicêmico e de alta transmissibilidade entre os indivíduos suscetíveis. Dessa forma, elas são consideradas como os microrganismos mais envolvidos em toxinfecções alimentares e a sua presença em carcaças e derivados de suínos representa um sério risco à saúde pública (KICH & CARDOSO, 2012).

A salmonelose tem grande importância econômica na produção animal, podendo representar altos custos dentro da cadeia produtiva e entraves no consumo e importação de produtos (KICH et al., 2011). O isolamento da bactéria em produtos alimentícios inviabiliza seu consumo e a comercialização em qualquer modalidade, visto que a legislação brasileira determina a ausência deste patógeno em 25g de amostra analisada (ANVISA, 2001). A transmissão da *Salmonella* ao homem pode ocorrer pelo contato direto com animais, tanto nas granjas quanto nos frigoríficos, mas principalmente devido à ingestão de alimentos contaminados (SILVA, 2011). Assim como outras bactérias patogênicas presentes na superfície de carcaças, *Salmonella* entra na planta de abate a partir de animais vivos e de operários, não existindo procedimentos de inspeção especificamente direcionados para o seu controle (LIMA et al., 2004).

A infecção por *Salmonella* pode ser considerada sob dois aspectos: - a presença de sorotipos patogênicos, adaptados ao suíno, que provocam gastroenterites e septicemias; e - a presença de sorotipos que não causam doença nos animais, mas são as principais fontes de contaminação das carcaças nos frigoríficos e que podem infectar humanos (ALBAN & STARK, 2005). A salmonelose em humanos é caracterizada primariamente por uma gastroenterite e não requer, na maioria das vezes, o tratamento com antimicrobianos. Porém, este procedimento é essencial quando há febre entérica, a salmonelose invasiva e um grande número de pacientes com risco de doença extraintestinal, principalmente em crianças e portadores do vírus da imunodeficiência humana (PARRY, 2003). Estima-se que cerca de 10% do total de casos de salmonelose em humanos sejam veiculados por produtos de origem suína (EFSA, 2011).

As infecções bacterianas entéricas em suínos têm importância crescente e são freqüentemente observadas em diferentes faixas etárias, provocando um grande impacto para indústria de suínos em todo o mundo (JACOBSON et al., 2005). Estas infecções podem levar a altas taxas de mortalidade e morbidade. Entretanto, as maiores perdas estão relacionadas a seqüelas no trato gastrointestinal. Estas lesões podem ser permanentes ou transitórias, resultando em expressivo atraso no crescimento, na redução da eficiência alimentar e no custo com tratamentos e alimentação adicionais (MCORIST & GEBHART, 1999).

No Brasil, estudos relatam elevada prevalência de suínos portadores de *Salmonella* ao abate (BESSA et al., 2004; SCHWARZ, 2009). As maiores frequências de isolamento têm sido encontradas em conteúdo intestinal (55,5%) (CASTAGNA et al., 2004) e linfonodos mesentéricos (71,6%) (SCHWARZ, 2009). Os suínos portadores de *Salmonella* podem ser encontrados em todas as fases de produção. As unidades produtoras de leitões são

frequentemente incriminadas na disseminação da doença, visto que a diversidade de animais e lotes provenientes e diferentes estabelecimentos determinam um fator de risco muito alto para a contaminação dos indivíduos e do ambiente (CARDOSO & SILVA, 2011), visto que a incidência da doença em leitões e animais jovens é elevada. Os animais adultos, porém, podem albergar a bactéria por longos períodos sem apresentar manifestações clínicas, fato esse que pode ser de grande relevância na manutenção da doença em uma granja (JACKSON & COCKCROFT, 2007).

A epidemiologia da infecção por *Salmonella* em suínos é complexa, apresentando múltiplos fatores determinantes na transmissão do microrganismo. A introdução da *Salmonella* na cadeia de produção pode ocorrer em diferentes estágios. Nos estágios primários, as fontes de infecção podem ser animais pertencentes ao próprio grupo, animais de outros grupos e de outros criadores ou fatores externos como a ração, pessoal ou vetores biológicos, como roedores. Além disso, durante o transporte, os caminhões contaminados e mesmo no abatedouro, pode haver a contaminação cruzada a partir de animais excretadores, que são potenciais fontes de infecção (KICH & CARDOSO, 2012).

As vias de transmissão de *Salmonella* são múltiplas em uma propriedade, e diversos fatores internos e externos podem ter influência nos índices de *Salmonella* em suínos (KICH et al., 2011). No Rio Grande do Sul a fase de terminação tem demonstrado ser um ponto crítico de amplificação da infecção por *Salmonella* em suínos (SILVA et al., 2006). Uma das dificuldades para o planejamento e implementação de programas de controle é a multiplicidade de fontes de introdução de *Salmonella* nas granjas de terminação (MÜLLER, 2009).

A principal via de infecção é oral, podendo a bactéria permanecer nos linfonodos do trato gastrointestinal, e ser excretada intermitentemente, quando o animal for submetido a um fator estressante como o transporte e/ou reagrupamento. A infecção por *Salmonella* possui um grande potencial de amplificação ao longo da cadeia produtiva, uma vez que os animais portadores podem excretar a bactéria e contaminar os demais lotes de maneira silenciosa (BUSSER et al., 2013).

MENIN (2008) evidenciou que a variação na prevalência dos enteropatógenos nos rebanhos suínos provavelmente está relacionada a aspectos gerais de manejo, à dinâmica de infectividade e patogenicidade dos agentes, à pressão de infecção, à capacitação gastrointestinal, ao status imunitário do rebanho, a nutrição, a programas de vacinação, ao uso de antimicrobianos e aos fatores estressantes.

Em geral, as infecções por *Salmonella* resistentes a antimicrobianos são adquiridas através da ingestão de alimentos contaminados de origem animal (OLIVEIRA et al., 2005). O uso contínuo de fluorquinolonas na medicina veterinária e pecuária, para profilaxia de doenças infecciosas ou como promotores de crescimento pode contribuir para o aumento da prevalência de microrganismos resistentes e tem consequências para a saúde pública, com implicações no tratamento e na prevenção de doenças infecciosas em humanos e animais (BUTAYE et al., 2006).

Os animais infectados antes de chegarem ao frigorífico são responsáveis pela contaminação das pocilgas de espera e são importantes fontes de infecção para outros animais. Assim, para prevenir uma contaminação cruzada durante o transporte, a espera e o abate, lotes livres de *Salmonella* deveriam ser separados de animais provenientes de rebanhos infectados, ou rebanhos com status desconhecido (BERENDS et al., 1996). Segundo MENDES (2001), períodos prolongados de jejum podem afetar o pH do intestino favorecendo o crescimento populacional de *Salmonella* e de outros micro-organismos patogênicos, aumentando o risco de rompimento das vísceras e contaminação da carcaça no abatedouro.

Os equipamentos e utensílios, de uma forma geral, estão relacionados à contaminação cruzada, agindo como veículos de propagação do micro-organismo dentro da indústria. Os manipuladores podem servir de fonte de contaminação, principalmente em casos de higiene precária (VÖN RÜCKERT et al., 2009). Como prevenção, a antisepsia de mãos e a desinfecção de utensílios são fundamentais (MORETRO et al., 2012).

A contaminação superficial das carcaças e do produto final é resultado de todo processo de produção dos suínos, do transporte, abate e processamento. O estresse do transporte e manejo pré-abate tem sido registrado como fator desencadeante da excreção da *Salmonella* pelos seus portadores. A transmissão horizontal ocorre entre os animais no caminhão e nas pocilgas de espera. Neste caso, o ponto mais crítico é a contaminação entre lotes, uma vez que lotes com baixa prevalência de *Salmonella* são alojados nas pocilgas contaminadas por lotes anteriores (KICH et al., 2008)

Segundo (SEIXAS et al., 2009), a evisceração e o toalete manual das carcaças são as principais etapas envolvidas com contaminação cruzada por *Salmonella* em carcaças suínas, porém a carcaça também pode ser contaminado na água do tanque de escaldagem ou no processo de depilação do suíno, já que equipamentos são de uso comum por todos os animais no abate e não ocorre a higienização do equipamento entre a passagem das carcaças.

