

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

SOROPREVALÊNCIA DAS PRINCIPAIS INFECÇÕES RESPIRATÓRIAS EM
SUÍNOS PRODUZIDOS EM CRIAÇÕES TECNIFICADAS NO CENTRO-OESTE
BRASILEIRO

José Vanderlei Burim Galdeano

Médico Veterinário

2018

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

**SOROPREVALÊNCIA DAS PRINCIPAIS INFECÇÕES
RESPIRATÓRIAS EM SUÍNOS PRODUZIDOS EM
CRIAÇÕES TECNIFICADAS NO CENTRO-OESTE
BRASILEIRO**

José Vanderlei Burim Galdeano
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: Medicina Veterinária Preventiva.

2018

- G149s Galdeano, José Vanderlei Burim
Soroprevalência das principais infecções respiratórias em suínos produzidos em criações tecnificadas no Centro-Oeste brasileiro / José Vanderlei Burim Galdeano. -- 2018
57 p.
- Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal
Orientador: Luís Guilherme de Oliveira
1. Consolidação pulmonar. 2. Pneumonia. 3. PRDC. 4. Pleurite. 5. Sorologia. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal. Dados fornecidos pelo autor(a).



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Câmpus de Jaboticabal



CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO: SOROPREVALÊNCIA DAS PRINCIPAIS INFECÇÕES RESPIRATÓRIAS EM SUÍNOS PRODUZIDOS EM CRIAÇÕES TECNIFICADAS NO CENTRO-OESTE BRASILEIRO

AUTOR: JOSÉ VANDERLEI BURIM GALDEANO

ORIENTADOR: LUIS GUILHERME DE OLIVEIRA

Aprovado como parte das exigências para obtenção do Título de Mestre em MEDICINA VETERINÁRIA, área: Medicina Veterinária Preventiva pela Comissão Examinadora:

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

Prof. Dr. ROBSON CARLOS ANTUNES
FAMEV-Universidade Federal de Uberlândia-UFU / Uberlândia/MG

Prof. Dr. HÉLIO JOSÉ MONTASSIER
Microbiologia / FCAV / UNESP - Jaboticabal

Jaboticabal, 14 de dezembro de 2018

DADOS CURRICULARES DO AUTOR

JOSÉ VANDERLEI BURIM GALDEANO – Filho de José Antônio Gimenez Galdeano e Dailce Burim Galdeano, nascido aos 10 dias do mês de novembro de 1967, na cidade de Ituverava/SP é Médico Veterinário, graduado pela Universidade Estadual de Londrina (UEL) em 1992. Trabalha na Cooperativa Agroindustrial dos Produtores Rurais do Sudoeste Goiano (COMIGO), localizada no município de Rio Verde-Go, desde junho de 1993. Tem especialização em Medicina Veterinária na área de Higiene e Inspeção de Produtos de Origem Animal, pela Universidade Castelo Branco (2011) e em Zootecnia na área de Produção de Suínos, pela Universidade Federal de Goiás (2013). Iniciou o curso de Pós-graduação Stricto Senso, Mestrado em Medicina Veterinária, área de Medicina Veterinária Preventiva, na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da Universidade Estadual Paulista, Campus de Jaboticabal, São Paulo, em março de 2016.

“Os que se encantam com a prática sem a ciência,
São como os timoneiros que entram no navio sem timão nem bússola,
Nunca tendo certeza do seu destino”.

Leonardo da Vinci

Dedico

Aos meus pais, José Antônio e Dailce, a minha esposa Ana Cecília Mota Ferreira, ao meu filho Mateus Ferreira Burim Galdeano e meus sogros Dr. Ecyr Alves Ferreira (in memorian) e Dona Zélia Mota Ferreira pelo incentivo durante todo o período da pós-graduação.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Professor Dr. Luís Guilherme de Oliveira pelos ensinamentos, companheirismo, amizade, paciência e dedicação em me orientar durante todo este período da pós-graduação.

A equipe da CEVA Saúde Animal, em nome do Dr. Willian Marcos Teixeira Costa, pela parceria público-privada que contribuiu significativamente para viabilização do projeto proposto.

A amiga Cherlla Arantes Romeiro por ter exercido papel primordial para que ocorresse a parceria público-privada.

Agradeço a todos os professores da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV) da Universidade Estadual Paulista (UNESP), campus Jaboticabal-SP, que contribuíram de forma direta ou indireta para com este projeto.

A Cooperativa Agroindustrial dos Produtores Rurais do Sudoeste Goiano (COMIGO), em nome de seus dirigentes, por terem permitido minha participação em todas atividades relacionadas a pós-graduação.

A equipe do Laboratório Veterinário da COMIGO, Nilva Darcy Domingos da Silva e Liza Stefânia Correia dos Santos, por terem auxiliado em todo processo de coleta de material para o projeto.

A todos os estagiários e técnicos que me acompanharam e auxiliaram no trabalho a campo.

Agradeço a todos os proprietários e funcionários de granjas e frigoríficos, que dedicaram parte de seu tempo em auxiliar nas atividades necessárias a coleta de dados e material necessários ao projeto.

Agradeço a todos integrantes do “Laboratório de Pesquisa em Suínos”; Thaís Gasparini Baraldi, Marina Lopes Mechler Dreibi, Felipe, Henrique Meiroz de Souza Almeida, Gabriel Storino e Maria Eugênia Silveira Ferraz, cujo auxílio foi primordial para desenvolvimento e execução do projeto.

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

Agradeço ao Professor Dr. José Ribamar Privado Filho, que foi um dos grandes incentivadores a realização deste sonho.

E por fim agradeço aos meus pais, sogros, esposa e filho pelo incentivo, paciência e conselhos.

SUMÁRIO

	Página
Certificado Comissão de Ética para Experimentação Animal	xi
RESUMO	xii
ABSTRACT	xii
LISTA DE TABELAS	xiv
CAPÍTULO I – Considerações gerais	1
1 INTRODUÇÃO	1
2 REVISÃO DE LITERATURA	2
2.1 Etiologia das lesões pulmonares	2
2.2 Dados epidemiológicos.....	4
3 REFERÊNCIAS	8
CAPÍTULO II – Soroprevalência das principais infecções respiratórias em suínos produzidos em criações tecnificadas no Centro-Oeste Brasileiro.....	12
Resumo.....	12
Background	13
Resultados	15
Sorologia.....	15
<i>Sorologia para Mycoplasma hyopneumoniae</i>	15
<i>Sorologia para APP</i>	16
<i>Sorologia para influenza</i>	16
<i>Avaliação ao abate</i>	17
Histopatologia.....	18
Formulário epidemiológico.....	19
Análise estatística das variáveis categóricas.....	20
<i>Regressão logística</i>	20
<i>Análise de variáveis contínuas</i>	21
<i>Regressão linear</i>	21
Discussão.....	22
Conclusão.....	28
Material e métodos.....	29
<i>Delineamento observacional</i>	29

<i>Análise dos dados</i>	31
Referências.....	33
Documento suplementar I.....	37
Documento suplementar II	38
Documento suplementar III.....	39
Documento Suplementar IV.....	40
Documento Suplementar V	42

CERTIFICADO COMISSÃO DE ÉTICA PARA EXPERIMENTAÇÃO ANIMAL



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



CEUA – COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS

CERTIFICADO

Certificamos que o projeto intitulado "**Investigação sobre o acometimento e severidade das doenças respiratórias na suinocultura tecnificada do estado de Goiás Brasil**", protocolo nº 3899/17, 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 de 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 06 de abril de 2017.

