

RESSALVA

Atendendo solicitação do(a) autor(a), o texto completo desta dissertação será disponibilizado somente a partir de 22/12/2019.

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CAMPUS DE JABOTICABAL**

**ANTICORPOS CONTRA *Actinobacillus pleuropneumoniae*,
Mycoplasma hyopneumoniae e VÍRUS DA INFLUENZA E
SUAS RELAÇÕES COM FATORES DE RISCO, SINAIS
CLÍNICOS E LESÕES PULMONARES EM SUÍNOS NO
ESTADO DE SÃO PAULO**

Thaís Gasparini Baraldi
Médica Veterinária

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CAMPUS DE JABOTICABAL

**ANTICORPOS CONTRA *Actinobacillus pleuropneumoniae*,
Mycoplasma hyopneumoniae e VÍRUS DA INFLUENZA E
SUAS RELAÇÕES COM FATORES DE RISCO, SINAIS
CLÍNICOS E LESÕES PULMONARES EM SUÍNOS NO
ESTADO DE SÃO PAULO**

Thaís Gasparini Baraldi

Orientador: Prof. Dr. Luís Guilherme de Oliveira

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - Unesp, Campus Jaboticabal, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Medicina Veterinária, área: Clínica Médica Veterinária

2018

B224a Baraldi, Thaís Gasparini
Anticorpos contra *Actinobacillus pleuropneumoniae*, *Mycoplasma hyopneumoniae* e vírus da influenza e suas relações com fatores de risco, sinais clínicos e lesões pulmonares em suínos no Estado de São Paulo / Thaís Gasparini Baraldi . -- Jaboticabal, 2018
vii, 55 p. : il. ; 29 cm

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2018
Orientador: Luís Guilherme de Oliveira
Banca examinadora: Geraldo Camilo Alberton, Luís Antônio Mathias.

Bibliografia

1. Suínos. 2. Fatores de risco. 3. Pneumonia enzoótica. 4. Pleurite. 5. Doenças respiratórias. I. Título. II. Jaboticabal-Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias.

CDU 619:616.24:636.4

Ficha catalográfica elaborada pela Seção Técnica de Aquisição e Tratamento da Informação –
Diretoria Técnica de Biblioteca e Documentação - UNESP, Câmpus de Jaboticabal.



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Câmpus de Jaboticabal



CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO: ANTICORPOS CONTRA *Actinobacillus pleuropneumoniae*, *Mycoplasma hyopneumoniae* E VÍRUS DA INFLUENZA E SUAS RELAÇÕES COM FATORES DE RISCO, SINAIS CLÍNICOS E LESÕES PULMONARES EM SUÍNOS NO ESTADO DE SÃO PAULO

AUTORA: THAÍS GASPARINI BARALDI

ORIENTADOR: LUIS GUILHERME DE OLIVEIRA

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de Mestra em MEDICINA VETERINÁRIA, área: CLÍNICA MÉDICA VETERINÁRIA pela Comissão Examinadora:

Prof. Dr. LUIS GUILHERME DE OLIVEIRA
Departamento de Clínica e Cirurgia Veterinária / FCAV / UNESP - Jaboticabal

Prof. Dr. GERALDO CAMILO ALBERTON (Videoconferência)
Departamento de Ciências Veterinárias-UFP-Campus Palotina / Curitiba/PR

Prof. Dr. LUIS ANTONIO MATHIAS
Departamento Medicina Veterinária Preventiva e Reprodução Animal / FCAV / UNESP - Jaboticabal

Jaboticabal, 22 de junho de 2018

DADOS CURRICULARES DO AUTOR

Thaís Gasparini Baraldi – Filha de Geraldo Aparecido Baraldi e Alvarina Fatima Gasparini Baraldi, nascida em 05 de março de 1987, em Araras/SP, é Médica Veterinária, formada em 02 de dezembro de 2011, pela Universidade Estadual Paulista (UNESP) Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Campus Botucatu. Realizou uma iniciação científica com apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) – de 2010 a 2011. Realizou residência na área de enfermidades infecciosas do animais no Departamento de Higiene Veterinária e Saúde Pública, Universidade Estadual Paulista, Campus Botucatu. Iniciou o curso de Pós-graduação Stricto Senso, Mestrado em Medicina Veterinária (Clínica de Suínos), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Campus de Jaboticabal, São Paulo, em março de 2016.

“Digo o que penso, com esperança.
Penso no que faço, com fé. Faço o que devo fazer, com amor.
Eu me esforço para ser cada dia melhor, pois bondade também se aprende.
Mesmo quando tudo parece desabar, cabe a mim decidir entre rir ou chorar, ir ou
ficar, desistir ou lutar; porque descobri, no caminho incerto da vida, que o mais
importante é o decidir”.

Cora Coralina

Dedico

Aos meus pais, Geraldo e Fatima, e aos meus irmãos, Daniel e Davi, pelos constantes conselhos e motivação.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Professor Dr. Luís Guilherme de Oliveira, pela disponibilidade e empenho em me orientar no mestrado e articulação para conseguirmos os recursos necessários para evolução deste projeto.

Sinceros agradecimentos a Amilton Ferreira da Silva e Andrea Panzardi, equipe Ourofino Saúde Animal, por se dedicarem a esta parceria público-privada e estarem sempre presentes no decorrer de todo o processo.

Mais uma vez em minha vida sou grata ao apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), que desde a minha iniciação científica se fez presente, acreditando na formação e potencial do jovem pesquisador do Brasil (projeto nº 2015/25318-9).

Agradeço a toda estrutura fornecida pela Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV) da Universidade Estadual Paulista (UNESP), campus Jaboticabal. Em particular ao “Laboratório de Imunologia Viral” sob comando do Professor Dr. Hélio José Montassier, sempre interessado e disposto a nos ajudar.

Agradeço às peças-chave deste trabalho, os produtores e técnicos responsáveis das 21 granjas, pela liberdade, confiança e suporte que nos foram dados ao lidarmos com seus animais em suas propriedades.

Agradeço aos 14 frigoríficos, por permitirem a nossa entrada e sempre gentilmente nos acomodarem da melhor maneira nas linhas de abate, sempre preocupados que fizéssemos nosso trabalho adequadamente.

Como foco do meu estudo, agradeço a cada suíno que me forneceu uma fração sua para que fosse estudada e que, certamente, contribuiu para entendermos e conhecermos melhor a suinocultura Paulista.

Agradeço aos motoristas do Setor de Transporte da FCAV que gentilmente me acompanharam nesta empreitada, guiando-nos com segurança pelas madrugadas de coleta.

Agradeço ao “Laboratório de Pesquisa em Suínos” e aos componentes, Henrique, Igor, Marina, Daniele, Nathan, Gabriel, Maria Eugênia, onde encontrei minha motivação e identidade como Médica Veterinária.

Sou grata por conhecer Dra. Cláudia Del Fava, Instituto Biológico, cujo conhecimento e empenho foram capazes de me capacitar para leitura das lâminas

histopatológicas dos pulmões de suínos.

Agradeço ao Professor Dr. Luis Antonio Mathias, por prontamente aceitar nos ajudar nas análises estatísticas do projeto, sendo sempre muito prestativo e paciente.

Agradeço àqueles que foram as engrenagens deste projeto, cujos suores e cansaços fizeram tudo rodar, àqueles que madrugaram comigo, seguraram animal por animal para coleta, que se sujaram nas granjas e frigoríficos, e assim como eu tive a maravilhosa oportunidade de vivenciar a suinocultura. Com estes, Nathan, Daniele, André, Filipe, Felipe, Eduarda, divido meu título de mestre.

Em particular agradeço ao Nathan, cujo projeto de doutorado foi em parceria ao meu, e nele encontrei um amigo e companheiro, pois sempre com muito carinho e paciência me ajudou nos momentos de dificuldade.