FRESCHI (2007) isolou *Salmonella* a partir de fezes, tecidos, ração e sistema de ventilação. A formação de biofilme no ambiente em que há a permanência do animal ou produto de origem

animal é um fator contribuinte à manutenção da bactéria no ambiente e também à sua patogenicidade para com o animal hospedeiro (BODDICKER et al., 2002). DORR e colaboradores (2009) demonstraram que cepas de *Salmonella* isoladas de caminhões, que apresentaram contaminação residual mesmo após lavagem e desinfecção, eram encontradas também nos animais. Dessa forma, a limpeza e desinfecção são importantes na disseminação da bactéria, quando praticadas de maneira ineficiente e representam grande risco de contaminação aos animais suscetíveis (MULLER et al., 2009).

A implementação de medidas de biossegurança como a utilização de matéria-prima de qualidade assegurada, lotação de animais adequada, controle de roedores e insetos dentro das instalações, bem como a manutenção de um programa de limpeza e desinfecção, são medidas almejáveis para o controle da bactéria nos estabelecimentos. A eficiência de métodos de tratamento é bastante relativa, por isso a escolha de antimicrobiano ideal deve ser de acordo com a susceptibilidade do agente em questão, associada à medidas de prevenção (KICH & CARDOSO, 2012).

O princípio fundamental para o controle da contaminação durante o abate é baseado em processos sanitários e de higiene, de forma que a escolha das tecnologias e operações individuais dos processos sejam abordados, com o objetivo principal de minimizar a carga microbiana no produto final (BUNCIC & SOFOS, 2012). Outro cuidado que se deve ter é com o preparo do alimento para o consumo, de acordo com BUCHER et al., 2008, deve se evitar alimentos crus e mal-passados, sendo suficiente o cozimento a 71°C para a inativação da *Salmonella*. Mesmo considerando a destruição que a bactéria sofrerá durante o tratamento térmico do alimento, riscos como a contaminação cruzada de outros alimentos em contato com a mesma superfície de preparo onde esteve o produto contaminado, bem como a recontaminação desse alimento após o tratamento térmico não pode ser esquecido (MÜRMAN et al., 2007).

Neste contexto, fica evidente que a presença de *Salmonella* em qualquer fase da cadeia de produção de suínos se torna um risco em potencial para a saúde pública. Para garantir a segurança alimentar do consumidor, os cuidados devem iniciar na granja de criação, como limpeza, desinfecção, cuidados com biossegurança, com a utilização de antibióticos, passando pelo transporte evitando a superlotação e com medidas higiênico-sanitárias rigorosas durante o abate destes animais.

REFERÊNCIAS

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

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução –RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Disponível em: <<http://legis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?id=144>>. Acesso em: 26 de fev.2014.

BERENDS, B.R.; URLINGS, H.A.P.; SNIJDERS, J.M.A.; VAN KNAPEN, F. Identification and quantification of risk factors in animal management and transport regarding *Salmonella* spp. in pigs. *Int. J. Food Microbiol.* v.30, p.37–53, 1996.

BESSA M.C.; COSTA M.; CARDOSO, M. Prevalência de *Salmonella* sp. em suínos abatidos em frigorífico do Rio Grande do Sul. *Pesquisa Veterinária Brasileira*. v.24 n.2, p.80-84, 2004.

BODDICKER, J.D.; LEDEBOER, N.A.; JAGNOW, J.; JONES, B.D.; CLEGG, S. Differential binding to and biofilm formation on HEp-2 cells by *Salmonella enterica* Serovar Typhimurium is dependent upon allelic variation in the *fimH* gene of the *fim* gene cluster. *Molecular Microbiology*. Boston, v.45, p.1255–1265, 2002.

BUCHER, O.; D'AOUST, J.Y; HOLLEY, R.A. Thermal resistance of *Salmonella* serovars isolated from raw, frozen chicken nuggets/strips, nugget meat and pelleted broiler feed. *International Journal of Food Microbiology*. v.124, p.195-198, 2008.

BUNCIC, S.; SOFOS, J. Interventions to control *Salmonella* contamination during poultry, cattle and pig slaughter. *Food Research International*. v. 45, n. 2, p.641–655, 2012.

BUSSER, E.V.D.; ZUTTER, L.D.; DEWULF, J.; HOUF, K.; MAES, D. *Salmonella* control in live pigs at slaughter. *The Veterinary Journal*. Bélgica, v.196, p.20-27, 2013.

BUTAYE, P.; MICHAEL, G. B.; SCHWARZ, S.; BARRETT, T. J.; BRISABOIS, A.; WHITE, D. G. The clonal spread of multidrug-resistant non-typhi *Salmonella* serotypes. *Microbes and Infection*. v.8, n.7, p.1-7, 2006.

CARDOSO, M.R.I.; SILVA, L.E. Inocuidade dos alimentos de origem suína. XV Congresso Brasileiro de Veterinários Especialistas em Suínos. Anais 2011. Fortaleza, p.98-111.

CASTAGNA S.M.F.; SCHWARZ P.; CANAL C.W.; CARDOSO M. Presença de *Salmonella* sp. no trato intestinal e em tonsilas/linfonodos submandibulares de suínos ao abate. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia. v.56, n.3, p.300-306, 2004.

DORR, P.M.; TADESSE, D.A.; ZEWEDE, B.M.; FRY, P.; THAKUR, S.; GEBREYES, W. Longitudinal study of *Salmonella* dispersion and the role of environmental contamination in commercial swine production systems. Applied and environmental microbiology. Washington, v.75, p. 1478-1486, 2009.

EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY (EFSA), 2011. Disponível em <<http://www.efsa.europa.eu/en/publications.htm>>. Acessado em 10/12/ 2013.

HUR, J.; JAWALE, C.; LEE, J.H. Antimicrobial resistance of *Salmonella* isolated from food animals: A review. Food Research International. v.45, n.2, p.819–830, 2012.

JACKSON, P.G.G.; COCKCROFT, P.D. Hanbook of Pig Medicine. Philadelphia: Saunders-Elsevier. 296p. 2007.

JACOBSON, M.; GERTH, L.M.; HOLMGREN, N.; LUNDEHEIM, N.; FELLSTRÖM, C. The prevalences of *Brachyspira* spp. and *Lawsonia intracellularis* in Swedish piglet producing herds and wild boar population. Journal of Veterinary Medicine. v.52, p.386-391, 2005.

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

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* 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. Salomelose In: SOBESTIANSKY, Y.; BARCELLOS, D., Doenças dos suínos. Goiânia: Canône Editorial, p.257-264. 2012.

LIMA, E. S.; PINTO, P.S.A., SANTOS, J. L.; VANETTI, M.C.D.; BEVILACQUA, P.D.; ALMEIDA, L.P.A.; PINTO, M.S.; DIAS, F.S. Isolamento de Salmonella sp e Staphylococcus aureus no processo do abate suíno como subsídio ao sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle – APPCC. Pesquisa Veterinária Brasileira v.24, n.4, p.185-190, 2004.

MCORIST. S.; GEBHART, C.J. Porcine proliferative enteropathies. In: STRAW, B.E. et al. (Ed.). Diseases of Swine. 8.ed. Ames, Iowa: Iowa State University, 1999. Cap.38, p.521-534.

MENDES, A.A. Jejum pré-abate em frangos de corte. Revista Brasileira de Ciência Avícola. v. 3, n. 3, 2001.

MENIN, A; RECK, C; SOUZA, 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. v.38, n.6, p.1687-1693, 2008.

MORETRO, T.; HEIR, E.; NESSE, L.L.; VESTBY, L.K.; LANGSRUD, S. Control of Salmonella in food related environments by chemical disinfection. Food Research International. v.45, n.2, p.532–544, 2012.

MÜLLER, 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. v.10, n.3, p.931-937, 2009.