Vigência do Projeto	10/04/2017 a 07/08/2018
Espécie / Linhagem	Suínos
Nº de animais	1.300
Peso / Idade	6 a 110 kg; 21 a 150 dias de vida
Sexo	Ambos os sexos
Origem	Industrial

Jaboticabal, 06 de abril de 2017.


Prof. Dr. Lizandra Amoroso
Coordenadora – CEUA

SOROPREVALÊNCIA DAS PRINCIPAIS INFECÇÕES RESPIRATÓRIAS EM SUÍNOS PRODUZIDOS EM CRIAÇÕES TECNIFICADAS NO CENTRO-OESTE BRASILEIRO

RESUMO – Objetivou-se com este estudo avaliar o acometimento e a severidade das doenças respiratórias em suínos criados em sistemas tecnificados, por meio do estudo da prevalência sorológica de *Mycoplasma hyopneumoniae*, *Actinobacillus pleuropneumoniae* e vírus da influenza suína, além da avaliação de consolidação pulmonar, pleurites, histopatologia e fatores de risco. Foram selecionados 2536 animais para avaliação sorológica e avaliados 900 pulmões no momento do abate de animais provenientes de 30 criações tecnificadas no estado de Goiás, Brasil. Observou-se que, para o *M. hyopneumoniae*, todos os rebanhos apresentaram animais sororreagentes em alguma fase da produção, incluindo um rebanho considerado livre sem vacinação. A maior prevalência ocorreu no momento do abate, em que 90% (27/30) dos rebanhos apresentaram mais de 50% de animais com títulos de anticorpos contra o agente. Os anticorpos contra o *A. pleuropneumoniae* estavam presentes, porém em prevalências mais baixas, variando de 22,42% até 1,28% da creche até o abate. Já o vírus da influenza suína (SIV) estava amplamente disseminado na produção, com 29 rebanhos sororreagentes sem vacinação. A prevalência de anticorpos anti-SIV aumentou fortemente desde a creche até o abate, com valores de 41,8% até 74,5%, respectivamente, e no abate, 23 rebanhos (76,67%), apresentavam no mínimo 50% dos animais sororreagentes. Todos os rebanhos apresentaram animais com consolidação pulmonar ao abate, e dos 900 pulmões avaliados no frigorífico, 674 (74,89%) revelaram lesões de consolidação do parênquima, com média de área pulmonar consolidada de 7,29%. Nestes pulmões, as avaliações dos índices para pneumonia mostraram que 73,3% dos rebanhos estavam fortemente acometidos por uma patologia que se manifestava em diferentes formas de apresentação. Houve predominância de lesões de broncopneumonia (73,6%), com maior prevalência da forma crônica (56,38%), e moderada a acentuada proliferação de tecido linfóide associado aos brônquios (BALT) em 64,15% dos pulmões avaliados. Características de pleurite foram observadas em 13,53% dos animais avaliados.

Palavras-chave: Consolidação pulmonar, pneumonia, PRDC, pleurite, sorologia, Suínos

SOROPREVALENCE OF MAIN RESPIRATORY INFECTIONS IN PIGS PRODUCED IN TECHNICAL CREATIONS IN CENTRAL-WEST BRAZILIAN

ABSTRACT - The objective of this study was to evaluate the involvement and severity of swine respiratory diseases created in technified systems by studying the serological prevalence of *Mycoplasma hyopneumoniae*, *Actinobacillus pleuropneumoniae* and swine influenza virus, as well as pulmonary consolidation, pleurites, histopathology and risk factors. 2536 animals were selected for serological evaluation and 900 lungs were evaluated at the time of slaughter of animals from 30 technified farms in the state of Goiás, Brazil. It was observed that, for *M. hyopneumoniae*, all herds presented seroreagent animals at some stage of production, including a herd considered free without vaccination. The highest prevalence occurred at the time of slaughter, in which 90% (27/30) of the herds had more than 50% of animals with antibody titles against the agent. Antibodies against *A. pleuropneumoniae* were present, but in lower prevalences, ranging from 22.42% to 1.28% of day care until slaughter. Already the swine influenza virus (SIV) was widely disseminated in production, with 29 seroreagent herds without vaccination. The prevalence of anti-SIV antibodies increased significantly from day care to slaughter, from 41.8% to 74.5%, respectively, and at slaughter, 23 herds (76.67%) presented at least 50% of the serogroups. All the herds presented animals with pulmonary consolidation at slaughter, and of the 900 lungs evaluated in the slaughterhouse, 674 (74.89%) presented lesions of consolidation of the parenchyma, with a consolidated average lung area of 7.29%. In these lungs, evaluations of pneumonia rates showed that 73.3% of the herds were heavily affected by a pathology that manifested itself in different forms of presentation. There was a predominance of bronchopneumonia lesions (73.60%), with a higher prevalence of the chronic form (56.38%), and moderate to marked proliferation of bronchial associated lymphoid tissue (BALT) in 64.15% of the evaluated lungs. Characteristics of pleuritis were observed in 13.53% of the evaluated animals.

Keywords: Pulmonary consolidation, pneumonia, PRDC, pleuritis, pigs, serology

LISTA DE TABELAS

Página

Tabela 1. Resultados das avaliações pulmonares de suínos ao abate em relação ao percentual de área de consolidação pulmonar e pleurite, além da classificação das propriedades avaliadas quanto ao índice de pneumonia (IPP). Animais provenientes de granjas comerciais no estado de Goiás, Brasil nos anos de 2016 e 2017.....	18
Tabela 2. Caracterização das diferentes lesões histológicas observadas em 665 pulmões de suínos acometidos por lesão de consolidação no momento do abate, provenientes de granjas comerciais produtoras localizadas no estado de Goiás, Brasil (2016/2017).....	19
Tabela 3. Valores de p e a OR obtidos na análise de regressão logística para associação entre as variáveis categóricas e a ocorrência de SIV, APP e Mhyo nos rebanhos amostrados.....	20
Tabela 4. Resultados da associação por análise de regressão linear entre os resultados sorológicos obtidos para <i>Actinobacillus pleuropneumoniae</i> , <i>Mycoplasma hyopneumoniae</i> e vírus da influenza e variáveis investigadas ($p < 0,05$).....	21
Tabela 5. Valores obtidos no Teste de Spearman para correlação entre os resultados obtidos na sorologia para <i>Actinobacillus pleuropneumoniae</i> , <i>Mycoplasma hyopneumoniae</i> e vírus da influenza, e variáveis contínuas dos 30 rebanhos suínos amostrados no estado de Goiás, Brasil.....	22

CAPÍTULO 1 – Considerações gerais

1. Introdução

Diversos agentes bacterianos e virais estão envolvidos nos quadros respiratórios de suínos. O *Mycoplasma hyopneumoniae* é o agente mais frequente, geralmente associado a outras bactérias como *Pasteurella multocida*, *Haemophilus parasuis*, *Streptococcus suis* e *Actinobacillus pleuropneumoniae*, ou vírus da Influenza Suína, da Síndrome Reprodutiva e Respiratória Suína (PRRSV), e ainda o Circovírus tipo 2 e Coronavírus Respiratório Suíno, sendo estes os mais relevantes microrganismos que em conjunto envolvem o Complexo das Doenças Respiratórias nos Suínos (CDRS) [1].

O complexo das doenças respiratórias em suínos é ainda uma das mais desafiadoras questões sanitárias enfrentadas pela indústria produtora de suínos mundialmente. Esta enfermidade é decorrente da interação de agentes infecciosos virais e bacterianos, condições ambientais e práticas de manejo [2].