Agradeço aos amigos que sempre estiveram presentes: Elaine, Renan, Patrícia, Fabrício, Rafael, Arianne, Paulo, Claudia, Renata, Leyde, Nelson, Ciro e Walter.

E por fim agradeço a minha família, pois sempre se manteve unida a mim por um laço eterno, o amor.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	vi
LISTA DE TABELAS	vii
CAPÍTULO 1 – Considerações gerais.....	1
1 Introdução.....	1
2 Objetivos.....	2
2.1 Objetivo geral	2
2.2 Objetivos específicos	2
3 Revisão de Literatura.....	3
3.1 Considerações sobre os agentes etiológicos	3
3.1.1 <i>Actinobacillus pleuropneumoniae</i>	3
3.1.2 <i>Mycoplasma hyopneumoniae</i>	6
3.1.3 Influenza A	8
3.2 Estudos de prevalências sorológicas	9
3.2.1 <i>Actinobacillus pleuropneumoniae</i>	9
3.2.2 <i>Mycoplasma hyopneumoniae</i>	10
3.2.3 Influenza A	10
3.3 Estudos de prevalências de lesões pulmonares	11
3.4 Fatores de risco	13
3.5 Lesões histopatológicas	15
4 Referências Bibliográficas	17
CAPÍTULO 2 - Anticorpos contra <i>Actinobacillus pleuropneumoniae</i> , <i>Mycoplasma hyopneumoniae</i> e vírus da influenza e suas relações com fatores de risco, sinais clínicos e lesões pulmonares em suínos de granjas de sistema de ciclo completo brasileiro.....	28

Resumo.....	29
Introdução	31
Material e Métodos.....	32
Resultados	38
Discussão	42
Conclusão	45
Referências.....	46



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Câmpus de Jaboticabal



CEUA – COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS

CERTIFICADO

Certificamos que o Projeto intitulado "**Levantamento epidemiológico das principais afecções respiratórias em suínos no Estado de São Paulo**", protocolo nº 22516/15, sob a responsabilidade do Prof. Dr. Luís Guilherme de Oliveira, que envolve a produção, manutenção e/ou utilização de animais pertencentes ao Filo Chordata, subfilo Vertebrata (exceto o homem), para fins de pesquisa científica (ou ensino) - encontra-se de acordo com os preceitos da lei nº 11.794, de 08 de outubro de 2008, no decreto 6.899, de 15 de junho de 2009, e com as normas editadas pelo Conselho Nacional de Controle da Experimentação Animal (CONCEA), e foi aprovado pela COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS (CEUA), da FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS, UNESP - CÂMPUS DE JABOTICABAL-SP, em reunião ordinária de 04 de dezembro de 2015.

Vigência do Projeto	07/03/2016 a 07/08/2018
Espécie / Linhagem	Suínos
Nº de animais	1890
Peso / Idade	6 Kg a 110 Kg / 21 a 150 dias de idade
Sexo	Fêmeas e Machos
Origem	Industrial

Jaboticabal, 04 de dezembro de 2015.


Profª Drª Lizandra Amoroso
Coordenadora – CEUA

ANTICORPOS CONTRA *Actinobacillus pleuropneumoniae*, *Mycoplasma hyopneumoniae* E VÍRUS DA INFLUENZA E SUAS RELAÇÕES COM FATORES DE RISCO, SINAIS CLÍNICOS E LESÕES PULMONARES EM SUÍNOS NO ESTADO DE SÃO PAULO

RESUMO - Foi realizado um estudo em 21 granjas de suínos de ciclo completo para avaliar as relações entre os resultados sorológicos de patógenos envolvidos em doenças respiratórias, *Actinobacillus pleuropneumoniae*, *Mycoplasma hyopneumoniae* e vírus da influenza suína, e índice de tosse, escore de pneumonia e pleurite. A amostragem para testes sorológicos foi realizada em suínos de creche, crescimento, terminação e abate e exame de tosse em animais crescimento e terminação. Análises de lesões de consolidação pulmonar sugestivas de pneumonia enzoótica e pleurite foram realizadas no abate. As características dos rebanhos foram acessadas por um formulário aplicado aos produtores. Títulos de anticorpos contra o *Mycoplasma hyopneumoniae* e vírus da influenza suína aumentaram durante as fases de criação, com maiores prevalências em suínos abatidos (> 40%), por outro lado, a maioria dos rebanhos (14/21) não apresentaram nenhum animal soropositivo para *Actinobacillus pleuropneumoniae* nesta idade. Lesões de pleurite e de consolidação pulmonar foram registradas em 9,03% e 72,4% dos 908 pulmões avaliados, respectivamente. As análises histopatológicas das lesões pulmonares de consolidação revelaram broncopneumonia supurativa em quase metade dos pulmões (48,9%). Análises de regressão foram realizadas para identificar fatores de risco de índice de tosse, pleurite, lesões de consolidação pulmonar e resultados sorológicos de *Actinobacillus pleuropneumoniae*, *Mycoplasma hyopneumoniae* e vírus da influenza suína. A soroprevalência de *Mycoplasma hyopneumoniae* associou-se ao uso do manejo *all-in-all-out* em barracões de creche, a soroprevalência de *Actinobacillus pleuropneumoniae* associou-se à pleurite, e a presença de índice de tosse em suínos em crescimento associou-se à soropositividade de influenza suína em leitões de creche.

Palavras-chave: Suínos, Fatores de risco, Pneumonia enzoótica, Pleurite, Doenças respiratórias

ANTIBODIES AGAINST *Actinobacillus pleuropneumoniae*, *Mycoplasma hyopneumoniae* AND INFLUENZA VIRUS AND ITS RELATIONSHIP WITH RISK FACTORS, CLINICAL SIGNS AND PULMONARY LESIONS IN PIGS IN THE STATE OF SÃO PAULO

ABSTRACT – A study was carried out in 21 one-site production system in southeast Brazilian pig herds to assess the relationships between serological results of pathogens involved in respiratory diseases, *Actinobacillus pleuropneumoniae*, *Mycoplasma hyopneumoniae* and swine influenza virus, cough index, pneumonia score and pleuritis. Sampling for serological tests were carried out at nurseries, growing, finishing and slaughtered pigs, and cough examination on growing and finishing pigs. Analyses of cranio-ventral consolidation lesions (EP-like lesions) suggestive of enzootic pneumonia and pleuritis were performed at slaughter. Herd characteristics were obtained using questionnaire asked to farmers. Antibody titers to *Mycoplasma hyopneumoniae* and swine influenza virus increased throughout the raising phases with higher prevalence in slaughtered pigs (> 40%). On the other hand *Actinobacillus pleuropneumoniae* presented most of herds (14/21) with no seropositive animal. Pleuritis lesions and EP-like lesions were recorded in 9.03% and 72.4% of 908 evaluated lungs, respectively. The histopathological of EP-lung lesions revealed suppurative bronchopneumonia in almost half of lungs (48.9%). Regression analysis were conducted to identify risk factors for cough index, pleuritis, EP-like lesions, serological results. *Mycoplasma hyopneumoniae* seroprevalence was associated with use of all-in-all-out management in nursery pigs, *Actinobacillus pleuropneumoniae* seroprevalence were associated with pleuritis and the presence of cough index in growing pigs associated with swine influenza seropositivity in nursery pigs.