MÜRMAN, L.; SANTOS, M.C.M.; CARDOSO, M. Curvas de crescimento e destruição térmica de sorovares de Salmonella sp. isolados de lingüiça frescal de carne suína. Acta Scientiae Veterinariae. v.35, n.3, p.309-313, 2007.

OLIVEIRA, S.D.; FLORES, F.S.; SANTOS, L.R.; BRANDELLI, A. Antimicrobial resistance in Salmonella enteritidis strains isolated from broiler carcasses, food, human and poultry-related samples. International Journal of Food Microbiology. v.97, n.3, p.297-305, 2005.

PARRY, C. M. Antimicrobial drug resistance in *Salmonella enterica*. *Current Opinion in Infectious Diseases*. v.16, n.5, p.467-472, 2003.

PELLEGRINI, D.C.P. Fatores de risco a contaminação por *Salmonella* ao longo da cadeia de produção de rações de suínos. *Anais VI Simpósio Internacional de Suinocultura*, Porto Alegre, p.35-42, 2012.

SCALLAN, E.; HOEKSTRA, R.M.; ANGULO, F.J.; TAUXE, R.V.; WIDDOWSON, M.; ROY, S.L.; JONES, J.L.; GRIFFI, P.M. Food borne illness acquired in the United States-Major pathogens. *Emerging Infectious Diseases*. v.17, n.1, p.7-15, 2011.

SCHWARZ, P.; CALVEIRA, J.; SELLA, A.; BESSA, M.; BARCELLOS, D.E.S.N.; CARDOSO, M. *Salmonella enterica*: isolamento e soroprevalência em suínos abatidos no Rio Grande do Sul. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*. v.61, n.5, p.1028-1034, 2009.

SEIXAS, F.N.; TOCHETTO, R.; FERRAZ, S. M. Presença de *Salmonella* sp. Em carcaças suínas amostradas em diferentes pontos das linha de processamento. *Ciência Animal Brasileira*, v. 10, n. 2, p. 514-519, 2009.

SILVA, L. E.; GOTARDI, C.; VIZZOTTO, R.; KICH, J. D.; CARDOSO, M. Infecção por *Salmonella* sp. em um sistema integrado de produção de suínos. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*. v.58, n.4, p.455-461, 2006.

SILVA, F. F. P. Investigação de *Salmonella* spp. e microrganismos indicadores em carcaças bovinas durante o processamento em abatedouro-frigorífico. 2011. 59p. Dissertação (Mestrado-Tecnologia em Alimentos) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

FRESCHI, C. R. Investigação experimental sobre a transmissão aerógena e naso-nasal de *Salmonella enterica* subespécie *enterica* sorotipo derby em suínos. 2007. 70p. Tese (Doutorado-Medicina Veterinária) – Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2007.

SPRICIGO, D.A.; MATSUMOTO, S.R.; ESPÍNDOLA, M.L.; FERRAZ, S.M. Prevalência, quantificação e resistência a antimicrobianos de sorovares de *Salmonella* isolados de li frescal suína. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*. Campinas, v.28, p.779-785, 2008.

VON RÜCKERT, D.A.S.; PINTO, P.S.A.; SANTOS, B.M.; MOREIRA, M.A.S.; RODRIGUES, A.C.A. Pontos críticos de controle de *Salmonella* spp. no abate de frangos. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*. v.61, n.2, p.326-330, 2009.

3.2 Artigo 2

**Isolamento de *Salmonella* em suínos abatidos em frigorífico de Pelotas (RS) e
avaliação da suscetibilidade *in vitro* dos isolados a antimicrobianos**

Gilmar Batista Machado; Tanise Pacheco Fortes; Sandra Vieira de Moura; Cláudio
Dias Timm; Helenice Gonzales de Lima; Éverton Fagonde da Silva
Irà ser submetido à revista Semina

Isolamento de *Salmonella* em suínos abatidos em frigorífico de Pelotas (RS) e avaliação da suscetibilidade *in vitro* dos isolados a antimicrobianos

Salmonella pigs slaughtered in a slaughter-Pelotas (RS) and evaluation of in vitro susceptibility of the isolates to antimicrobial

G.B. Machado^{1*}; T.P. Fortes¹; S.V. Moura¹; C.D. Timm¹; H.L. Gonzalez¹; É.F. Silva¹

¹Programa de Pós-graduação em Veterinária, Faculdade de Veterinária da Universidade Federal de Pelotas, RS

*gilmar.machado84@hotmail.com

RESUMO

O gênero *Salmonella* é considerado o maior causador de doenças de origem alimentar em todo o mundo. Apesar de vários alimentos já terem sido associados à transmissão de salmoneloses para o consumidor, os alimentos de origem animal, principalmente carnes, ovos e leite tem um papel de destaque como via de transmissão. Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi determinar a presença de *Salmonella* diferentes pontos do abate de suínos em frigorífico de inspeção estadual no município de Pelotas, RS, além de avaliar sua suscetibilidade a sete agentes antimicrobianos comumente usados na cadeia suinícola. Duzentas amostras foram coletadas com auxílio de swab estéril em cinco pontos distintos como: anal na seringa que leva para a insensibilização (P1), pele após escaldagem e depilação (P2), interno de carcaça após evisceração (P3), conteúdo cecal (P4) e de pele após chuveiro final (P5). Os isolados foram testados quanto à suscetibilidade antimicrobiana *in vitro* usando ampicilina, tetraciclina, gentamicina, trimetropim, norfloxacin, estreptomicina e neomicina. Como resultados 23 (11,5%) amostras apresentaram presença de *Samonella*. As 23 amostras positivas eram divididas em 3 (7,5%) do P1, 8 (20%) P2, 1 (2,5%) P3, 10 (25%) P4 e 1 (2,5%) P5. Destes isolados 100% apresentaram resistência à tetraciclina e trimetropim, 89,95% à ampicilina, 69,56% à gentamicina, 26,08% à norfloxacin, 65,21 à estreptomicina e 17,39% à neomicina. Após análise dos resultados conclui-se há risco da bactéria ser incorporada na linha de abate, contaminando carcaças, produtos produzidos com a carne suína, funcionários e conseqüentemente o consumidor. Também o alto índice de resistência dos isolados a antimicrobianos indica que deve se ter um maior controle destes produtos utilizados na granja.

PALAVRAS-CHAVE: salmoneloses, carcaças, resistência a antibióticos.

ABSTRACT

The genus *Salmonella* is considered a major cause of food-borne diseases world wide . Although various foods have been associated with transmission of salmonellosis to the consumer , food of animal origin, mainly meat , eggs and milk has a prominent role as a route of transmission . In this context , the aim of this study was to determine the presence of *Salmonella* different points of pig slaughtering in refrigerator state inspection in Pelotas , RS , and to evaluate their susceptibility to six antimicrobial agents commonly used in pig chain. Two hundred samples were collected with the aid of a sterile swab into five distinct points such as: anal in the syringe which leads to desensitization (P1) , and scald skin after waxing (P2) , internal carcass after evisceration (P3) , cecum (P4) and late skin after shower (P5) . The isolates were tested for antimicrobial susceptibility in vitro using ampicillin , tetracycline , gentamicin , norfloxacin , streptomycin and neomycin. As a result 23 (11.5%) samples were found positive for *Salmonella* . The 23 positive samples were divided in 3 (7.5%) of P1, 8 (20 %) P2, 1 (2.5 %) P3 , 10 (25 %) P4 and 1 (2.5%) P5 . 100 % of these isolates were resistant to tetracycline and trimethoprim , ampicillin 89.95% , 69.56 % to gentamicin , norfloxacin to 26.08% , 65.21 to 17.39 % streptomycin and neomycin . After analyzing the results it is concluded there is a risk of the bacteria being built on the slaughter line , contaminating carcasses produced with pork, employees and consequently the consumer . Also the high rate of antimicrobial resistance of isolates indicates that it should have greater control of products used on the farm .