As lesões pulmonares mais frequentemente observadas em frigoríficos são resultantes de pneumonia e pleurites [3], sendo as pneumonias caracterizadas por áreas de consolidação pulmonar, principalmente em lobos craniais, e pleurites sendo mais comuns em associação com os lobos caudais [4].

O *Mycoplasma hyopneumoniae* e o *Actinobacillus pleuropneumoniae* são considerados os mais importantes patógenos bacterianos primários associados a lesões pulmonares em suínos [5]. Agentes bacterianos oportunistas como *Streptococcus suis*, *Haemophilus parasuis* e *Pasteurella multocida* também estão associados com estas lesões, cuja presença provavelmente aumenta a severidade do quadro pulmonar [6, 7].

Em diferentes países, vários estudos apontam que quadros de pneumonia são as principais causas de condenações por problemas sanitários [8], sendo responsáveis por cerca de 50% do total das condenações nesta espécie [9].

No Brasil, a legislação vigente que regulamenta a Inspeção Sanitária de Produtos de Origem Animal, determina que todas as carcaças de animais doentes, incluindo infecções agudas dos pulmões e pleura, devem ser condenadas, ou

destinadas ao aproveitamento condicional pelo uso do calor, ou haver remoção das áreas atingidas [10].

Entretanto, a relação entre achados bacteriológicos e lesões são escassas, e a maioria dos estudos envolvem um número limitado de rebanhos, sem inquirir o impacto destas infecções na extensão de lesões apresentadas ao abate [3, 11].

O abatedouro é um excelente ponto para coleta de dados sobre o status sanitário de um rebanho, nos quais são avaliados os fatores de risco, além da eficiência das medidas de controle desenvolvidas para este tipo de enfermidade, através da análise de registros de prevalência e severidade das doenças respiratórias [2].

Em estudos realizados no Centro Nacional de Pesquisa em Suínos e Aves-Embrapa – Concórdia-SC [12], resultados mostraram que suínos com índices de consolidação pulmonar superiores a 10% ao abate apresentaram redução de 9,3% em seu desenvolvimento, e quando estas lesões eram associadas à pleurisia, a redução do desenvolvimento corporal foi de 14,7%.

Tendo em vista os prejuízos econômicos causados pelas condenações de carcaças de suínos em frigorífico, a falta de dados sobre a ocorrência e prevalência das afecções respiratórias em suínos de terminação, a grande importância econômica que estas lesões representam para o suinocultor, o fato de essas enfermidades serem negligenciadas por serem subclínicas, a não existência de estudos sobre a epidemiologia, o desconhecimento sobre a real situação dos rebanhos no estado de Goiás, estudos como o presente são necessários, visando fornecer maiores informações sobre a situação atual do rebanho suíno e conhecimento sobre a prevalência de importantes doenças infecciosas respiratórias, para a eventual elaboração e atualização de programas de prevenção, controle e erradicação.

2. Revisão de literatura

2.1 Lesões pulmonares

Há uma quantidade limitada de informações sobre a etiologia dos agentes etiológicos de pleurites em animais de terminação, e dados sorológicos vêm indicando que alguns patógenos podem estar mais diretamente associados a estes quadros.

Entretanto, estes mesmos dados proveem informações parciais sobre infecções no animal, sendo com frequência, inconclusivos em relação ao papel desempenhado pelo agente na indução de mudanças patológicas no mesmo indivíduo [3].

Pleurite crônica ou pleurisia são aderências fibróticas entre as membranas visceral e parietal do saco pleural, estando entre as alterações patológicas mais frequentes observadas em abates de suínos. Lesões de pleurite crônica estão invariavelmente relacionadas com lesões pulmonares ativas, ou como na maioria dos casos, com uma pneumonia antecessora, logo estas lesões presentes na pleura podem indicar o tipo de pneumonia envolvida [13].

Esta alteração pode ser dividida em forma primária ou secundária, sendo que diversas etiologias são conhecidas. Infecções por *Haemophilus parasuis*, *Mycoplasma hyorhinis* e *Streptococcus suis* podem resultar em pleurite primária, enquanto pleurite secundária ou pleurite parapneumônica é geralmente associada com quadros de pleuropneumonias causadas por *Actinobacillus pleuropneumoniae*. O quadro patológico usualmente se inicia com um processo de pneumonia, que se estende para pleura visceral, ocorrendo a liberação de mediadores inflamatórios para aumentar a permeabilidade vascular local, incluindo extravasamento de fibrina e translocação bacteriana [3].

De maneira geral, quadros severos de pleurites secundárias em suínos com pleuropneumonia estão associados com *Actinobacillus pleuropneumoniae*, porém outros patógenos, como *Mycoplasma hyopneumoniae*, *Haemophilus parasuis*, e *Streptococcus suis*, sabidamente podem induzir efusões pleurais parapneumônicas e pleurites [14].

A localização da pleurite anatomicamente pode ser um indicativo do agente causal desta lesão. Casos de lesões em região cranioventral estão fortemente associadas à complicação de quadros de pneumonia Enzoótica (EP-like), enquanto que lesões dorsocaudais são associadas a quadros de resolução/convalescência de pleuropneumonia causada por APP, afetando severamente a função pulmonar [14].

Em um estudo as lesões crônicas de pleuropneumonia foram caracterizadas por nódulos necróticos ou semelhantes a abscessos, bem demarcados, de diferentes tamanhos, localizados dorsalmente nos lobos caudais e associados com pleurite crônica, ocasionalmente aderente [15]. Lesões agudas ou subagudas de

pleuropneumonia foram caracterizadas por áreas firmes de formas irregulares com extensa hiperemia e hemorragias, focos necróticos de coloração cinza e proeminente edema interlobular na superfície de corte. A superfície da pleura é recoberta por extensos depósitos de fibrina. A localização das lesões é principalmente na parte dorsal dos lobos caudais, embora algumas se localizam nas áreas dorsais dos lobos médios e craniais [15].

Em quadros respiratórios são recorrentes associações de múltiplos agentes gerando um efeito sinérgico e produzindo lesões mais severas do que aquelas causadas por um único agente [16]. Entretanto, este mecanismo de interação ainda não foi completamente elucidado, mas acredita-se que os vírus sejam invasores primários, possibilitando a instalação de pneumonias bacterianas secundárias, capazes de provocar lesões passíveis de condenações [16, 17].

Estudo realizado por [5], demonstrou alta prevalência (>82%) para infecções virais (PRRSV e Influenza suína) e bacterianas (*Actinobacillus pleuropneumoniae* e *Mycoplasma hyopneumoniae*) na maioria das propriedades espanholas. E, em um outro estudo de rebanhos com altos índices de prevalência sorológica para PRRSV e Influenza Suína foram observados suínos terminados com maior severidade de lesões pulmonares e pleurite ao abate, afetando até 90% dos animais [18].

No Brasil, estudo sorológico para Influenza Suína realizado no rebanho de estados de produção intensiva entre os anos 1996 e 1999, demonstrou prevalência de 16,7% das amostras para H3N2 e em 50,9% dos rebanhos [19].

Outro vírus que gera preocupação nacional, devido sua ação imunossupressora é o Circovírus tipo 2, já tendo sido demonstrado em estudo realizado por KIM et al. (2003) [20] a importância deste agente no acometimento pulmonar. Além disso, até 2004, estudos sistemáticos de prevalência de anticorpos para o vírus da PRRS em granjas de suínos no Brasil apresentaram-se negativos [21].