Keywords: Pigs, Risk factors, Enzootic pneumonia, Pleuritis, Respiratory diseases

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Pulmão, suíno. 1- Discreta hiperplasia de BALT (+), discreta infiltração difusa de linfócitos em tecidos peribrônquicos, peribronquiolares e perivasculares. HE, objetiva 80x. 2- Moderada hiperplasia de BALT (++), infiltração difusa de linfócitos em tecido peribrônquico, peribronquiolar e perivascular, HE, objetiva 40x. 3- Acentuada hiperplasia de BALT (+++), alguns nódulos linfoides, HE, objetiva 4x. 4- Grave hiperplasia de BALT (++++), extenso número de nódulos linfoides causando a estenose da luz bronquiolar por compressão, HE, objetiva 40x.....55

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Resultados sorológicos dos 21 rebanhos suínos analisados divididos em quatro categorias de prevalência. Os rebanhos foram considerados positivos a partir de 10% de suínos soropositivos, de acordo com Kich e Pontes, 2001.	50
Tabela 2 - Resultados sorológicos de 21 granjas expresso em número absoluto para <i>Actinobacillus pleuropneumoniae</i> , <i>Mycoplasma hyopneumoniae</i> e vírus da influenza suína. A prevalência dos rebanhos de suínos foi dividida em quatro fases distintas (creche, crescimento, terminação e abate).	51
Tabela 3 - Achados histopatológicos em 315 pulmões com lesões de consolidação pulmonar dos 21 rebanhos de suínos acompanhados em abatedouro.	52
Tabela 4 - Resultados da regressão logística das variáveis categóricas provenientes dos resultados de soroprevalência de <i>Actinobacillus pleuropneumoniae</i> , <i>Mycoplasma hyopneumoniae</i> e vírus da influenza em suínos de creche, crescimento, terminação e abatidos, de lesões de pleurite, de consolidação pulmonar, de índice de tosse e formulários epidemiológicos nos 21 rebanhos de suínos avaliados.	53
Tabela 5 - Resultados da regressão linear das variáveis contínuas provenientes dos resultados de soroprevalência de <i>Actinobacillus pleuropneumoniae</i> , <i>Mycoplasma hyopneumoniae</i> e vírus da influenza em suínos de creche, crescimento, terminação e abatidos, de lesões de de pleurite, de consolidação pulmonar, de índice de tosse e formulários epidemiológicos nos 21 rebanhos de suínos avaliados.	54

CAPÍTULO 1 – Considerações gerais

1 INTRODUÇÃO

A etiologia das afecções respiratórias é multifatorial, portanto, decorrente da interação de agentes infecciosos virais e bacterianos, condições ambientais e práticas de manejo. E desta interação entre os agentes designou-se o Complexo das Doenças Respiratórias nos Suínos, que permanece como uma questão sanitária desafiadora enfrentada pela indústria produtora de suínos mundialmente. (MERIALDI et al., 2012).

Mycoplasma hyopneumoniae e *Actinobacillus pleuropneumoniae* são os patógenos bacterianos primários mais importantes na causa de lesões pulmonares (FRAILE et al., 2010). Agentes bacterianos oportunistas como *Streptococcus suis*, *Haemophilus parasuis*, *Pasteurella multocida* e *Mycoplasma hyorhinus* também são relacionados, cujas presenças provavelmente aumentam a severidade do quadro pulmonar (VANALSTINE, 2012).

Em quadros respiratórios são recorrentes as associações de múltiplos agentes gerando um efeito sinérgico e produzindo lesões mais severas do que aquelas causadas por um único agente (THACKER et al., 1999).

Não há caracterização exata entre microrganismos comensais e patogênicos; estudos classificam o mesmo agente como comensal e potencialmente patogênico. *Mycoplasma flocculare*, *Mycoplasma hyorhinis* e *Haemophilus parasuis* são exemplos de microorganismos que podem ser isolados da árvore brônquica de suínos saudáveis (VANALSTINE, 2012).

As lesões pulmonares mais frequentemente observadas em frigoríficos são resultantes de pneumonia e pleurites (FABLET et al., 2012). As pneumonias caracterizadas por áreas de consolidação principalmente em lobos craniais, e pleurites comumente em associação com os lobos caudais (MAES et al., 2001).

A localização da lesão na pleura pode ser um indicativo do agente etiológico; casos de lesões em região cranioventral estão fortemente associados à complicação de quadros de pneumonia enzoótica, doença crônica com alta morbidade, cujo

agente etilógico primário é o *Mycoplasma hyopneumoniae*. Lesões dorsocaudais são associadas aos quadros de resolução/convalescência de pleuropneumonia, afetando severamente a função pulmonar (VANALSTINE, 2012)

Tendo em vista os prejuízos econômicos causados pelas condenações em frigorífico e a importância econômica que estas lesões representam para o suinocultor, juntamente com a escassez de estudos epidemiológicos que contemplem dinâmicas de infecções na população suína paulista, há necessidade de realizar trabalhos como este, visando fornecer maiores informações sobre a situação sanitária e eventual atualização de programas de prevenção, controle e erradicação.

4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBERTON, G. C., MORÉS, M. A. Z. Interpretação de lesões no abate como ferramenta de diagnóstico das doenças respiratórias dos suínos. **Acta Scientiae Veterinariae**, v.36, n. 1, p. 95-99, 2008.

ALMEIDA, H. M. S, STORINO, G. Y., PEREIRA, D. A., GATTO, I. R. H., MATHIAS, L. A., MONTASSIER, H. J., DE OLIVEIRA, L. G. A cross-sectional study of swine influenza in intensive and extensive farms in the northeastern region of the state of São Paulo, Brazil. **Tropical Animal Health and Production**, v. 49, n. 1, 25-30, 2017.

AMASS, S., CLARK, L., VAN ALSTINE, W., BOWERSOCK, T., MURPHY, D., KNOX, K., ALBREGTS, S. Interaction of *Mycoplasma hyopneumoniae* and *Pasteurella multocida* infections in swine. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 204, p. 102–107, 1994.

BESKOW, P., NORQVIST, M., WALLGREN, P. Relationships between selected climatic factors in fattening units and their influence on the development of respiratory diseases in swine. **Acta Veterinaria Scandinavica**, v. 39, p. 49–60, 1998

BLANCHARD, B., VENA, M., CAVALIER, A., LE LANNIC, J., GOURANTON, J., KOBISCH, M. Electron microscopic observation of the respiratory tract of SPF piglets inoculated with *Mycoplasma hyopneumoniae*. **Veterinary Microbiology**, v.30, p. 329–341, 1992.

BOSSÉ, J. T., JOHNSON, R. P., NEMEC, M., ROSENDAL, S. Protective local and systemic antibody responses of swine exposed to an aerosol of *Actinobacillus pleuropneumoniae* serotype 1. **Infection and Immunity**, v. 60, p. 479–484, 1992.

BRENTANO, L.; ZANELLA, J. R. C.; MORES, N.; PIFFER, I. A. **Levantamento soroepidemiológico para coronavírus respiratório e da gastroenterite transmissível e dos vírus de influenza H3N2 e H1N1 em rebanhos suínos no Brasil**. Concórdia; Embrapa: CNPSA, 2002, 6 p. (Embrapa- CNPSA. Documento 306).

CALSAMIGLIA, M., PIJOAN, C. Colonisation state and colostral immunity to *Mycoplasma hyopneumoniae* of different parity sows. **Veterinary Record**, v. 146, p. 530–532, 2000.

CARRIJO, K. F. **Diagnóstico de *Mycoplasma hyopneumoniae* e Circovírus suíno tipo 2 em tecidos pulmonar, renal e linfóide e de *Leptospira* spp. em suínos abatidos sob inspeção sanitária**.155f. Tese (Doutorado em Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal) - Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2012.

CHIER, K., DONNÉ, E., VAN OVERBEKE, I., DUCATELLE, R., HAESBROUCK, F. *Actinobacillus pleuropneumoniae* infections in closed swine herds: Infection patterns and serological profiles. **Veterinary Immunology and Immunopathology**, v. 85, p. 343–352, 2002.

CHRISTENSEN, G., ENOE, C. The prevalence of pneumonia, pleuritis, pericarditis and liver spots in Danish slaughter pigs in 1998, including comparison with 1994 **Dansk Veterinærtidsskrift**. v. 82, p. 1006-1015, 1999.

CIACCI-ZANELLA, J. R., SCHAEFER, R., GAVA, D., HAACH, V., CANTAO, M. E., COLDEBELLA, A. Influenza A virus infection in Brazilian swine herds following the introduction of pandemic 2009 H1N1. **Veterinary Microbiology**, v. 180, p. 118–122, 2015.