KEYWORDS: salmonellosis, carcasses, antibiotic resistance

INTRODUÇÃO

O gênero *Salmonella* é considerado o maior causador de doenças de origem alimentar em todo o mundo (WHO, 2009). A apresentação clínica mais comum é a gastroenterite com náusea, vômito e diarreia, com ou sem febre (YAN et al. 2003). Apesar de vários alimentos já terem sido associados à transmissão de salmoneloses para o consumidor, os alimentos de origem animal, principalmente carnes, ovos e leite tem um papel de destaque como via de transmissão (CARDOSO, 2006).

Na cadeia de produção da carne de suínos, as salmonelas têm uma grande importância desde a fase de cria, pela possibilidade de causar manifestações clínicas nos animais ou, até mesmo, a morte dos mais jovens, se estendendo até a fase do abate, quando a presença da bactéria representa elevado risco para segurança alimentar dos produtos obtidos a partir de matéria-prima contaminada (SABA et al. 2012).

As bactérias do gênero *Salmonella* são bacilos Gram-negativos que compõem o grupo mais complexo das enterobactérias, são anaeróbias facultativas e as formas móveis possuem flagelos peritríquios (TORTORA et al., 2012). Assim como outras bactérias patogênicas presentes na superfície de carcaças, *Salmonella* entra na planta de abate a partir de animais vivos e de operários, não existindo procedimentos de inspeção especificamente direcionados para o seu controle (LIMA et al. 2004). A transmissão da *Salmonella* ao homem pode ocorrer pelo contato direto com animais,

tanto nas granjas quanto nos frigoríficos, mas principalmente devido à ingestão de alimentos contaminados (SILVA, 2011).

Desde o início dos anos 90, tem ocorrido um aumento drástico na resistência da *Salmonella* entérica aos antimicrobianos. A resistência microbiana pode ser conceituada como a habilidade de um microrganismo continuar a multiplicar-se ou persistir na presença de níveis terapêuticos de determinado agente antimicrobiano (TORTORA et al., 2012). A resistência a antimicrobianos tem sido atribuída ao uso destes na profilaxia e terapêutica de animais destinados à produção de alimentos (THRELFALL et al., 2000). Dessa forma, o uso indiscriminado de antimicrobianos pode conduzir à seleção de linhagens resistentes (BAHNSON; FEDORKA-CRAY, 1999), que chegam à população através dos alimentos de origem animal.

Freqüentemente, as infecções causadas por *Salmonella* requerem terapia com antimicrobianos para serem eliminadas (HUR et al., 2012) e fluorquinolonas como a ciprofloxacina são comumente usadas para tratar infecções severas por *Salmonella* em humanos (RAVEENDRAN et al., 2008; CDC, 2010). Um problema que tem sido observado ao longo das décadas é o desenvolvimento de resistência de cepas de *Salmonella* aos antimicrobianos (HUR et al., 2012). Dessa maneira, a caracterização dos perfis de resistência a antimicrobianos de linhagens de *Salmonella* tem assumido um papel importante para a saúde pública (OLIVEIRA, 2005).

Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi determinar a presença de *Salmonella* em cinco diferentes pontos do abate de suínos em frigorífico de inspeção estadual no município de Pelotas, RS, além de avaliar sua suscetibilidade a sete agentes antimicrobianos comumente usados na cadeia suinícola.

MATERIAIS E MÉTODOS:

Amostras

Foram coletadas 200 amostras divididas igualmente em cinco pontos distintos, 40 amostras por ponto (P1 = conteúdo retal na seringa que leva para a insensibilização, P2 = pele após escaldagem e depilação, P3 = face interna da carcaça, P4 = conteúdo cecal e P5 = pele após chuveiro final) da linha de abate de suínos (Fig 1), no período entre março e junho de 2013. As amostras foram coletadas com auxílio de swab estéril, identificadas, conservadas e transportadas sob refrigeração até o laboratório para serem processadas. Período referente ao transporte após a coleta e início do processamento não ultrapassou 1 hora.

Processamento das amostras

As amostras foram analisadas conforme (FDA, 2014). As amostras foram pré-enriquecidas em 10 mL de água peptonada tamponada (APT), por 24 ± 2 horas a 35°C , para recuperar células injuriadas até uma condição fisiológica estável. Para o enriquecimento seletivo de cada amostra pré-

enriquecida em APT, foram retiradas alíquotas de 1mL e 0,1mL inoculadas em 10 mL de caldo Tetrationato (TT) e 10 mL de caldo Rappaport-Vassiliadis (RVS), respectivamente. Os caldos TT foi incubado 24 ± 2 horas a $43 \pm 0,2^\circ \text{C}$ e RVS incubado 24 ± 2 horas a $42 \pm 0,2^\circ \text{C}$, ambos em banho-maria. Alíquotas provenientes do enriquecimento seletivo foram semeadas em Agar Xilose Lisina Desoxicolato (XLD) e Agar Verde Brilhante Vermelho de Fenol Lactose Sacarose (BPLS). Ambos os meios foram incubados 24 ± 2 horas a 35°C . Colônias que apresentaram características compatíveis com *Salmonella* foram submetidas a provas bioquímicas utilizando Agar Tríplice Açúcar Ferro (TSI), Agar Lisina Ferro (LIA) e caldo Uréia, estes foram incubados 35°C durante 24 ± 2 horas. As amostras que mostraram características positivas para *Salmonella* foram submetidas a provas sorológicas, com soro *Salmonella* Polivalente Somático (Probac). Amostras positivas foram crio preservadas em meio glicerol.

Teste de suscetibilidade aos antimicrobianos

Os isolados foram testados quanto a suscetibilidade frente a Trimetropim (5 µg), Ampicilina (10 µg), Tetraciclina (30 µg), Gentamicina (10 µg), Norfloxacino (10 µg), Estreptomicina (10 µg) e Neomicina (30 µg) através da técnica de difusão em disco (CLSI, 2007). Os inóculos bacterianos testados, são provenientes de estoque crio preservado de amostras positivas na sorologia para *Salmonella*. Os inóculos foram cultivados em Caldo Brain Heart Infusion (BHI), por 24 horas a 37°C . Após este período foi feito a inoculação desta suspensão em placa de Agar Mueller Hinton com o auxílio de swab estéril, por toda a superfície da placa. Posteriormente foi feito a adição dos discos de papel impregnados com antibióticos de escolha. Estas placas foram levadas a estufa à 37°C por 24 horas. Após a incubação em estufa, foi analisado o padrão de crescimento ou inibição ao redor de cada disco, sendo então medido o tamanho de cada halo. A interpretação dos resultados foi realizada de acordo com os padrões (CLSI, 2007).



Figura 1. Pontos de coleta das amostras.

Letra A = conteúdo retal; Letra B = pele após escaldagem e depilação; Letra C = face interna de carcaça após evisceração; Letra D = conteúdo cecal e Letra E = pele após chuveiro final.

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Detectar *Salmonella* nos animais que chegam ao frigorífico significa um fator de risco, mas não pode ser interpretada como um índice de contaminação do produto final. Entretanto, quanto maior for o índice de animais que chegarem portadores e/ou excretores de *Salmonella* no momento de abate, maior será a dificuldade de controlar os pontos críticos na indústria (BESSA et al., 2004). Devido ao estresse do transporte até o abatedouro, esses animais poderiam excretar *Salmonella* nas fezes, contaminando outros suínos, que passariam a ser positivos no conteúdo intestinal e nas tonsilas (MORROW et al., 2000).

Das 200 amostras analisadas, 23 (11,5%) amostras apresentaram presença de *Samonella* valor inferior ao encontrado por Silva et al. (2009) que encontrou uma prevalência de 16,6% de *Salmonella*

em suínos ao abate. As 23 amostras positivas eram divididas em 3 (7,5%) do P1, 8 (20%) P2, 1 (2,5%) P3, 10 (25%) P4 e 1 (2,5%) P5 conforme tabela 1.

Tabela 1. Presença de *Salmonella* e percentual obtido nas amostras coletas em relação ao ponto de coleta.