2.2 Ocorrência de lesões pulmonares

Entre 1996 a 1999, em um abatedouro nacional, foi verificado que 33% das condenações foram causadas por lesões em pulmão, e em pleura compreendeu 0,639% [22]. Em um outro estudo realizado em rebanhos abatidos nos Estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, no período de 1995 a 1997, resultados

mostraram incidência de pneumonia (PN) em 54,9% dos animais e rinite atrófica (RA) em 49,4%.

Para ambas as alterações, (Pneumonia e Rinite atrófica), o maior percentual dos animais afetados apresentou grau leve de lesão (42,6% para PN e 32,4% para RA). Neste caso, embora a maioria destes animais não apresentassem manifestação clínica evidente, constatou-se uma redução no ganho de peso médio diário de 6% para a RA e entre 3 a 8% para a PN [23].

Em estudo anterior realizado no Estado de Santa Catarina em 1987, com mesma metodologia, registrou-se prevalência de 47,4% para RA e de 55,3% para PN [24]. Portanto, comparativamente observa-se que as prevalências de RA e PN praticamente não se alteraram com o passar do tempo, evidenciando a contínua disseminação destas doenças no rebanho de suínos terminados de Santa Catarina, podendo também extrapolar esta afirmação para os outros dois estados do sul devido à similaridade dos sistemas de produção [23].

REIS et al. (1992) [25] observaram em um total de 658 animais abatidos na região metropolitana de Belo Horizonte, em 1988, que as lesões encontradas ao abate mais significativas foram 53,9% correspondentes à consolidação pulmonar e 35,7% à pleurisia, cujas localizações mais frequentes foram em lobos diafragmáticos (23,7%) e cardíacos (23%). Os lobos cardíacos foram mais afetados pela consolidação (44,3%) e abscessos (56,7%).

Foi verificado que lesões por pleurite crônica em animais terminados na Dinamarca aproximavam-se de 70% [14]. Mediante este dado preocupante NIELSEN et al. (2002) [26] investigou os fatores de risco para a alta prevalência desta alteração, sendo o status sanitário altamente relacionado com a ocorrência da lesão. Percentuais de 5,6; 12,7 e 26,5 foram encontrados em rebanhos livres de patógenos específicos (*Actinobacillus pleuropneumoniae*, *Mycoplasma hyopneumoniae*, *Pasteurella multocida*); livres de patógenos específicos, porém contaminados por *Mycoplasma hyopneumoniae* e convencionais, respectivamente. No mesmo estudo, a alta densidade de suínos na área em um raio de 5 Km e a mistura de animais de diferentes origens durante o período de terminação também foram associados ao aumento nos índices de pleurite crônica em suínos ao abate. A prática do manejo “todos dentro todos fora” (all in-all out) mostrou ser um fator protetor contra a ocorrência desta lesão.

Em estudo realizado por [11] na Holanda, foi observado em um conjunto de 968 pulmões obtidos de dez rebanhos analisados, a média de prevalência de pleurite de 45%, com média de 58% destas lesões em estágio crônico, localizadas nos lobos caudais, área comumente afetada por lesões em casos de pleuropneumonia suína. Entretanto, os achados deste estudo não foram capazes de indicar um patógeno causal frequente e comum para os padrões de lesão encontrados, pois não houve relação direta entre presença de pleurite simultânea ao processo de pneumonia, sugerindo que a causa da pleurite frequentemente é secundária, devido a mudanças no equilíbrio do tecido pleural. Ademais persistiu a dúvida no estudo supracitado se a pleurite é um processo primário ou secundário à pneumonia, pois ocorreu em cerca de 43% dos animais com acometimento pulmonar.

Em um outro estudo realizado na Itália por MERIALDI et al.,[2], 47,5% dos pulmões de suínos examinados ao abate apresentaram pleurite crônica, sendo que destes, 25,1% as lesões se localizaram em região dorso-caudal, sugestivas de *A. pleuropneumoniae*.

Animais soropositivos para *A. pleuropneumoniae* (aproximadamente 96%) Doença de Aujeszky e PRRSV apresentaram lesões pleurais mais severas comparativamente àqueles observados em rebanhos cujos títulos de anticorpos para APP eram negativos [2]. Ademais, animais soronegativos para *A. pleuropneumoniae*, neste estudo não apresentaram lesão pleural em região dorsocaudal, confirmando a hipótese que lesões nesta área pulmonar são sim, sugestivas de pleuropneumonia debelada [2].

Lesões broncopneumônicas sugestivas de Pneumonia Enzoótica, apesar de não serem patognomônicas de infecções por *M. hyopneumoniae*, são positivamente associadas a rebanhos soropositivos para essa bactéria [2]. Em estudo realizado na França abrangendo 125 rebanhos com 3731 pulmões analisados, 15% apresentaram pleurisia e 69,3% com lesões macroscópicas associadas a pneumonia.

Em nível de rebanho, a presença de pleurite, abscessos e nódulos pulmonares se mostraram correlacionados positivamente com a detecção de *Streptococcus suis* e *Actinobacillus pleuropneumoniae*. Já lesões características de processos de pneumonia, linfadenomegalia e congestão pulmonar se mostraram fortemente

relacionadas com resultados positivos na detecção de *Mycoplasma hyopneumoniae* por PCR [3].

Como já presumido, a presença das bactérias *M. hyopneumoniae*, *A. pleuropneumoniae*, *S. suis*, *H. parasuis* e *P. multocida* aumentaram o risco de manifestação de lesões pulmonares. Todavia, *M. hyopneumoniae*, *H. parasuis* e *P. multocida* obtiveram associação mais significativa ao aumento da extensão das lesões neste órgão [3] estando em concordância com resultados de estudos prévios que demonstraram o papel central do *M. hyopneumoniae* em quadros pulmonares [27, 28, 17] *H. parasuis* e *P. multocida* como agentes secundários oportunistas [6, 7, 17]

Em estudo de Morés [8] realizado em um abatedouro de Concórdia-SC, 67% das carcaças desviadas para o Departamento de Inspeção Federal (DIF) por diversos motivos apresentavam áreas de consolidação crânio-ventrais sugestivas de Pneumonia Enzoótica. Em 33,3% das carcaças desviadas, lesões de pleurisia estavam presentes.

Nos resultados dos exames bacteriológicos, os agentes mais frequentes detectados foram *P. multocida* sorogrupos D e A, e *Actinobacillus pleuropneumoniae* presentes, respectivamente, em 27,3 %, 24,0% e 14,7%, das amostras coletadas com lesões pulmonares, com destaque para *P. multocida* sorogrupo D presente em 61% dos nódulos purulentos, *A. pleuropneumoniae* em 37% dos nódulos necróticos e *P. multocida* sorogrupo A em 43% dos casos de pleurite [8].

Em 2013, em amostras pulmonares analisadas através de exames bacteriológicos, histopatológicos e imunohistoquímica, 97,2% dos pulmões com quadros de pneumonia apresentaram co-infecção entre *M. hyopneumoniae* e *P. multocida*, sugerindo uma grande importância na relação destes dois agentes em quadros de pneumonia no Brasil [29].

Em estudo realizado em leitões recém-desmamados na Bélgica e Holanda, por meio de colheita de muco na região da narina, obteve-se 27% de positividade para *M. hyoneumoniae* em leitões de 3 a 5 semanas de vida e 29% em leitões de 6 a 11 semanas, compreendendo prevalência de 7,1% e 10,9% nestas faixas de idade, respectivamente [30].