CRUIJSEN, T., VAN LEENGOED, L. A., KAMP, E. M., HUNNEMAN, W. A., RIEPEMA, K., BARTELSE, A., VERHEIJDEN, J. H. Prevalence and development of antibodies neutralizing the haemolysin and cytotoxin of *Actinobacillus pleuropneumoniae* in three infected pig herds. **Veterinary Quarterly**, 17, 96–100, 1995.

DEBEY, M., ROSS, R. Ciliostasis and loss of cilia induced by *Mycoplasma hyopneumoniae* in porcine tracheal organ cultures. **Infection and Immunity**, v. 62, p. 5312–5318, 1994

DETMER, S., GRAMER, M., GOYAL, S., TORREMORELL M., TORRISON, J. 2012. Diagnostics and surveillance for swine influenza. **Current Topics in Microbiology and Immunology**. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. 28p. 2012. Disponível em: https://link.springer.com/chapter/10.1007%2F82_2012_220

DEVENISH, J., ROSENDAL, S., BOSS_E, J. T., WILKIE, B. N., JOHNSON, R. Prevalence of seroreactors to the 104-kilodalton hemolysin of *Actinobacillus pleuropneumoniae* in swine herds. **Journal of Clinical Microbiology**, v. 28, n. 4, p. 789–791, 1990.

DREYFUS, A., SCHALLER, A., NIVOLLET, S., SEGERS, R. P. A. M., KOBISCH, M., MIELI, L., FREY, J. Use of recombinant ApxIV in serodiagnosis of *Actinobacillus pleuropneumoniae* infections, development and prevalidation of the ApxIV ELISA. **Veterinary Microbiology**, v. 99, p. 227–238, 2004.

ENOE, C., MOUSING, J., SCHIRMER, A.L., WILLEBERG, P. Infectious and rearing system related risk factors for chronic pleuritis in slaughter pigs. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 54, p. 337–349, 2002.

FABLET, C., MAROIS, C., KOBISCH, M., MADEC, F., ROSE, N. Estimation of the sensitivity of four sampling methods for *Mycoplasma hyopneumoniae* detection in live pigs using a Bayesian approach. **Veterinary Microbiology**, 143, 238–245, 2010.

FABLET, C.; MAROIS, C.; DORENLO, V.; EONO, F.; EVENO, E.; JOLLY, J. P.; LE DEVENDEC, L.; KOBISCH, M.; MADEC, F.; ROSE, N. Bacterial pathogens associated with lung lesions in slaughter pigs from 125 herds. **Research in Veterinary Science** v. 93, p. 627-630, 2012

FALK, K., HØIE, S., LIUM B. M. An abattoir survey of pneumonia and pleuritis in slaughter weight swine from 9 selected herds. II. Enzootic pneumonia of pigs microbiological findings and their relationship to pathomorphology. **Acta Veterinaria Scandinavica**, v. 32: p. 67–77, 1991.

FANO, E., PIJOAN, C., DEE, S. Dynamics and persistence of *Mycoplasma hyopneumoniae* infection in pigs. **Canadian Journal of Veterinary Research**, v. 69, p. 223–228, 2005

FENWICK, B., HENRY, S. Porcine pleuropneumonia. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 204, p. 1334–1340, 1994

FRAILE, L.; ALEGRE, A.; LÓPEZ-JIMÉNEZ, R.; NOFRARÍAS, M.; SEGALÉS, J. Risk factors associated with pleuritis and cranio-ventral pulmonary consolidation in slaughter-aged pigs. **The Veterinary Journal**, v. 184, p. 326–333, 2010.

FREY, J. Virulence in *Actinobacillus pleuropneumoniae* and RTX toxins. **Trends in Microbiology**, 3, 257–261, 1995

GARDNER, I. A., BOSSÉ, J. T., SHELDRAKE, R. F., ROSENDAL, S., JOHNSON, R. P. Serological response to *Actinobacillus pleuropneumoniae* serovar 7 infection in a commercial pig herd. **Australian Veterinary Journal**, v. 68, p. 349–352, 1991

GIACOMINI E, FERRO P, NASSUATO C, SALOGNI C, ALBORALI L. Dynamics of *Mycoplasma hyopneumoniae* infection in 4 Italian swine farrow-to-finish herds. In: Società Italiana di Patologia ed Allevamento dei Suini, 2003, Piacenza. **Resumos...Piacenza**: 2011. P 286-298

GIACOMINI, E., FERRARI, N., PITOZZI, A., REMISTANI, M., GIARDIELLO, D., MAES, D., ALBORALI, G. L. Dynamics of *Mycoplasma hyopneumoniae* seroconversion and infection in pigs in the three main production systems. **Veterinary Research Communications**, v. 40, n. 2, p. 81-88, 2016.

HERMANN, J., BROCKMEIER, S., YOON, K., ZIMMERMAN, J. Detection of respiratory pathogens in air samples from acutely infected pigs. **Canadian Journal of Veterinary Research**, v. 72, p. 367–370, 2008.

HUEY, R.J. Incidence, location and interrelationships between the sites of abscesses recorded in pigs at a bacon factory in Northern Ireland. **Veterinary Record**, v. 138, p. 511–514, 1996.

JÄGER, H. C., MCKINLEY, T. J., WOOD, J. L., PEARCE, G. P., WILLIAMSON, S., STRUGNELL, B., DONE, S., HABERNOLL, H., PALZER, A., TUCKER, A. W. Factors associated with pleurisy in pigs: a case-control analysis of slaughter pig data for England and Wales. **PloS One**, v. 7, n. 2, e29655, 2012.

JANKE B.H. Diagnosis of swine influenza. **Swine Health Production**. v.8, p.79-83, 2000.

JIRAWATTANAPONG, P.; STOCKHOFF-ZURWIEDEN, N.; VAN LEENGOED, L.; WISSELINK, R. R.; CRUIJSEN, T.; VAN DER PEET-SCHWERING, C.; NIELEN, M.; VAN NES, A. Pleuritis in slaughter pigs: Relations between lung lesions and bacteriology in 10 herds with high pleuritis. **Research in Veterinary Science** v. 88, p. 11–15, 2010.

KICH, J. D.; PONTES, A. P. Análise atual das doenças respiratórias no Brasil. In: Congresso Brasileiro De Veterinários Especialistas Em Suínos, 2001, Porto Alegre. **Resumos...**Porto Alegre: Associação Brasileira de Veterinários Especialistas em Suínos, p.58-67, 2001.

KLINKENBERG, D., TOBIAS, T. J., BOUMA, A., VAN LEENGOED, L. A. M. G., STEGEMAN, J. A. Simulation study of the mechanisms underlying outbreaks of clinical disease caused by glycoprotein analysis of porcine bronchoalveolar lavage fluid reveals potential biomarkers corresponding to resistance to *Actinobacillus pleuropneumoniae* infection in finishing pigs. **Veterinary Journal**, v. 202, p. 99–105, 2014.

KRISTENSEN, C. S., ANGEN, Ø., ANDREASEN, M., TAKAI, H., NIELSEN, J. P., JORSAL, S. E. Demonstration of airborne transmission of *Actinobacillus pleuropneumoniae* serotype 2 between simulated pig units located at close range. **Veterinary Microbiology**, v. 98, p. 243–249, 2004.

KUCHIISHI, S. S., KICH, J. D., RAMENZONI, M. L. F., SPRICIGO, D., KLEIN, C. S., FÁVERO, M. B. B.; PIFFER, I. A. Sorotipos de *Actinobacillus pleuropneumoniae* isolados no Brasil de 1993 a 2006. **Acta Scientiae Veterinariae**, v.35, n.1, p.79-82, 2007.