Pontos de coleta	Nº de amostras	Nº de isolados	%
P1	40	03	7,5
P2	40	08	20
P3	40	01	2,5
P4	40	10	25
P5	40	01	2,5
Total	200	23	11,5

Nº= Número; %= Percentual; P1= conteúdo retal; P2= pele após escaldagem e depilação; P3= face interna de carcaça após evisceração; P4= conteúdo cecal; P5= pele após chuveiro final.

Nas amostras provenientes da pele após escaldagem e depilação foram encontradas 8 amostras contaminadas, valor superior ao encontrado por Seixas et al (2009) que foi de uma amostra. De acordo com GIL & BRYANT (1993), os equipamentos de depilação podem ser contaminados por microrganismos fecais, entre eles *Salmonella* presente na pele de alguns animais. Uma vez contaminados, podem transferir a bactéria cruzadamente para outras carcaças durante o processo de remoção das cerdas, pois não há higienização do equipamento entre a passagem de cada carcaça.

Uma amostra (2,5%) positiva foi isolada da pele após o chuveiro final, valor menor que o encontrado por GAMARRA (2007) que foi de (6,25%). Também uma (2,5%) foi isolada de swab da região interna da carcaça após a evisceração, valor inferior ao encontrado por LIMA et al. (2004) que foi de (16,7%). De acordo com SEIXAS et al. (2009), o isolamento após evisceração e após a lavagem das carcaças indica que pode ter ocorrido contaminação da carcaça no momento da evisceração com conteúdo fecal do próprio animal ou por contaminação cruzada através de facas e/ou mãos do funcionário responsável pela evisceração.

Dez amostras (25%) positivas de conteúdo cecal, mesmo menor que o encontrado por CASTAGNA et al. (2004) que foi (55,5%), caracteriza um risco potencial de contaminação a outros animais e/ou a carcaças durante os procedimentos de abate. ROSTAGNO et al. (2003) relatam a importância da contaminação cruzada de animais negativos que chegam ao frigorífico a partir de animais portadores que estão excretando *Salmonella* nas fezes. O isolamento de *Salmonella*, após a evisceração, pode ser atribuído a esse procedimento, sendo considerado um dos principais fatores de risco para a contaminação de carcaças com enteropatógenos LIMA et al. (2004).

De acordo com (CLSI, 2007), os padrões de suscetibilidade das cepas isoladas frente aos antibióticos Ampicilina, Gentamicina, Estreptomicina, Tetraciclina, Norfloxacin e Trimetropim pode ser vista na tabela 2.

Tabela 2. Suscetibilidade aos antimicrobianos das cepas isoladas.

Suscetibilidade	Antimicrobianos						
	AMP	TET	GEN	NOR	EST	TRI	NEO
S	13,05%	0%	26,08%	56,52	4,34%	0%	0%
I	0%	0%	4,34%	17,39%	30,43%	0%	82,61%
R	86,95%	100%	69,56%	26,08%	65,21%	100%	17,39%

S= sensível; I= resistência intermediária; R= resistente; %= percentual; AMP= ampicilina; TET= tetraciclina; GEN= gentamicina; NOR= norfloxacin; EST= estreptomicina; TRI= trimetropim e NEO= neomicina.

Dos 23 isolados testados frente aos antimicrobianos, 20 deles apresentaram resistência a Ampicilina, Trimetropim e Tetraciclina, antibióticos largamente usados na cadeia suinícola. Ribeiro et al. (2006) encontrou resistência de 100% para estreptomicina, tetraciclina e trimetropim. Em contrapartida, todas as cepas testadas foram sensíveis a norfloxacin, gentamicina, ampicilina. (GUERRA, 2011) encontrou índices de resistência de 61,5% para tetraciclina e 9,4% para gentamicina. Já (MENIN et al. 2008) encontraram valor de resistência a Tetraciclina de 42,1 % de seus isolados.

Em um estudo realizado em Santa Catarina, com 582 isolados de *Salmonella* de granjas de terminação e frigorífico, a tetraciclina também mostrou resistência elevada 78,9% (KICH et al., 2006). Bahson & Fedorka-Cray (1999) demonstraram estatisticamente a relação existente entre a utilização de tetraciclina na fase final de crescimento e o isolamento de amostras de *Salmonella* resistentes a partir de conteúdo intestinal e linfonodos dos animais ao abate. Castagna et al. (2001) encontraram 20,42% de resistência para Ampicilina, valor bem inferior ao encontrado no presente estudo que foi de 86,95%.

Neste estudo também foi encontrada uma elevada resistência para gentamicina que foi de 69,56% e valores mais baixo para norfloxacin 26,08% e neomicina 17,39%, diferente de valores encontrados por outros autores. Menin et al. (2008) encontrou quanto às amostras de *Salmonella* spp., isoladas frequência de resistência à gentamicina (3,5%), tetraciclina (42,1%) e norfloxacin (39,3%). Resultados de sensibilidade semelhantes foram descritos para os antimicrobianos, gentamicina (2%) e neomicina (4%), em estudo avaliando a resistência a antimicrobianos de diferentes sorovares de *Salmonella* spp. isoladas de suínos portadores, por ocasião do abate (CASTAGNA et al., 2001).

CONCLUSÕES

A identificação de suínos portadores de *Salmonella* no pré-abate mostra que esses animais sofreram uma infecção prévia na granja e podem introduzir o microrganismo no frigorífico contaminando a linha de abate.

Os isolamento de *Salmonella* observado na carcaças durante os processos de abate indicam a possibilidade de essa bactéria contaminar os produtos produzidos com carne suína e, conseqüentemente, o consumidor.

Foi encontrado um alto número de isolados com multirresistência a antimicrobianos, o que indica a necessidade de um maior controle dos antimicrobianos utilizados na granja, para minimizar o risco de seleção e transmissão de linhagens resistentes. O aumento da resistência à antibióticos mediante alimentos de origem animal representa risco grave a saúde pública.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio financeiro para execução do projeto e pela bolsa de mestrado de G.B.M e as de doutorado de T.P.F e S.V.M.

REFERÊNCIAS

BAHNSON, B. P.; FEDORKA-CRAY, P. J. The association of antimicrobial resistance pattern and reported usage of antimicrobials in commercial growing pig production. In: international symposium on the epidemiology and control of *salmonella* in pork, 3, 1999, Washington. Proceedings...Washington, 1999. p. 240-241.

BESSA, M. C.; COSTA, M.; CARDOSO, M. Prevalência de *Salmonella* sp em suínos abatidos em frigoríficos do Rio Grande do Sul. Pesquisa Veterinária Brasileira, v.24, n.2, p.80-84, 2004.

CARDOSO, M. Doenças transmitidas por alimentos de origem suína. In: simposio ufrgs sobre manejo, reprodução e sanidade suína, 1, Porto Alegre, 2006, Anais....Porto Alegre: UFRGS, p.92-103, 2006.

CASTAGNA, S.M.F.; BESSA, M.C.; CARVALHO, D.A.; CARDOSO, M.; COSTA, M. Resistência a antimicrobianos de amostras de salmonella sp. isoladas de suínos abatidos no estado do rio grande do sul. Arquivos da Faculdade de Veterinária da UFRGS. v. 29, n. 1, p. 44-49, 2001.

CASTAGNA, S. M. F.; SCHWARTZ, P.; CANAL, C. W.; CARDOSO, M. Presença de *Salmonella* sp. no trato gastrointestinal e em tonsilas/linfonodos submandibulares de suínos ao abate. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v.56, n.3, 2004.

CDC. *Salmonella* surveillance: annual summary, 2006. Atlanta, Georgia: US. Department of Health and Human Services, CDC, 2010.

CLSI. Clinical and laboratory Standards Institute: Performance standards for antimicrobial susceptibility testing; seventeenth informational supplement. v.27, n.1, Wayne, 2007, 182 p.

GAMARRA, R.M. Identificação de pontos críticos para *salmonella spp* no abate de suínos. 2007. 53f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Programa de Pós-graduação em Ciências e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Santa Maria.