3. REFERÊNCIAS

1. SORENSEN, V., JORSAL, S.E., MOUSING, J. Diseases of the respiratory system. In: Straw, B., Zimmermann, W., D'Allaire, S., Taylor, D.J. (Eds.), Diseases of Swine. 9th edition. Iowa State University Press, Ames, Iowa, pp. 149–177, 2006.
2. MERIALDI, G.; DOTTORI, M.; BONILAURI, P.; LUPPI, A.; GOZIO, S.; POZZI, P.; SPAGGIARI, B.; MARTELLI, P. Survey of pleuritis and pulmonary lesions in pigs at abattoir with a focus on the extent of condition and herd risk factors. *The Veterinary Journal* v. 193, p. 243-239, 2012.
3. FABLET, C.; MAROIS, C.; DORENLOR, 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.
4. MAES, D.G.; DELUYKER, H.; VERDONCK, M.; CASTRYCK, F.; MIRY, C.; VRIJENS, B.; DUCATELLE, R.; DE KRUIF, A. Non-infectious factors associated with macroscopic and microscopic lung lesions in slaughter pigs from farrow-to-finish herds. *The Veterinary Record*, v. 148, p. 41-46, 2001.
5. 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.
6. PIJOAN, C. Pneumonic pasteurellosis. In: Straw, B.; Zimmermann, W., D'Allaire, S., Taylor, D.J. (Eds.). Diseases of Swine, 9 Ed. Ames: Iowa State University Press, p. 719–726, 2006.
7. RAPP-GABRIELSON, V. J.; OLIVEIRA, S. R.; PIJOAN, C. Haemophilus parasuis. In: Straw, B., Zimmermann, W., D'Allaire, S., Taylor, D.J. (Eds.), Diseases of Swine, 9 Ed. Ames: Iowa State University Press, p. 681–690, 2006.
8. MORES, 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.

9. HARBERS, A. H. M.; SMEETS, J. F. M.; SNIJDERS, J. M. A. Registration of postmortem abnormalities of pigs on the slaughterline. *Fleischwirtsch*, v. 72, n.2, p. 160-163, 1992.
10. BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Decreto nº 9.013, de 29.03.17 – Diário Oficial da União de 30.03.17 – Regulamento da inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. Art. 136 – Dos aspectos gerais da inspeção post mortem.
11. JIRAWATTANAPONG, P.; STOCKHOFE-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.
12. PIFFER, I. A.; BRITO, J. R. F. 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, 1991. 11p. (Embrapa Suínos e Aves. Documentos, 23).
13. CHRISTENSEN, G.; SORENSEN, V.; MOUSING, J. Diseases of the respiratory system. In: In: Straw, B., Zimmermann, W., D’Allaire, S., Taylor, D.J. (Eds.) *Diseases of swine*. 9. ed. Ames: Iowa State University Press, cap. 61, p. 913-940. 2006.
14. CHRISTENSEN, G.; ENOE, C. The prevalence of pneumonia, pleuritic, pericarditis and liver spots in Danish slaughter pigs in 1998. *Dan. Vet.* v. 82, p. 1006-1015, 1999.
15. LIUM, B. M.; FALK, K. An abbatoir survey of pneumonia and pleuritis in slaughter weight swine from 9 selected herds. I. Prevalence and Morphological Description of Gross Lung Lesions. *Acta Veterinaria Scandinavia*, v. 32, n. 1, p. 55-65, 1991.

16. THACKER, E.L., HALBUR, P.G., ROSS R.F., THANAWONGNUWECH, R., THACKER, B.J. Mycoplasma hyopneumoniae potentiation of porcine reproductive and respiratory syndrome virus-induced pneumonia. *Journal of Clinical Microbiology* 37, 620–627, 1999.
17. HANSEN, M. S.; PORS, S. E.; JENSEN, H. E.; BILLE-HANSEN, V.; BISGAARD, M.; FLACHS, E. M., NIELSEN, O. E. An investigation of the pathology and pathogens associated with porcine respiratory disease complex in Denmark. *Journal of Comparative Pathology* v. 143, p. 120–131, 2010.
18. FABLET, C.; MAROIS, C.; KUNTZ-SIMON, G.; ROSE, N.; DORENLOR, V.; EONO, F.; LE DEVENDEC, L.; TOCQUEVILLE, V.; QUÉGUINER, S.; GORIN, S.; KOBISCH M.; MADEC, F. Longitudinal study of respiratory infection patterns of breeding sows in five farrow-to-finish herds. *Veterinary Microbiology* v.147, p. 329–339, 2011.
19. 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. In: Comunicado técnico (Concórdia, Embrapa Suínos e Aves), pp. 1-6, 2002.
20. KIM, J.; CHUNG, H.K.; CHAE, C. Association of porcine circovirus 2 with porcine respiratory disease complex. *The Veterinary Journal*, v. 166, p. 251-256, 2003.
21. CIACCI-ZANELLA, J. R.; TROMBETTA, C.; VARGAS, I.; MARIANO DA COSTA, D. Lack of evidence of porcine reproductive and respiratory syndrome virus (PRRSV) infection in domestic swine in Brazil. *Ciência Rural*, v. 34, n. 2, p. 449-455, 2004.
22. MORÉS, N.; ZANELLA, J. C. Perfil sanitário da suinocultura no Brasil. *Net São Paulo*, jan. 2011. Embrapa Suínos e Aves. Disponível em: <<http://pt.engormix.com/MA-suinocultura/saude/artigos/doenca-de-suinos-t374/165-p0.htm>>. Acesso em 9 jul. 2015.
23. 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>>. Acesso em 15 jul. 2015.

24. SOBESTIANSKY, J.; PIFFER, I.A. & FREITAS, A.R. de. Impacto de doenças respiratórias dos suínos nos sistemas de produção do Estado de Santa Catarina. Concórdia, SC, EMBRAPA-CNPSA, 1987. 5p. (EMBRAPA-CNPSA. Comunicado Técnico, 123).

25. 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.

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

27. KOBISCH, M.; BLANCHARD, B.; LE POTIER, M. F. Mycoplasma hyopneumoniae infection in pigs: duration of the disease and resistance to reinfection. Veterinary Research v. 24, p. 67–77, 1993.

28. THACKER, E. Diagnosis of Mycoplasma hyopneumoniae. Animal Health Research Reviews v. 5, p. 317–320, 2004.

29. 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, 41: 1117, 2013.

30. VANGROENWEGHE, F.A.C.J; LABARQUE, G.G.; PIEPERS, S.; STRUTZBERG-MINDER, K.; MAES, D. Mycoplasma hyopneumoniae infections in peri-weaned and post-weaned pigs in Belgium and The Netherlands: Prevalence and associations with climatic conditions. The Veterinary Journal, Volume 205, Issue 1, July 2015, Pages 93–97. DOI:10.1016/j.tvjl.2015.03.028.

¹Capítulo II – Soroprevalência das principais infecções respiratórias em suínos produzidos em criações tecnificadas no Centro-Oeste brasileiro

José Vanderlei Burim Galdeano ^{1,2*}, Thaís Gasparini Baraldi¹, Maria Eugênia Silveira Ferraz¹, Henrique Meiroz de Souza Almeida¹, Marina Lopes Mechler-Dreibi¹, Willian Marcos Teixeira Costa², Hélio José Montassier¹, Luis Antonio Mathias¹, Luís Guilherme de Oliveira¹

¹School of Agricultural and Veterinarian Sciences, São Paulo State University (UNESP) –Jaboticabal-SP, Brasil

²COMIGO – Cooperativa Agroindustrial dos Produtores Rurais do Sudoeste Goiano, Rio Verde- GO, Brasil

³Ceva Saúde Animal, Paulínia – SP, Brasil
*jvanderlei2009@hotmail.com

Resumo

Background: Objetivou-se com este estudo avaliar o acometimento e a severidade das doenças respiratórias em granjas de suínos criados em múltiplos sítios, por meio do estudo da prevalência sorológica de *Mycoplasma hyopneumoniae*, *Actinobacillus pleuropneumoniae* e vírus da influenza suína, além da avaliação de consolidação pulmonar, pleurites, histopatologia e fatores de risco. Foram selecionados 2536 animais para avaliação sorológica e 900 pulmões no momento do abate de animais provenientes de 30 granjas de múltiplos sítios de criação no estado de Goiás, Brasil.