LANGE E., KALTHOFF D., BLOHM U., TEIFKE J. P., BREITHAUPT A., MARESCHE C., STARICK E., FEREIDOUNI S., HOFFMANN B., METTENLEITER T. C., BEER M., VAHLENKAMP T.W. Pathogenesis and transmission of the novel swine-origin influenza virus A/H1N1 after experimental infection of pigs. **Journal of General Virology**, v. 90, n. 9, 2119-2123, 2009.

LECHTENBERG, K. F., SHRYOCK, T. R., MOORE, G. Characterization of an *Actinobacillus pleuropneumoniae* seeder pig challenge exposure model. **American Journal of Veterinary Research**, v. 55, p. 1703–1709, 1994.

LEON, E., MADEC, F., TAYLOR, N., KOBISCH, M. Seroepidemiology of *Mycoplasma hyopneumoniae* in pigs from farrow-to-finish farms. **Veterinary Microbiology**, v. 78, p. 331–341, 2001.

LIGGETT, A. D., HARRISON, L. R., FARRELL, R. L. Sequential study of lesion development in experimental *Haemophilus pleuropneumoniae*. **Research in Veterinary Science**, v. 42, p. 204–212, 1987.

LOPEZ, A. Sistema Respiratório, Mediastino e Pleuras. In: MCGAVIN, M., ZACHARY, J.F. (Eds.). **Bases da Patologia em Veterinária** 5. ed. Rio de Janeiro, Elsevier, 2013, cap.9 p. 461-541.

LORENZO, H., QUESADA, O., ASSUNCAO, P., CASTRO, A., RODRIGUEZ, F. Cytokine expression in porcine lungs experimentally infected with *Mycoplasma hyopneumoniae*. **Veterinary Immunology and Immunopathology**, v. 109, p. 199–207, 2006.

MAES, D., CHIERS, K., HAESBROUCK, F., LAEVEENS, H., VERDONCK, M., DE KRUIF, A. Herd factors associated with the seroprevalences of *Actinobacillus pleuropneumoniae* serovars 2, 3 and 9 in slaughter pigs from farrow-to-finish pig herds. **The Veterinary Research**, v. 32, p. 409-419, 2001.

MAES, D., SIBILA, M., KUHNERT, P., SEGALÉS, J., HAESBROUCK, F., PIETERS, M. Update on *Mycoplasma hyopneumoniae* infections in pigs: Knowledge gaps for improved disease control. **Transboundary and Emerging Diseases**, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/tbed.12677>

MAROIS, C., GOTTSCHALK, M., MORVAN, H., FABLET, C., MADEC, F., KOBISCH, M. Experimental infection of SPF pigs with *Actinobacillus pleuropneumoniae* serotype 9 alone or in association with *Mycoplasma hyopneumoniae*. **Veterinary Microbiology**, v.135, p. 283–291, 2009.

MERIALDI, G., DOTTORI, M., BONILAUDI, P., LUPPI, A., GOZIO, S., POZZI, P., MARTELLI, P. Survey of pleuritis and pulmonary lesions in pigs at abattoir with a focus on the extent of the condition and herd risk factors. **The Veterinary Journal**, v.193, p. 234–239, 2012.

MEYNS, T., MAES, D., DEWULF, J., VICCA, J., HAESBROUCK, F., DE KRUIF, A. Quantification of the spread of *Mycoplasma hyopneumoniae* in nursery pigs using transmission experiments. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 66, p. 265–275, 2004.

MEYNS, T., VAN STEELANT, J., ROLLY, E., DEWULF, J., HAESBROUCK, F., MAES, D. A cross-sectional study of risk factors associated with pulmonary lesions in pigs at slaughter. **The Veterinary Journal** 187, 388–392, 2011.

MORENO, A.M.; BARBARINI JUNIOR, O.; BACCARO, M.R. Levantamento sorológico para *Actinobacillus pleuropneumoniae* em criações de suínos no período de dezembro de 1996 a julho de 1999. In: Congresso Brasileiro De Veterinários Especialistas Em Suínos, 9, 1999, Porto Alegre, RS. **Anais...** Porto Alegre: Associação Brasileira de Veterinários Especialistas em Suínos, p.159-160, 1999.

MORÉS, M. A. Z. **Anatomopatologia e bacteriologia de lesões pulmonares responsáveis por condenações de carcaças em suínos**. 2006. 91 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias- Patologia Veterinária) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2006.

MORÉS, M. A., OLIVEIRA FILHO, J. X., REBELATTO, R., KLEIN, C. S., BARCELLOS, D. E., COLDEBELLA, A., MORÉS, N. Aspectos patológicos e microbiológicos das doenças respiratórias em suínos de terminação no Brasil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 35, n. 8, p. 725-733, 2015.

MOUSING J., LYBYE, H., BARFOD, K., MEYLING, A, RØNSHOLT, L., WILLEBERG, P. Chronic pleuritis in pigs for slaughter: an epidemiological study of infectious and rearing system-related risk factors. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 9, n. 2, p. 107–119, 1990.

NATHUES, H., DOEHRING, S., WOESTE, H., FAHRION, A., DOHERR, M., GROSSE BEILAGE, E. Individual risk factors for *Mycoplasma hyopneumoniae* infections in suckling pigs at the age of weaning. **Acta Veterinaria Scandinavica**, v. 55, 44, 2013a. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/1751-0147-55-44>.

NATHUES, H., WOESTE, H., DOEHRING, S., FAHRION, A., DOHERR, M., GROSSE BEILAGE, E. Herd specific risk factors for *Mycoplasma hyopneumoniae* infections in suckling pigs at the age of weaning. **Acta Veterinaria Scandinavica**, 55, 30, 2013b. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/1751-0147-55-30>.

NIELSEN, A. C.; NIELSEN, E. O.; ERSBØL, A. K. Chronic pleuritis in Danish slaughter pig herds. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 55, p. 121-135, 2002.

OSTANELLO, F., DOTTORI, M., GUSMARA, C., LEOTTI, G., SALA, V. Pneumonia disease assessment using a slaughterhouse lung-scoring method. **Transboundary and Emerging Diseases**, 54, 70–75, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1439-0442.2007.00920.x>

PAISLEY, L.G., VRAA-ANDERSEN, L., DYBKJAER, L., MOLLER, K., CHRISTENSEN, G., MOUSING, J., AGGER, J.F., An epidemiologic and economic study of respiratory diseases in two conventional Danish swine herds. I: Prevalence of respiratory lesions at slaughter and their effects on growth. **Acta Veterinaria Scandinavica** v. 34, p. 319– 329, 1993.

PASMA T., JOSEPH T. Pandemic (H1N1) 2009 infection in swine herds, Manitoba, Canada. **Emerging. Infectious Diseases** v. 16, p. 706-708, 2009.

PEREDA, A., CAPPUCCIO, J., QUIROGA, M. A., BAUMEISTER, E., INSARRALDE, L., IBAR, M., SANGUINETTI, R., CANNILLA, M. L., FRANZESE, D., ESCOBAR CABRERA, O. E., CRAIG, M. I., RIMONDI, A., MACHUCA, M., DEBENEDETTI, R. T., ZENOBI, C., BARRAL, L., BALZANO, R., CAPALBO, S., RISSO, A., PERFUMO, C.J. Pandemic (H1N1) 2009 outbreak on pig farm, Argentina. **Emerging. Infectious Diseases**, v.16, p. 304- 307, 2010.

PIETERS, M., CLINE, G., PAYNE, B., PRADO, C., ERTL, J., RENDAHL, J. Intra-farm risk factors for *Mycoplasma hyopneumoniae* colonization at weaning age. **Veterinary Microbiology**, v. 172, p. 575–580, 2014.

PIETERS, M., PIJOAN, C., FANO, E., DEE, S. An assessment of the duration of *Mycoplasma hyopneumoniae* infection in an experimentally infected population of pigs. **Veterinary Microbiology**, v. 134, p. 261–266, 2009

POMORSKA-MÓL, M., DORS, A., KWIT, K., KOWALCZYK, A., STASIAK, E., PEJSK, Z. Kinetics of single and dual infection of pigs with swine influenza virus and *Actinobacillus pleuropneumoniae*. **Veterinary Microbiology**, 201, 113–120, 2017.