GILL, C. O.; BRYANT, J. The presence of *Escherichia coli*, *Salmonella* and *Campylobacter* in pig carcass dehairing equipments. Food microbiology, v. 10, n. 4, p. 337-344, 1993.

GUERRA, P.R; FERRAZ, S; CAMPOS, T; CARDOSO, M. Perfil de resistência a antimicrobianos e avaliação da presença de grupos clonais em isolados de *Salmonella* Bredeney de linfonodos submandibulares de suínos e matéria-prima para fabricação de embutidos. Acta Scientiae Veterinariae, v. 29, n.1, 2011.

HUR, J.; JAWALE, C.; LEE, J. H. Antimicrobial resistance of *Salmonella* isolated from food animals: a review. Food Research International, n.45, p.819-830, 2012.

LIMA, E.S.C.; PINTO, P.S.A.; SANTOS, J.L.; VANETTI, M.C.D.; BEVILACQUA, P.D.; ALMEIDA, L.P.; PINTO, M.S.; DIAS, F.S. Isolamento de *Salmonella* sp e *Staphylococcus aureus* no processo do abate suíno como subsídio ao sistema de análise de perigos e pontos críticos de controle – APPCC. Pesquisa Veterinária Brasileira, v. 24, n. 4, 2004.

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, Santa Maria, v.38, n.6, p.1687-1693, 2008.

MORROW, W.E.M.; DAVIES, P.R; SEE, T. The prevalence of *Salmonella* spp. in feces on farm and in ceca at slaughter. In: PROCEEDINGS OF INTERNATIONAL PIG VETERINARY SOCIETY CONGRESS, 16., Melbourne, 2000, Anais... Melbourne: IPVS, 2000. p.207.

OLIVEIRA, F. A. Caracterização por susceptibilidade a antimicrobianos, PCR-ribotipificação e RAPD de *Salmonella* Enteritidis envolvidas em surtos de doenças veiculadas por alimentos ocorridas no Rio Grande do Sul, nos anos de 2001 e 2002. 2005. 95f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Microbiologia Agrícola e do Ambiente) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto alegre.

RAVEENDRAN, R.; WATTAL, C.; SHARMA, A.; OBEROI, J. K.; PRASAD, K. J.; DATTA, S. High level ciprofloxacin resistance in *Salmonella enterica* isolated from blood. Indian J. Med. Microbiol., n.26, p.50-53, 2008.

ROSTAGNO, M.H.; HURD, H.S.; MCKEAN, J.D.; ZIEMER, C.J.; GAILEY, J.K.; LEITE, R.C. Preslaughter holding environment in pork plants is highly contaminated with *Salmonella enterica*. Applied and Environmental Microbiology, v. 69, p.4489-4494, 2003.

SABA, R.Z; NESPOLO, N.M; SILVA, D.R; KAMIMURA, B.A; ROSSI JUNIOR, O.D. Detecção de *Salmonella Anatum* em língua de suínos inspecionados. ARS VETERINARIA, Jaboticabal, v.28, n.1, p. 008-012, 2012.

SEIXAS, N.F; 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, abr./jun.2009.

SILVA, M.C; FARIA, G.S; PAULA, D.A.J; MARTINS, R.P; JUNIOR, J.G.C; KICH, J.D; COLODEL, E.M; NAKAZATO, L; DUTRA, V. Prevalência de *Salmonella* sp. em suínos abatidos no Estado de Mato Grosso. Ciência Rural, Santa Maria, v.39, n.1, p.266-268, 2009.

SILVA, F. F. P. Investigação de *Salmonella* spp. e microrganismos indicadores em carcaças bovinas durante o processamento em abatedouro-frigorífico. 2011. 59f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

SOUZA, R. B.; MAGNANI, M.; OLIVEIRA, T. C. R. M. Mecanismos de resistência às quinolonas em *Salmonella* spp. Semina: Ciências Agrárias. v.31, n.2, p.413-428, 2010.

THRELFALL, E. J.; WARD, L. R.; FROST, J. A. The emergence and spread of antibiotic resistance in food-borne bacteria. International Journal of Food Microbiology, v. 62, n. 1-2, p. 1-5, 2000.

TORTORA, G. et al. Doenças microbianas do Sistema Digestório. In: TORTORA, G. et al. Microbiologia. 10. ed. Porto Alegre: Artmed, 2012. p. 705-742.

WHO. World Health Organization. Health topics: Salmonella. 2009. Acessado em 10 de agos. 2013. Online. Disponível em: <http://www.who.int/topics/salmonella/en>

YAN, J. J.; KO, W. C.; CHIU, C. H.; TSAI, S. H.; WU, H. M.; JIN, Y. T.; WU, J. J. Emergence of ceftriaxone-resistant *Salmonella* isolates and rapid spread of plasmid-encoded CMY-2-like cephalosporinase. Emerg. Infect. Dis., Taiwan, n.9, p.323-328, 2003.

3.3 Artigo 3

Principais causas de descarte em búfalos abatidos no estado do Rio Grande do Sul, Brasil

Gilmar Batista Machado; Sandra Vieira de Moura; Diego Viedo Facin; Valmor
Lansini; Éverton Fagonde da Silva

Irà ser submetido à revista Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia

Principais causas de descarte em búfalos abatidos no estado do Rio Grande do Sul, Brasil

Main causes of disposal in buffaloes slaughtered in Rio Grande do Sul state, Brazil

G.B. Machado^{1*}; S.V. Moura¹; T.P. Fortes¹; D.V. Facin²; V. Lansini²; É.F. Silva¹

¹Programa de Pós-graduação em Veterinária, Faculdade de Veterinária da Universidade Federal de Pelotas, RS

²Coordenadoria de Inspeção de Produtos de Origem Animal (CISPOA), Pelotas, RS

*gilmar.machado84@hotmail.com

RESUMO

O Brasil possui um rebanho de búfalos com aproximadamente um milhão e quinhentos mil cabeças, tornando a criação brasileira como uma das mais expressivas no mundo. No Rio Grande do Sul (RS), a bubalinocultura de corte vem crescendo nos últimos anos, principalmente pela precocidade dos animais e pela qualidade da carne. A inspeção *post-mortem* de órgãos e carcaças é fundamental no processo de triagem de animais e da carne para o consumo humano. Assim, o presente trabalho objetivou analisar e discutir as principais causas de condenação de órgãos e carcaças encontradas durante a inspeção *post-mortem* de bubalinos em abatedouros de inspeção estadual no RS, no período entre janeiro e dezembro de 2010. Foram inspecionados 5.614 bubalinos pelas técnicas de exame visual, palpação e incisão de órgãos, realizadas conforme a legislação brasileira. A principal causa de condenação de órgãos foi a congestão de rins e pulmões, seguida por nefrite. Entre as doenças infecciosas e parasitárias, a mais frequente foi a fasciolose (6,16%), seguida pela hidatidose (4,11%), actinobacilose (0,50%), cisticercose (0,43%) e tuberculose (0,02%). Após análise dos resultados, pode-se concluir que a fasciolose e hidatidose são importantes causas de condenação no RS. Entretanto, outras causas de condenação devem ser consideradas e estudadas.

PALAVRAS-CHAVE: Carne, Carcaças, Zoonoses, Inspeção, Saúde Pública.

ABSTRACT

Brazil has a buffalo population amounts about 1.5 million of heads, making the Brazilian creation as one of the most expressive in the world. In Rio Grande do Sul (RS) state, the beef buffalo exploitation has increased in recent years, mainly of precocity of animals and the a high quality meat. *Post-mortem* inspection of organs and carcasses is part of the wider process of screening for animals and meat for human consumption. Thus, this study aimed to analyze and discuss the main causes of condemnation of organs and carcasses from buffaloes slaughtered under Estadual inspection between January and December 2010. A total of 5,614 buffaloes were slaughtered and *post-mortem* routine procedures were carried out by viewing, palpation and incision in accordance with Brazilian regulation. The main cause of viscera condemnation was kidney and lung congestion, followed by nephritis. Among the infectious and parasitic diseases, the most frequent was the fascioliasis (6.16%), followed by hydatidosis (4.11%), actinobacillosis (0.50%), cysticercosis (0.43%), and tuberculosis (0.02%). According to results, fascioliasis and hydatidosis are important causes of condemnation in the RS. However, other causes of condemnation should be considered and studied.