Resultados: Observou-se que, para o *M. hyopneumoniae*, todas as granjas apresentaram animais sororreagentes em alguma fase da produção, incluindo granja considerada livre sem vacinação. A maior prevalência ocorreu no momento do abate, em que 90% (27/30) das granjas apresentaram mais de 50% de animais com títulos de anticorpos contra o agente. Os anticorpos contra o *A. pleuropneumoniae* estão presentes, porém em prevalências mais baixas, variando de 22,42% até 1,28% da creche até o abate. Já o vírus da influenza suína (SIV) está amplamente disseminado na produção, com 29 granjas sororreagentes sem vacinação. A prevalência de anticorpos contra SIV aumentou fortemente desde a creche até o abate, com valores de 41,8%

¹ Artigo formatado de acordo com o padrão gráfico da revista Porcine Health Management. ISSN 2055-5660

até 74,5%, respectivamente, e no abate, 23 rebanhos (76,67%), apresentavam no mínimo 50% dos animais sororreagentes. Todos os rebanhos apresentaram animais com consolidação pulmonar ao abate, e dos 900 pulmões avaliados no frigorífico, 674 (74,88%) apresentavam lesões de consolidação, com média de área pulmonar consolidada de 7,29%. Nestes pulmões, as avaliações dos índices para pneumonia mostraram que 73,3% dos rebanhos estavam fortemente acometidos por uma patologia que se manifestava em diferentes formas de apresentação. Houve predominância de lesões de broncopneumonia (73,60%), com maior prevalência da forma crônica (56,38%), e moderada a acentuada proliferação de tecido linfoide associado aos brônquios (BALT) em 64,15% dos pulmões avaliados. Características de pleurite foram observadas em 13,53% dos pulmões avaliados.

Conclusão: Desta forma, conclui-se que três dos principais agentes envolvidos com a manifestação de doenças respiratórias em suínos (Mhyo, App e SIV) estão amplamente difundidos no rebanho do centro-oeste brasileiro, podendo ser responsáveis por altos índices de lesões pulmonares ao abate, mesmo em granjas que praticam vacinação. Também se observa que a infecção pelo SIV, doença de grande impacto econômico e sanitário, se encontra amplamente disseminada em rebanhos de produção tecnificada no estado de Goiás.

Palavras-chave: Consolidação pulmonar, pneumonia, PRDC, pleurite, sorologia, suínos

Background

O complexo das doenças respiratórias em suínos é ainda uma das mais desafiadoras questões sanitárias enfrentadas pela indústria produtora de suínos mundialmente. Isso é decorrente da interação de agentes infecciosos virais e bacterianos, condições ambientais e práticas de manejo [1].

Diversos agentes bacterianos e virais estão envolvidos nos quadros respiratórios em suínos. O *Mycoplasma hyopneumoniae* (Mhyo) e o *Actinobacillus pleuropneumoniae* (App) são considerados os mais importantes patógenos bacterianos primários associados a lesões pulmonares [2], e o vírus da influenza suína (SIV) é o agente viral primário mais importante no Brasil, diferentemente do restante do mundo, onde a Síndrome Reprodutiva Respiratória Suína (PRRS) tem essa participação [3].

No Brasil, as infecções causadas pelo Mhyo são consideradas a principal causa primária de problemas respiratórios em suínos. Em amostras de pulmões analisadas por exames bacteriológicos, histopatológicos e por imuno-histoquímica, 97,2% dos pulmões com quadros de pneumonia apresentavam coinfeção entre Mhyo e *Pasteurela multocida*, sugerindo uma grande importância da interação entre patógenos [4].

A presença de consolidações pulmonares, apesar de não serem patognomônicas de infecções por Mhyo [1], está positivamente associada a rebanhos soropositivos. Já lesões características de processos de pneumonia, linfadenomegalia e congestão pulmonar estão fortemente relacionadas com resultados positivos de PCR para Mhyo e *Pasteurela Multocida* [5].

Em diferentes países, quadros relacionados à problemas respiratórios são as principais causas de condenações de carcaças por problemas sanitários [6], sendo responsáveis por cerca de 50% do total das condenações nesta espécie [7]. Sendo assim, objetivou-se com este avaliar o acometimento e a severidade das doenças respiratórias em granjas de suínos criados em múltiplos sítios na região centro-oeste do Brasil, por meio do estudo da prevalência sorológica de anticorpos para Mhyo, App e vírus da influenza suína, além de avaliações de consolidação pulmonar, pleurites, histopatologia e fatores de risco.

Resultados

Sorologia

Os dados sorológicos indicaram que Mhyo e o vírus da influenza suína circularam na maioria dos rebanhos estudados em todas as fases da produção, sendo notado um aumento gradual da proporção de amostras positivas a cada fase. Entretanto, este comportamento não foi observado no App, uma vez que as médias de prevalência diminuíram drasticamente da creche para a recria, mantendo-se baixas até o abate (Documento suplementar 1).

Sorologia para Mycoplasma hyopneumoniae

Com relação ao Myho, todos os rebanhos apresentaram animais sororreagentes em alguma fase da produção, porém a maioria dos rebanhos eram vacinados contra Mhyo, com exceção da granja 2, que era considerada livre sem vacinação. A maioria dos rebanhos apresentou aumento do percentual de amostras sororreagentes ao longo das fases de produção, exceto as granjas 5 e 8, que apresentaram diminuição gradual. Na fase de creche, 11 rebanhos foram negativos (2, 9, 11, 12, 16,17, 20, 22, 23, 25 e 30), e quatro se mantiveram negativas na recria e tornaram-se positivas na terminação (granjas 2, 12, 25 e 30) enquanto os outros sete rebanhos apresentaram animais sororreagentes na recria e na terminação (granjas 9, 11, 16, 17, 20, 22 e 23). Ao abate, somente a granja 2 apresentou animais livres de anticorpos. Esta propriedade, onde o Mhyo é considerado ausente, apresentou 10% de animais sororreagentes na terminação, sendo negativa em todas as outras fases. Durante a fase de creche e recria foi observado que somente cinco rebanhos (1, 3, 5, 6 e 8) obtiveram mais de 50% de animais positivos, já ao abate, 27 rebanhos obtiveram mais de 50% de animais sororreagentes,e destes, 23 possuíam mais de 90% de positivos. Na fase de terminação, o número de rebanhos com mais de 50% de sororreagentes foi 17.

104 *Sorologia APP*

105 Com relação ao App observou-se que 25 rebanhos foram sororreagentes em pelo menos
106 uma das fases de criação, e somente cinco se apresentaram livres durante todas fases (granjas
107 2, 3, 5, 6, 11). A maioria dos rebanhos eram vacinados na fase de creche, com exceção dos
108 rebanhos 2, 6, 8 e 9. Na fase de creche, 22 rebanhos foram positivos. Na recria, apenas quatro
109 se mantiveram positivos, e um deles era negativo na fase de creche. Na terminação observaram-
110 se cinco rebanhos positivos, e no abate, 14. A granja 1 apresentou animais sororreagentes em
111 todas as fases de criação.