RECH, R. R., GAVA, D., SILVA, M. C., FERNANDES, L. T., HAACH, V., CIACCI-ZANELLA, J. R., SCHAEFER, R. Porcine respiratory disease complex after the introduction of H1N1/2009 influenza virus in Brazil. **Zoonoses and Public Health**, v.65, n. 1, 2018, e155–e161 Disponível em: <https://doi.org/10.1111/zph.12424>.

REIS, R.; LEMOS, J.M.; CAVALCANTE, J.E. Estudo das lesões pulmonares de suínos de abate. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**. v. 44, n. 5, p. 407-418, 1992

ROOS, L., FANO, E., HOMWONG, N., PAYNE, B., PIETERS, M. A model to investigate the optimal seeder-to-naave ratio for successful natural *Mycoplasma hyopneumoniae* gilt exposure prior to entering the breeding herd. **Veterinary Microbiology**, v. 184, p. 51–58, 2016.

ROSENDAL, S., MITCHELL, W. R. Epidemiology of *Haemophilus pleuropneumoniae* infection in pigs: A survey of Ontario Pork Producers, 1981. **Canadian Journal of Comparative Medicine**, v. 47, p. 1–5, 1983

SÁRKÖZI, R., MAKRAI, L., FODOR, L. Identification of a proposed new serovar of *Actinobacillus pleuropneumoniae*: Serovar 16. **Acta Veterinaria Hungarica**, v. 63, n. 4, p. 444–450, 2015

SAKANO, T., SHIBATA, I., SAMEGAI, Y., TANEDA, A., OKADA, M., IRISAWA, T., SATO, S. Experimental pneumonia of pigs infected with Aujeszky's disease virus and *Actinobacillus pleuropneumoniae*. **Journal of Veterinary Medical Science**, v. 55, p. 575–579, 1993

SANTOS, J. L, BARCELLOS, D. E. S. N., MÓRES, N. Pleuropneumonia. In: Barcellos, D. E. S. N; Sobestiansky, J. **Doenças de Suínos**. 2 ed, Goiânia, Cãnone, 2012, p. 241-246.

SASSU, E. L., BOSSÉ, J. T., TOBIAS, T. J., GOTTSCHALK, M., LANGFORD, P. R., HENNIG-PAUKA, I. Update on *Actinobacillus pleuropneumoniae*—knowledge, gaps and challenges. **Transboundary and Emerging Diseases**, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/tbed.12739>.

SCHAEFER R., ZANELLA J.R.C., BRENTANO L., VINCENT A.L., RITTERBUSCH G.A., SILVEIRA S., CARON L. MORES N. Isolation and characterization of a Pandemic H1N1 Influenza Virus in pigs in Brazil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.31, p. 761- 767, 2011.

SCHALLER, A., KUHNERT, P., DE LA PUENTE-REDONDO, V. A., NICOLET, J., FREY, J. Apx toxins in *Pasteurellaceae* species from animals. **Veterinary Microbiology**, v. 74, p. 365–376, 2000.

SIBILA, M., NOFRARIAS, M., LOPEZ-SORIA, S., SEGALÉS, J., VALERO, O., ESPINAL, A., & CALSAMIGLIA, M. Chronological study of *Mycoplasma hyopneumoniae* infection, seroconversion and associated lung lesions in vaccinated and non-vaccinated pigs. **Veterinary Microbiology**, v. 122, p. 97-107, 2007.

SIBILA, M., PIETERS, M., MOLITOR, T., MAES, D., HAESEBROUCK, F., & SEGALÉS, J. Current perspectives on the diagnosis and epidemiology of *Mycoplasma hyopneumoniae* infection. **The Veterinary Journal**, v. 181, p. 221–231, 2009.

SILVA, A.; PAGANINI, F.; ACOSTA, J.; ROCHA, P.; MISTURA, H.; MARCON, E.; SIMON, V.; CASAGRANDE, H. Estudo do perfil das doenças respiratórias nas regiões Sul, Sudeste e Centro-oeste do Brasil. In: Congresso Brasileiro De Veterinários Especialistas Em Suínos, 2001, Porto Alegre. **Resumos...**Porto Alegre: Associação Brasileira de Veterinários Especialistas em Suínos, p.58-67, 2001.

SJÖLUND, M., ZORIC, M., PERSSON, M., KARLSSON, G., WALLGREN, P. Disease patterns and immune responses in the offspring to sows with high or low antibody levels to *Actinobacillus pleuropneumoniae* serotype 2. **Research in Veterinary Science**, v. 91, p. 25-31, 2011.

SOBESTIANSKY, J.; COSTA, O. A. D.; MORÉS, N.; JÚNIOR, W. B.; PIFFER, I. A.; GUZZO, R. Estudos ecopatológicos das doenças respiratórias dos suínos: prevalência e impacto econômico em sistemas de produção dos estados de Santa Catarina, Rio Grande do Sul e Paraná. Net São Paulo, jun. 2001. **Embrapa Suínos e Aves**. Disponível em: <http://docsagencia.cnptia.embrapa.br/suino/comtec/cot287.pdf>.

TACCHI, J., RAYMOND, B., HAYNES, P., BERRY, I., WIDJAJA, M., BOGEMA, D., DJORDJEVIC, S. Post-translational processing targets functionally diverse proteins in *Mycoplasma hyopneumoniae*. **Open Biology**, 6, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1098/rsob.150210>

TAKEUTI, K. L., WATANABE, T. T. N.; DE CASTRO, L. A.; DRIEMEIER, D.; BARCELLOS, D. E. S. N. Caracterização histopatológica e imuno-histoquímica da pneumonia causada pela co-infecção por *Pasteurella multocida* e *Mycoplasma hyopneumoniae* em suínos. **Acta Scientiae Veterinariae**, v.41: 1117, 2013

TAYLOR, J. D. The Lungs. In: SIMS, L.D. Glastonbury, J.R.W. (Eds.). **Patology of the pig. A Diagnostic Guide**. Barton: The Pig Research and Development Corporation, cap.14, 1996. p. 219-238.

TEGETMEYER, H. E., JONES, S. C. P., LANGFORD, P. R., BALTES, N. ISAp1, a novel insertion element of *Actinobacillus pleuropneumoniae* prevents ApxIV-based serological detection of serotype 7 strain AP76. **Veterinary Microbiology**, v. 128, 2008

THACKER, E., HALBUR, P., ROSS, R., THANAWONGNUWECH, R., THACKER, B. *Mycoplasma hyopneumoniae* potentiation of porcine reproductive and respiratory syndrome virus-induced pneumonia. **Journal of Clinical Microbiology**, v. 37, p. 620–627, 1999.

THACKER, E., MINION, F. Mycoplasmosis. In J. J. ZIMMERMAN, A. RAMIREZ, K. J. SCHWARTZ, G. W. STEVENSON (Eds.), **Diseases of Swine**, 10 ed., Ames: Wiley-Blackwell Publishing, 2012, cap.57, p.779–798.

TOBIAS, T. J., BOUMA, A., VAN DEN BROEK, J., VAN NES, A., DAEMEN, A. J. J. M., WAGENAAR, J. A., KLINKENBERG, D. Transmission of *Actinobacillus pleuropneumoniae* among weaned piglets on endemically infected farms. *Preventive Veterinary Medicine*, 117, 207–214, 2014a.

TOBIAS, T. J., KLINKENBERG, D., BOUMA, A., VAN DEN BROEK, J., DAEMEN, A. J. J. M., WAGENAAR, J. A., STEGEMAN, J. A. A cohort study on *Actinobacillus pleuropneumoniae* colonisation in suckling piglets. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 114, p. 223–230, 2014b.