KEY WORDS: Meat, Carcasses, Zoonosis, Inspection, Public Health

INTRODUÇÃO

O rebanho de búfalos no mundo é cerca de 194 milhões de cabeças distribuídas em 96% na Ásia, 3% na África e 1% na Europa e América Latina, sendo que na última década, a população mundial de búfalos cresceu 12,5% (FAO, 2010). Atualmente, o Brasil possui um rebanho de aproximadamente um milhão e quinhentos mil cabeças, tornando a criação de búfalos brasileira como uma das mais expressivas no mundo (FAO, 2010). No Rio Grande do Sul, a bubalinocultura de corte vem crescendo nos últimos anos, principalmente pela precocidade dos animais e a oferta de uma carne de qualidade diferenciada.

Os bubalinos são considerados animais versáteis, sendo explorados de forma sustentável até mesmo em ambientes inóspitos para outras atividades pecuárias (Damé, 2009). Desde a última década, a bubalinocultura de corte brasileira vem ocupando um importante espaço no cenário nacional, principalmente em razão de sua rusticidade, pois podem apresentar uma melhor produtividade do que os bovinos em propriedades onde o solo e as pastagens possuem pior qualidade (Vaz *et al.*, 2003). Em sistemas de confinamento, os quais

utilizam dietas com rações balanceadas, pode ser observado um maior ganho diário de peso e uma redução da idade de abate, refletindo positivamente sobre as características qualitativas e quantitativas da carcaça e da carne de bubalinos em comparação aos bovinos (Vaz *et al.*, 2003). Além disso, o investimento no melhoramento genético dos búfalos brasileiros pode resultar em animais ainda mais precoces e carcaças com melhores rendimentos (Jorge, 2005).

Apesar das semelhanças zootécnicas entre bubalinos e bovinos, existem algumas peculiaridades que devem ser levadas em consideração quanto à sanidade dos animais. De uma maneira geral, os bubalinos podem ser acometidos pelas mesmas enfermidades que os bovinos, no entanto, os búfalos podem apresentar maior resistência a algumas enfermidades comuns aos demais ruminantes (Damé, 2009). No entanto, estudos demonstram que durante a inspeção *post-mortem* de órgãos e carcaças de bubalinos, a existência de lesões típicas de doenças infecciosas e parasitárias, como a tuberculose, cisticercose, fasciolose, e hidatidose, as quais são importantes zoonoses e problemas sérios de saúde pública no Brasil (Freitas *et al.*, 1997). Além disso, inúmeras outras causas podem acarretar prejuízos econômicos devido ao descarte de órgãos e carcaças. Neste contexto, o objetivo do presente trabalho foi descrever as principais causas de condenação de órgãos de bubalinos no Estado do Rio Grande do Sul no ano de 2010.

MATERIAL E MÉTODOS

Neste estudo, analisou-se as informações disponibilizadas pelo Departamento de Produção Animal (DPA) da Secretaria da Agricultura Pecuária e Agronegócio do Estado do Rio Grande do Sul (SEAPA/RS), sobre as lesões encontradas durante o abate de bubalinos, em abatedouros com fiscalização estadual, no período compreendido de 01 de janeiro a 31 de dezembro de 2010. As informações foram obtidas das 19 supervisões regionais do DPA, as quais englobam todos os 496 municípios do Rio Grande do Sul. São elas: Alegrete, Bagé, Caxias do Sul, Cruz Alta, Erechim, Estrela, Ijuí, Lagoa Vermelha, Osório, Palmeira das Missões, Passo Fundo, Pelotas, Porto Alegre, Rio Pardo, Santa Maria, Santa Rosa, São Luiz Gonzaga, Soledade e Uruguaiana (Fig.1).



Figura 1. Distribuição das 19 supervisões regionais do DPA no Estado do RS.

Fonte: SEAPA, 2010. Informativo Técnico N° 04/Ano 01 – 2010

Durante o período de estudo, foram abatidos 5.614 bubalinos sob inspeção de fiscais do DPA/SEAPA-RS. Os procedimentos de rotina foram realizados de acordo com o Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (BRASIL, 1997), utilizando as técnicas de exame visual, palpação e incisão de órgãos, sendo analisados os motivos de condenação da cabeça, língua, rins, coração, pulmão, fígado, baço, esôfago, estômagos e intestino dos bubalinos abatidos. Todas as lesões encontradas nos frigoríficos foram registradas e encaminhadas mensalmente ao Serviço de Epidemiologia e Estatística (SEE) da SEAPA/RS.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Do total de 5.614 bubalinos abatidos durante o ano de 2010 nas regionais do DPA/SEAPA-RS, 24 (0,43%) animais apresentaram lesões de cisticercose, 231 (4,11%) animais com lesões de hidatidose, 346 (6,16%) animais apresentaram lesões de fasciolose e 28 (0,50%) com actinobacilose (Tab.1). Em relação a tuberculose, um (0,02%) animal apresentou lesões disseminadas em órgãos e na carcaça (Fig.2), causando a condenação total.

Das patologias relacionadas ao sistema renal, a mais frequente foi nefrite (8,48%), seguido por isquemia (3,40%), quisto urinário (2,35%), uronefrose (2,07%), enfarte (0,41%), cálculo (0,32%) e litíase (0,09%). Para alterações hepáticas, periepatite (3,42%),

teleangiectasia (1,83%), cirrose (1,30%), esteatose (0,59%) e enfarte (0,05%). Em relação as alterações cardíacas e pulmonares encontrou-se a pericardite (1,59%) e enfisema (2,89%), respectivamente. Dentre as outras causas relevantes, a mais frequente foi a congestão de rins e pulmões (10,44%), seguida por contaminação da carcaça (6,29%), aspiração de sangue (5,61%), aspiração de conteúdo ruminal (4,42%), abscesso (1,46%) e contusão/fratura (0,07%) (Tab.1). O destino das carcaças quando acometidas por lesões atribuíveis a zoonoses, foi efetuado de acordo com a legislação vigente (BRASIL, 1997).

De acordo com os dados do DPA/SEAPA, relativos a uma série histórica sobre o abate de Búfalos no RS, no período entre 2001 a 2009, observa-se que a média na frequência de animais com lesões de cisticercose e tuberculose manteve-se em um patamar esperado com 0,31% e 0,12%, respectivamente. Por outro lado, encontra-se uma variação nas frequências de condenação por hidatidose e fasciolose entre os períodos. A média na frequência de animais com hidatidose entre 2001 a 2009 foi de 2,78%, resultado inferior ao observado no ano de 2010 (4,11%), assim como a média de animais com fasciolose que foi de 8,08%, uma frequência superior ao ano de 2010 (6,16%) (Santos *et al.*, 2010).

No RS, a prevalência de hidatidose é considerada elevada em comparação aos outros Estados do Brasil (Santos *et al.*, 2010). Ela é maior em propriedades onde os animais como bovinos e ovinos são criados juntos. Nestas condições os ovinos representam excelente fonte de infecção para os cães, os quais contaminam as pastagens.

Tabela 1. Principais causas de condenação durante o abate de búfalos no RS em 2010

Causa de condenação	Animais afetados (n)	%
Doenças		
Actinobacilose	28	0,50
Cisticercose	24	0,43
Fasciolose	346	6,16
Hidatidose	231	4,11
Tuberculose	1	0,02
Alteração renal		
Cálculo	18	0,32
Enfarte	23	0,41
Isquemia	191	3,40
Litíase	5	0,09
Nefrite	476	8,48
Quisto Urinário	132	2,35
Uronefrose	116	2,07
Alteração hepática		
Cirroze	73	1,30
Enfarte	3	0,05
Esteatose	33	0,59
Periepatite	192	3,42
Teleangiectasia	103	1,83
Alteração Cardíaca		
Pericardite	89	1,59
Alteração Pulmonar		
Enfisema	162	2,89
Outras alterações		
Abcesso	82	1,46
Aspiração Conteúdo Ruminal	248	4,42
Aspiração de Sangue	315	5,61
Congestão	586	10,44
Contaminação	353	6,29
Contusão/Fratura	4	0,07

Outra enfermidade com alta prevalência no RS é a fasciolose, especialmente no sul e sudeste do Estado, onde é endêmica. A variação na prevalência da enfermidade pode ser influenciada diretamente pela cultura do arroz, já que a ocorrência está ligada à presença do hospedeiro intermediário (molusco do gênero *Lymnaeae*) e as condições climáticas adequadas (Muller, 2001).