112 O percentual de sororreagentes foi baixo em todas as fases, e somente três rebanhos
113 apresentaram mais de 50% de sororreagentes na fase de creche (9, 18 e 22). Ademais, as médias
114 foram muito baixas, sendo observada uma diminuição de 22,42% para 1,28% de sororreagentes
115 da creche para a recria, o que permaneceu até o abate.

116

117 *Sorologia para influenza*

118 Já em relação à sorologia para o vírus da influenza suína, os resultados demonstraram que
119 29 rebanhos apresentaram animais sororreagentes, com exceção da granja 9. Somente o rebanho
120 5 apresentou animais sororreagentes apenas no abate. Nenhuma granja praticava vacinação
121 contra SIV, podendo-se notar que a percentagem média de animais sororreagentes foi crescente
122 da creche ao abate, iniciando com 41,8% chegando a 74,5%. Ao abate, 24 rebanhos obtiveram
123 no mínimo 50% dos animais sororreagentes para SIV.

124 Os resultados de soroprevalência para os três agentes infecciosos por classe e os
125 respectivos intervalos de confiança a 95% estão demonstrados nos documentos suplementares
126 I, II e III.

127

128 *Avaliação ao abate*

129 Todos os rebanhos apresentaram animais com consolidação pulmonar ao abate. Na
130 avaliação por animal, obtiveram-se 24,44% de animais com mais de 10% de área de
131 consolidação pulmonar (220/900). As percentagens médias das áreas pulmonares consolidadas
132 variaram de 0,19% a 17,4%, tendo uma média de 7,29%. Em todos os rebanhos foram
133 encontrados animais com consolidação pulmonar, inclusive o rebanho 2 (Tabela 1).

134 Para o IPP, apenas uma granja foi classificada em grau 0, seis com grau 1, e 23 com grau
135 2. As granjas com pior classificação representam 76,67% dos lotes analisados (Tabela 1). No
136 que diz respeito à pleurite, 29 rebanhos apresentaram pelo menos um animal afetado, variando
137 de 3,33% a 50% de ocorrência, com uma média de 10,33% de animais afetados (Tabela 1). Foi
138 observada a ocorrência de oito pulmões com lesão de abscesso ao abate. A prevalência de
139 animais com consolidação pulmonar variou de 6,67% a 96,67%, com média de 80,33%.

140

141

Tabela 1. Resultados das avaliações pulmonares de suínos ao abate em relação ao percentual de área de consolidação pulmonar e pleurite, além da classificação das propriedades avaliadas quanto ao índice de pneumonia (IPP). Animais provenientes de granjas comerciais no estado de Goiás, Brasil nos anos de 2016 e 2017.

Rebanho	% de Área pulmonar consolidada média	IPP	Classificação do rebanho pelo IPP*	Pleurite %	Prevalência de animais com consolidação
01	7,87	1,13	2	10,0	86,67
02	0,19	0,07	0	0	6,67
03	5,81	1,0	2	6,67	86,67
04	4,97	0,80	1	6,67	56,67
05	4,02	0,83	1	3,33	73,33
06	6,61	1,10	2	10,0	80,00
07	11,38	1,50	2	10,0	90,00
08	14,54	1,87	2	13,33	96,67
09	3,27	0,73	1	13,33	70,00
10	3,88	0,90	2	13,33	76,67
11	3,66	0,87	1	13,33	80,00
12	7,20	1,17	2	23,33	83,33
13	9,74	1,43	2	10,0	93,33
14	3,84	0,87	1	3,33	73,33
15	5,69	1,03	2	6,67	86,67
16	7,51	1,23	2	6,67	86,67
17	6,04	1,03	2	3,33	80,00
18	7,52	1,10	2	50,0	80,00
19	12,03	1,72	2	6,67	96,67
20	7,49	1,20	2	10,0	86,67
21	7,47	1,30	2	6,67	83,33
22	6,62	1,10	2	6,67	73,33
23	3,67	0,90	2	6,67	80,00
24	17,4	2,03	2	13,33	96,67
25	11,38	1,50	2	6,67	93,33
26	9,24	1,40	2	13,33	93,33
27	3,96	0,90	2	13,33	76,67
28	14,95	1,93	2	13,33	96,67
29	5,30	0,87	1	3,33	66,67
30	5,63	0,97	2	6,67	80,00
Média	7,29	1,15		10,33	80,33

*Índices de pneumonia até 0,55 foram considerados bons (Grau 0) e rebanho livre de pneumonia, 0,56 a 0,89 classificação intermediária (Grau 1) pneumonia presente, porém não é uma ameaça ao rebanho e acima de 0,90, ruim (Grau 2), com ocorrência grave de pneumonia no rebanho

Histopatologia

Entre os 674 fragmentos analisados, foram observados 15 quadros patológicos distintos (Tabela 2). Houve predominância das lesões de broncopneumonia (73,60%), sendo a forma crônica a mais prevalente (56,38%). Em relação às pleurites, observou-se 13,36% de

prevalência. Com relação ao tecido linfoide associado aos brônquios (BALT), foram achados (62,91%), sendo a maior parte considerada de acentuada a moderada (64,15%).

Tabela 2. Caracterização das diferentes lesões histológicas observadas em 674 pulmões de suínos acometidos por lesão de consolidação no momento do abate, provenientes de granjas comerciais produtoras localizadas no estado de Goiás, Brasil (2016/2017).

Características histológicas	Percentual de pulmões acometidos
Broncopneumonia crônica ^a	56,38% (380/674)
Broncopneumonia supurativa ^a	15,43% (104/674)
Broncopneumonia granulomatosa ^a	0,30% (2/674)
Broncopneumonia fibrinosa ^a	0,15% (1/674)
Broncopneumonia subaguda ^a	0,30% (2/674)
Broncopneumonia catarral ^a	1,04% (7/674)
Bronquiolite crônica ^a	3,26% (22/674)
Bronquiolite necrótica ^a	1,04% (07/674)
Pleurite crônica ^a	12,91% (87/674)
Pleurite fibrinosa ^a	0,45% (3/674)
Abscesso pulmonar ^a	0,15% (1/674)
Pneumonia intersticial ^a	3,56% (24/674)
Pneumonia broncointersticial ^a	4,45% (30/674)
Pneumonia granulomatosa ^a	0,30% (2/674)
Pneumonia crônica ^a	0,30% (2/674)
Tecido linfoide associado aos brônquios (BALT)	Percentual de pulmões acometidos
Hiperplasia acentuada da BALT	28,77%(122/424)
Hiperplasia moderada de BALT	35,38%(150/424)
Hiperplasia discreta de BALT	8,73%(37/424)
Hiperplasia leve de BALT	27,12%(115/424)
Total	62,91%(424/674)

^aAlguns pulmões apresentaram mais de um tipo de achado histopatológico, mas foram classificados de acordo com a lesão mais extensa/predominante.

Formulário epidemiológico

A adesão ao formulário epidemiológico foi de 100% em todos os 30 rebanhos amostrados. Destes, em 24 a creche localizava-se no mesmo sítio onde estavam alojadas as reprodutoras, enquanto nos outros seis a creche encontrava-se no mesmo sítio de animais de recria e terminação. O tamanho médio das granjas variou de 400 a 4.000 porcas, e cinco eram de 400 a 1.000 porcas, 12 de 1.001 a 2.000 e 13 de 2.001 a 4.000 porcas.

As frequências de ocorrência das principais variáveis investigadas pelo formulário epidemiológico nos rebanhos amostrados estão demonstradas no documento suplementar IV.