VAN DIXHOORN, I. D. E., REIMERT, I., MIDDELKOOP, J., BOLHUIS, J. E., WISSELINK, H. J., GROOT KOERKAMP, P. W. G., STOCKHOF-ZURWIEDEN, N. Enriched housing reduces disease susceptibility to co-infection with Porcine Reproductive and Respiratory Virus (PRRSV) and *Actinobacillus pleuropneumoniae* (*A. pleuropneumoniae*) in young pigs. **PLoS ONE**, v. 11, e0161832, 2016

VAN REETH K., BROWN I.H., OLSEN C.W. 2012. Influenza virus. In: ZIMMERMAN J.J., KARRIKER L.A., RAMIREZ A., SCHWARTZ K.J., STEVENSON G.W. (Eds), **Diseases of Swine**. 10 ed., Ames: Iowa State University Press, cap 40, p. 557-571, 2012.

VANALSTINE, W. G. Respiratory System In J. J. ZIMMERMAN, L. A. KARRIKER, A. RAMIREZ, K. J. SCHWARTZ, G. W. STEVENSON (Eds.), **Diseases of Swine**, 10 ed., Ames: Wiley-Blackwell Publishing, 2012, cap.21 p.348–362.

VANGROENWEGHE, F., LABARQUE, G., PIEPERS, S., STRUTZBERG-MINDER, K, MAES, D. *Mycoplasma hyopneumoniae* infections in periweaned and post-weaned pigs in Belgium and the Netherlands: Prevalence and associations with climatic conditions. **The Veterinary Journal**, v. 205, p. 93–97, 2015.

VELTHUIS, A. G. J., DE JONG, M. C. M., KAMP, E. M., STOCKHOFE, N., VERHEIJDEN, J. H. M. Design and analysis of an *Actinobacillus pleuropneumoniae* transmission experiment. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 60, n. 1, p.53–68, 2003

VELTHUIS, A. G. J., DE JONG, M. C. M., STOCKHOFE, N., VERMEULEN, T. M. M., KAMP, E. M. Transmission of *Actinobacillus pleuropneumoniae* in pigs is characterized by variation in infectivity. **Epidemiology and Infection**, v. 129, p. 203–214, 2002.

VIGRE, H., ANGEN, O., BARFOD, K., LAVRITSEN, D. T., SORENSEN, V. Transmission of *Actinobacillus pleuropneumoniae* in pigs under fieldlike conditions: Emphasis on tonsillar colonisation and passively acquired colostral antibodies. **Veterinary Microbiology**, v.89, n. 2-3, p. 151–159, 2002.

VILLARREAL, I., MAES, D., VRANCKX, K., CALUS, D., PASMANS, F., HAESBROUCK, F. Effect of vaccination of pigs against experimental infection with high and low virulence *Mycoplasma hyopneumoniae* strains. **Vaccine**, v. 29, p. 1371–1375, 2011a.

VILLARREAL, I., MEYNS, T., HAESBROUCK, F., DEWULF, J., VRANCKX, K., CALUS, D., MAES, D. Effect of vaccination against *Mycoplasma hyopneumoniae* on the transmission of *M. hyopneumoniae* under field conditions. **The Veterinary Journal**, v. 188, p. 48–52, 2011b.

VINCENT A. L., CIACCI-ZANELLA J. R., LORUSSO A., GAUGER P. C., ZANELLA E. L., KEHRLI J. R. M. E., JANKE, B.H., LAGER, K. M. Efficacy of inactivated swine influenza virus vaccines against the 2009 A/H1N1 influenza virus in pigs. **Vaccine**, v. 28, p. 2782-2787, 2013.

YANG, W., PIN, C., HAIBING, G., YANG, C., HUI, L., QIGAI, H. Loop mediated isothermal amplification targeting the *apxIVA* gene for detection of *Actinobacillus pleuropneumoniae*. **FEMS Microbiology Letters**, v. 300, p. 83–89, 2009.

Conclusão

O presente estudo fornece informações sobre a prevalência de *M. hyopneumoniae*, *A. pleuropneumoniae* e vírus influenza suína, lesões de consolidação pulmonar cranioventral (lesões PE) e pleurite, bem como a associação entre eles e fatores de risco no sistema de produção de ciclo completo brasileiro.

M. hyopneumoniae e o vírus da influenza suína são patógenos frequentes durante todas as fases do sistema de produção de ciclo completo nos 21 rebanhos avaliados, com maior número de suínos soropositivos em terminação e ao abate.

Associação entre soroprevalência de influenza e tosse pode denotar um fator confundidor neste estudo, uma vez que coinfeções entre este agente e *M. hyopneumoniae* ocorreram em diversos rebanhos.

Não foi possível apontar as consequências das altas prevalências de *M. hyopneumoniae* na frequência de tosse em suínos de crescimento e terminação e lesões consolidação pulmonar ao abate.

Por outro lado, a soroprevalência de *A. pleuropneumoniae* foi positivamente associada à pleurite em suínos abatidos. Já para os fatores de risco houve associação entre a prevalência de *M. hyopneumoniae* e a aplicação do manejo *all-in-all-out*.

Aprovação comitê de ética e consentimento na participação

A permissão para conduzir o estudo a campo foi recebida pela Comissão de Ética no Uso de Animais (Protocolo nº 22516/15) e o consentimento foi obtido dos proprietários dos rebanhos.

Declaração de conflito de interesse

Não consta.

Agradecimentos

Este estudo foi financiado pela empresa Ourofino Animal Health e contou com bolsa concedida pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) nº 2015/25318-9. Autores agradecem a gentileza e a colaboração dos produtores e responsáveis técnicos pela cooperação no fornecimento dos valiosos dados usados neste estudo.

Referências

Cannon, R. M; Roe, R, T. 1982. Livestock disease surveys: a field manual for veterinarians. Australian Bureau of Animal Health: Camberra, 14-17.

- Christensen, G., Enoe, C., 1999. The prevalence of pneumonia, pleuritis, pericarditis and liver spots in Danish slaughter pigs in 1998, including comparison with 1994. *Dansk Veterinærtidsskrift* 82, 1006–1015
- Cleveland-Nielsen, A., Nielsen, E.O., Ersboll, A.K., 2002. Chronic pleuritis in Danish slaughter pig herds. *Preventive Veterinary Medicine* 55, 121–135
- Davies, P.R., Bahnson, P.B., Grass, J.J., Marsh, W.E., Dial, G.D., 1995. Comparison of methods for measurement of enzootic pneumonia lesions in pigs. *American Journal of Veterinary Research* 56, 709–714.
- Enoe, C., Mousing, J., Schirmer, A.L., Willeberg, P., 2003. Infectious and rearing system related risk factors for chronic pleuritis in slaughter pigs. *Preventive Veterinary Medicine* 54, 337–349
- Fablet C, Marois C, Dorenlor V, Eono F, Eveno E, Jolly JP, Le Devendec L, Kobisch M, Madec F, Rose N., 2012. Bacterial pathogens associated with lung lesions in slaughter pigs from 125 herds. *Research in Veterinary Science*, 93:627–30.
- Fraile, L., Alegre, A., López-Jiménez, R., Nofrarías, M., Segalés, J., 2010. Risk factors associated with pleuritis and cranio-ventral pulmonary consolidation in slaughter pigs. *The Veterinary Journal* 184, 326–333.
- Giacomini E, Ferro P, Nassuato C, Salogni C, Alborali L., 2011. Dynamics of *Mycoplasma hyopneumoniae* infection in 4 Italian swine farrow-to-finish herds. *Proceedings of the Società Italiana di Patologia ed Allevamento dei Suini*, Piacenza, Italy.
- Giacomini, E., Ferrari, N., Pitozzi, A., Remistani, M., Giardiello, D., Maes, D., & Alborali, G. L., 2016. Dynamics of *Mycoplasma hyopneumoniae* seroconversion and infection in pigs in the three main production systems. *Veterinary Research Communications*, 40 (2), 81-88.
- Hamm, H., Light, R.W., 1997. Parapneumonic effusion and empyema. *European Respiratory Journal* 10, 1150-1156.
- Hansen, M.S., Pors, S.E., Jensen, H.E., Bille-Hansen, V., Bisgaard, M., Flachs, E.M., Nielsen, O.L., 2010. An investigation of the pathology and pathogens associated with porcine respiratory disease complex in Denmark. *Journal of Comparative Pathology* 143, 120 - 131.
- Jirawattanapong, P., Stockhofe-Zurwieden, N., van Leengoed, L.A.M.G., Wisselink, H.J., Raymakers, R., Crujisen, T., van der Peet-Schwering, C., Nielen, M., van Nes, A., 2010. Pleuritis in slaughter pigs: relations between lung lesions and bacteriology in 10 herds with high pleuritis. *Research in Veterinary Science* 88, 11-15
- Kich, J. D.; Pontes, A. P. 2001. Análise atual das doenças respiratórias no Brasil. *Proceedings: Congresso Brasileiro de Veterinários Especialistas em Suínos*. Porto Alegre, RS, Brazil.
- Maes D., 2010. *Mycoplasma hyopneumoniae* in pigs 2010. Update on epidemiology and control. *Proceedings of the International Pig Veterinary Society Congress*, Vancouver, Canada.
- Martin, S. W., Shoukri, M., Thorburn, M. A. 1992. Evaluating the health status of herds based on tests applied to individuals. *Preventive Veterinary Medicine*, 14 (1-2), 33-43.