A prevalência de cisticercose em búfalos no ano de 2010 foi de 0,43%. Esse achado pressupõe-se que a ocorrência de cisticercose esteja correlacionada com as pequenas propriedades rurais, onde pode existir um contato próximo entre humanos e animais, aliado a uma falta de saneamento básico e educação sanitária. Em relação a tuberculose, a enfermidade possui uma relação estreita com a criação de bovinos e bubalinos leiteiros. Assim, em regiões

com bacias leiteiras, quando do descarte de fêmeas, existe uma tendência a elevação da prevalência de tuberculose nos frigoríficos (Santos *et al.*, 2010). Entretanto, existem poucos estudos disponíveis sobre as causas de condenação durante o abate de bubalinos no RS. Sendo assim, o presente estudo contribuirá para o conhecimento da real ocorrência de enfermidades no rebanho bubalino gaúcho.



Figura 2. Imagem representativa de uma carcaça bubalina condenada por tuberculose

CONCLUSÕES

Após análise dos resultados, pode-se concluir que a fasciolose e hidatidose continuam sendo importantes causas de condenação no RS. Entretanto, outras causas de condenação mostraram índices elevados, entre elas a aspiração de conteúdo ruminal, aspiração de sangue e a contaminação. Estas causas podem ser reduzidas, através de treinamento do pessoal envolvido no abate e com uma adequação da estrutura e dos equipamentos para o abate de bubalinos.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio financeiro para execução do projeto e pelas bolsas de mestrado de G.B.M e T.P.F., e a de doutorado de S.V.M.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. Aprovado pelo decreto nº 30.691, de 29/03/52, alterado pelos decretos nº 1.255, de 25/06/62, nº 1.236, de 02/09/94, nº 1.812, de 08/02/96 e nº 2.244, de 04/06/97. Diário Oficial da União, Seção I, p. 11555-11558, 1997.

DAMÉ, M. C. F.; Considerações sobre algumas doenças infecciosas, tóxicas e congênicas de interesse à bubalinocultura do extremo sul do país, 2009. Disponível em: <http://www.cpact.embrapa.br/publicacoes/download/documentos/documento_263.pdf>. Acessado em: 04 mai. 2012.

FAO food and agriculture organization of the united nations, 2010. Disponível em: <<http://faostat3.fao.org/home/index.html#DOWNLOAD>>. Acessado em: 06 mai. 2012.

FREITAS, J. A.; BARROS, M. J. C.; NASCIMENTO, J. A. C. Alterações similares à tuberculose no abate de bovinos e bubalinos e no nível de consumo. FCAP: Informe Técnico, n. 23, p. 6-23, 1997.

JORGE, A. M. Produção de carne bubalina. *Rev. Bras. Reprod. Anim.*, v. 29, n. 2, p. 84-95, 2005.

MULLER, G. Doenças Parasitárias Fasciolose In: RIET, C. F; SCHILD, A. L; MÉNDEZ, M. C e LEMOS. Doenças de Ruminantes e Equinos. São Paulo: LIVRARIA VARELA, v.2, 574 p, 2001.

SANTOS, D. V.; ESPÍRITO SANTO, M. C. B.; DOMINGUES, E. H.; JÚNIOR, I. K.; FACIN, D. V.; VIDOR, A. C. Análise das principais lesões encontradas nos abatedouros registrados na CISPOA. Informativo técnico – DPA, v.4, p.01-07, 2010.

VAZ, F. N.; RESTLE, J.; BRONDANI I. L.; PACHECO, P. S. Estudo da carcaça e da carne de bubalinos Mediterrâneo terminados em confinamento com diferentes fontes de volumoso. *Rev Bras Zootec*, v.32, p.393-404, 2003.

4 CONCLUSÃO GERAL

Este estudo demonstra que apesar dos avanços tecnológicos, a *Salmonella* está presente ao longo da cadeia de produção suína, tornando-se assim um risco potencial para a saúde pública.

O isolamento de *Salmonella* observado nas carcaças do presente estudo, indica a possibilidade desta bactéria contaminar os produtos produzidos com esta carne e conseqüentemente o consumidor.

A ocorrência de isolados multirresistentes a antimicrobianos é preocupante já que tem o risco de seleção e transmissão de linhagens resistentes, isto indica a necessidade de um maior controle dos antimicrobianos utilizados na granja.

Referente às principais causas de condenação no abate de búfalos, duas zoonoses merecem destaque a fasciolose que é endêmica na região sul e sudeste do RS e a hidatidose relacionada a cultura do gaúcho em criar ovinos associados com as outras espécies.

Já outras causas como aspiração de conteúdo ruminal, aspiração de sangue e contaminação de carcaças, estas perdas poderiam ser reduzidas através do treinamento dos funcionários envolvidos no abate e também com uma adequação das estruturas e equipamentos dos frigoríficos para abater búfalos.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA PRODUTORA E EXPORTADORA DE CARNE SUÍNA – ABIPECS. **Relatórios 2012/2013**. Disponível em: http://www.abipecs.org.br/uploads/relatorios/relatoriosassociados/ABIPECS_relatorio_2012_pt.pdf. Acesso em 16 de jan. de 2013.

BESSA, M. C.; COSTA, M.; CARDOSO, M. Prevalência de *Salmonella* sp em suínos abatidos em frigoríficos do Rio Grande do Sul. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.24, n.2, p.80-84, 2004.

DAMÉ, M.C.F.; **Considerações sobre algumas doenças infecciosas, tóxicas e congênitas de interesse à bubalinocultura do extremo sul do país, 2009**. Disponível em: http://www.cpact.embrapa.br/publicacoes/download/documentos/documento_263.pdf. Acesso em: 04 mai. 2012.

DICKSON, J. S.; ANDERSON, M. E. Microbiological decontamination of food animal carcasses by washing and sanitizing systems: a review. **Journal of Food Protection**, v.55, n.2, p.133-140, 1991.

FREITAS, J. A.; BARROS, M. J. C.; NASCIMENTO, J. A. C. Alterações similares à tuberculose no abate de bovinos e bubalinos e no nível de consumo. FCAP: **Informe Técnico**, n. 23, p. 6-23, 1997

HUR, J.; JAWALE, C.; LEE, J. H. Antimicrobial resistance of *Salmonella* isolated from food animals: a review. **Food Research International**, n.45, p.819-830, 2012.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMENTO – MAPA. **Bovinos e bubalinos**, Disponível em: www.agricultura.gov.br/animal/espécies/bovino-e-bubalinos. Acesso em 16 jan. 2013.

RAVEENDRAN, R.; WATTAL, C.; SHARMA, A.; OBEROI, J. K.; PRASAD, K. J.; DATTA, S. High level ciprofloxacin resistance in *Salmonella enterica* isolated from blood. **Indian J. Med. Microbiol.**, n.26, p.50-53, 2008.

SABA, R.Z; NESPOLO, N.M; SILVA, D.R; KAMIMURA, B.A; ROSSI JUNIOR, O.D. Detecção de *Salmonella Anatum* em língua de suínos inspecionados. **Ars Veterinaria**, Jaboticabal, v.28, n.1, p. 008-012, 2012.

TORTORA, G. et al. Doenças microbianas do Sistema Digestório. In: TORTORA, G. et al. Microbiologia. 10. ed. Porto Alegre: Artmed, 2012. p. 705-742.