- Meriardi G, Dottori M, Bonilauri P, Luppi A, Gozio S, Pozzi P, Spaggiaria B, Martelli P., 2012. Survey of pleuritis and pulmonary lesions in pigs at abattoir with focus on the extent of the conditions and herd risk factors. *The Veterinary Journal*, 193:234–9.
- Meyns, T., Van Steelant, J., Rolly, E., Dewulf, J., Heasebrouk, F., Maes, D., 2011. A cross-sectional study of risk factors associated with pulmonary lesions in pigs at slaughter. *The Veterinary Journal* 187, 388–392
- Moreno, A.M.; Barbarini Junior, O.; Baccaro, M.R. 1999. Levantamento sorológico para *Actinobacillus pleuropneumoniae* em criações de suínos no período de dezembro de 1996 a julho de 1999. *Proceedings Associação Brasileira de Veterinários Especialistas em Suínos*, Porto Alegre, RS, Brazil.
- Morés, M. A., Oliveira Filho, J. X., Rebelatto, R., Klein, C. S., Barcellos, D. E., Coldebella, A., Morés, N., 2015. Aspectos patológicos e microbiológicos das doenças respiratórias em suínos de terminação no Brasil. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 35(8), 725-733.
- Nathues H., Doebling S., Woeste H., Fahrion A. S., Doherr M. G., Grosse B.E., 2013 Individual risk factors for *Mycoplasma hyopneumoniae* infections in suckling pigs at the age of weaning. *Acta Veterinaria Scandinavica* 55: 44.
- Nathues, H., Woeste, H., Doebling, S., Fahrion, A., Doherr, M., Grosse Beilage, E. 2012. Detection of *Mycoplasma hyopneumoniae* in nasal swabs sampled from pig farmers. *Veterinary Record*, 170, 623.
- Noordhuizen, J. P. T. M., Frankena, K., Thrusfield, M. V., Graat, E. A. M. 2001. Application of quantitative methods in veterinary epidemiology. *Wageningen Pers. The Netherlands*, p. 50, 221–228.
- Opriessnig, T., Thacker, E.L., Yu, S., Fenaux, M., Meng, X.-J., Halbur, P.G., 2004. Experimental reproduction of postweaning multisystemic wasting syndrome in pigs by dual infection with *Mycoplasma hyopneumoniae* and porcine circovirus type 2. *Veterinary Pathology* 41, 624–640.
- Palzer, A., Ritzmann, M., Wolf, G., Heinritzi, K., 2008. Associations between pathogens in healthy pigs and pigs with pneumonia. *Veterinary Record* 162, 267–271.
- Piffer, I. A.; Brito, J. R. F. 1991. Descrição de um modelo para avaliação e quantificação de lesões pulmonares em suínos e formulação de um índice para classificação de rebanhos. *Concórdia: Embrapa Suínos e Aves*, 1-11.
- Pijoan, C., 1999. Pneumonic pasteurellosis. In: *Diseases of Swine*. Iowa University press, Iowa, pp. 511– 521.
- Rubies, X., Kielstein, P., Costa, L., Riera, P., Artigas, C., Espuna, E. 1999. Prevalence of *Haemophilus parasuis* serovars isolated in Spain from 1993 to 1997. *Veterinary microbiology*, 66(3), 245-248.
- Sibila M, Calsamiglia, M., Vidal D., Badiella L, Aldaz A., Jensen J.C. 2004. Dynamics of *Mycoplasma hyopneumoniae* infection in 12 farms with different production systems. *Canadian Journal of Veterinary Research*, 68:12–18
- Silva, A.; Paganini, F.; Acosta, J.; Rocha, P.; Mistura, H.; Marcon, E.; Simon, V., Casagrande, H. 2001. Estudo do perfil das doenças respiratórias nas regiões Sul, Sudeste e Centro-oeste do Brasil. *Proceedings Congresso Brasileiro De Veterinários Especialistas em suínos*, 2001, Porto Alegre. RS, Brazil.

- Sobestiansky, J.; Costa, O. A. D.; Morés, N.; Júnior, W. B.; Piffer, I. A.; Guzzo, R. 2001. Estudos ecopatológicos das doenças respiratórias dos suínos: prevalência e impacto econômico em sistemas de produção dos estados de Santa Catarina, Rio Grande do Sul e Paraná. Embrapa Suínos e Aves. Available on: <http://docsagencia.cnptia.embrapa.br/suino/comtec/cot287.pdf>. (accessed 15 Jul. 2015)
- Soncini, R. A., Madureira Júnior, S. E. Monitorias sanitárias. In: Sobestiansky, J.; Wentz, I.; Silveira, P. R. S.; Sesti, L. A. C. 1998. Suinocultura intensiva: produção, manejo e saúde do rebanho. Brasília: Embrapa, 1998, 91-110.
- Straw, B., Tuovinen, V., Bigras-Poulin, M., 1989. Estimation of the cost of pneumonia in swine herds. *Journal of the American Veterinary Association* 195, 1702–1706.
- Thacker, E., Minion, F. 2012. Mycoplasmosis. In: *Diseases of Swine*, 10th ed. Wiley-Blackwell Publishing, Ames, IA, USA, pp. 779–798.
- Thacker, E.L., Thacker, B.J., Janke, B.H., 2001. Interaction between *Mycoplasma hyopneumoniae* and swine influenza virus. *Journal of Clinical Microbiology*, 39, 2525–2530
- Van Reeth, K., Brown, I.H., Dürrwald, R., Foni, E., Labarque, G., Lenihan, P., Maldonado, J., Markowska-Daniel, I., Pensaert, M., Pospisil, Z., Koch, G., 2008. Seroprevalence of H1N1, H3N2 and H1N2 influenza viruses in pigs in seven European countries in 2002–2003. *Influenza and Other Respiratory Viruses* 2, 99–105.
- Vicente, A. F., Catto, D., Allendorf, S. D., Garcia, K., Antunes, J. M. A. P., Appolinario, C., Megid, J. 2013. Soropositividade para *Mycoplasma hyopneumoniae* em suínos abatidos em frigoríficos da região central do estado de São Paulo. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 1899-1903.
- Yazawa, S., Okada, M., Ono, M., Fujii, S., Okuda, Y., Shibata, I., Kida, H., 2004. Experimental dual infection of pigs with an H1N1 swine influenza virus (A/Sw/Hok/2/81) and *Mycoplasma hyopneumoniae*. *Veterinary Microbiology*, 98, 221-228.