Análise estatística das variáveis categóricas

Regressão logística

A análise de regressão logística das variáveis categóricas indicou associações entre as variáveis investigadas como potenciais fatores de risco e a ocorrência de APP, Mhyo e SIV nos rebanhos. Com relação ao APP, encontrou-se associação positiva entre a ocorrência de anticorpos na fase de creche e a prática de auxílio na mamada (OR: 1.04), entre a ocorrência de anticorpos em animais ao abate e alimentação fornecida em cocho durante a recria (OR: 12.24). Por outro lado, associação inversa foi detectada entre ocorrência de anticorpos anti APP na fase de recria e a prática de vazio sanitário na maternidade (OR: 0.10).

Para SIV, foi observada uma associação inversa entre a ocorrência de infecções na fase de terminação e uniformização de leitegadas na maternidade (OR: 0.92).

A Tabela 3 apresenta os valores de OR e o valor de p obtido em cada uma das associações obtidas pela regressão logística univariada. As mesmas variáveis foram colocadas em um modelo de regressão logística multivariada em uma tentativa de associação, entretanto não foi possível obter-se modelo significativo.

Tabela 3. Valores de p e a OR obtidos na análise de regressão logística para associação entre as variáveis categóricas e a ocorrência de SIV, APP e Mhyo nos rebanhos amostrados

Variável Dependente	Variável Independente	p -Valor	OR
App Creche	Auxílio Mamada	0,0307	1,0442
App na recria	Vazio Sanitário Maternidade	0,0162	0,1072
App Frigorífico	Animais/Cocho/Recria	0,0304	12,2498
SIV Terminação	Uniformização de leitegada	0,0377	0,9251

Diferença significativa ($p < 0.05$)

*Acometimento de tosse acima de 10% nos suínos avaliados

Análise de variáveis contínuas

Regressão linear

A associação entre variáveis contínuas foi analisada por meio de análise de regressão linear. Os resultados obtidos bem como o valor de R^2 e p estão apresentados na Tabela 4.

Tabela 4. Resultados da associação por análise de regressão linear entre os resultados sorológicos obtidos para *Actinobacillus pleuropneumoniae*, *Mycoplasma hyopneumoniae* e vírus da influenza e variáveis investigadas ($p < 0,05$).

Variável Dependente	Variável Independente	R^2	p -Valor
Peso Ao Abate	Mhyo na creche	0,5455	3,16e-06
Peso Ao Abate	Mhyo na recria	0,5209	6,75e-06
Gpd (G/Dia)	Mhyo na creche	0,3951	0,000199
Gpd (G/Dia)	Mhyo na recria	0,3424	0,000683
Mortalidade Terminação (%)	Siv na terminação	0,3853	0,000253
Mortalidade Terminação (%)	Área Pulmonar Afetada Média %	0,1754	0,0212
Mortalidade Terminação (%)	IPP	0,1962	0,0142
Mhyo na recria	Dias de vazio na recria e terminação	0,2647	0,00363

Por meio da análise de regressão linear pôde-se observar a presença de relação inversa entre a ocorrência de sororreagentes para Mhyo nas fases de creche e recria e o peso ao abate. Apesar de os valores de p terem se mostrado significativos, os valores de R^2 obtidos em ambas regressões lineares foram de 0,54 e 0,52 para Mhyo creche vs peso ao abate e mhyo recria vs peso ao abate, respectivamente. Sendo assim o modelo explica apenas uma parte da variância dos dados, o que limita algumas inferências.

Ainda, a soroprevalência de Mhyo na creche e na recria apresentaram relação significativa inversa com com GPD. Outra relação inversa detectada no que diz respeito ao Mhyo foi entre a soroprevalência na recria e a quantidade de dias de vazio sanitário nas instalações de recria e terminação, indicando que quanto maior o número de dias de vazio há

tendência em reduzir a prevalência do agente na fase de recria e vice-versa. Todas associações encontradas assim como os valores de p e do Rho de Spearmann encontram-se na Tabela 5.

A regressão linear simples também mostrou a existência de relação direta entre a prevalência de SIV na fase de terminação e altas taxas de mortalidade na mesma fase e entre tamanho médio de lesão pulmonar e IPP com alta mortalidade na terminação. Devido a relação apontada, as variáveis: prevalência de SIV na terminação, IPP e mortalidade na terminação foram utilizada para análise de regressão linear múltipla e mantiveram a significância ($R^2=0,43$ e $p < 0,05$).

Tabela 5. Valores obtidos no Teste de Spearman para correlação entre os resultados obtidos na sorologia para *Actinobacillus pleuropneumoniae*, *Mycoplasma hyopneumoniae* e vírus da influenza, e variáveis contínuas dos 30 rebanhos suínos amostrados no estado de Goiás, Brasil.

Variável Dependente	Variável Independente	Rho	P-Valor
Peso Saída Creche	SIV na recria	-0,3657	0,0491
A ² Pulm Afetada Media	Mhyo no abate	0,3853	0,0355
IPP	Mhyo no abate	0,3748	0,0413
App na recria	Cortinas em boas condições	-0,4792	0,0074
Média App no rebanho	Vazio sanitário na maternidade	-0,3926	0,0319
Mhyo na recria	Protocolo de limpeza e desinfecção recria e terminação	-0,3882	0,034
Mhyo na recria	Vazio sanitário na recria e terminação	-0,4599	0,0106
Mhyo no abate	Presença de granjas próximas	0,4023	0,0275
SIV na recria	Presença de granjas próximas	0,4219	0,0202

*diferença significativa ($p < 0,05$)

Discussão

Altas prevalências de anticorpos contra *M. hyopneumoniae* foram encontradas neste estudo principalmente nas fases de terminação e de abate (61,7% e 88,36% respectivamente), ao contrário do observado em animais de creche e crescimento, com prevalências mais baixas (22,42% e 24,21% respectivamente). Apesar dos valores crescentes de prevalência ao longo das fases, a prevalência encontrada na terminação foi menor que 50% em 13 das 30 propriedades.

Considerando-se que todas as granjas do estudo são vacinadas contra *M. hyopneumoniae* (exceto granja 2), esperava-se uma maior soroprevalência, sugerindo que possam estar ocorrendo falhas vacinais, sejam elas devido ao armazenamento, momento da aplicação ou mesmo incapacidade da vacina em promover resposta imune. A propriedade considerada livre do agente apresentou 10% de animais soropositivos na terminação, o que indica que o micro-organismo pode ter circulado no rebanho em algum momento.

Os resultados de soroprevalência nas fases de creche e crescimento são semelhantes a trabalhos da Bélgica [8], em que a prevalência em leitões de 3 a 5 semanas de vida foi de 27%, e em leitões de 6 a 11 semanas foi de 29%. Estudos prévios em abatedouros no estado de São Paulo indicaram que 52% (104/200) das amostras eram soropositivas para o agente [9].

Os resultados da sorologia para *Actinobacillus pleuropneumoniae* mostraram baixa prevalência de infecção por esse agente, sendo os maiores valores encontrados nos animais de creche (20,54%) e os menores na recria e terminação (1,28% e 1,6%, respectivamente), enquanto no abate a soroprevalência encontrada foi próxima a 6%. Diferentemente dos testes de ELISA para Mhyo e SIV, o teste para App utilizado neste estudo não detectava anticorpos vacinais. Este resultado mostra que o App não é um agente de grande circulação nestas propriedades, e os valores encontrados na creche podem ser justificados pela interferência de anticorpos colostrais, que são detectáveis até as 12 semanas de idade [10, 11]. Assim, leitões nascidos de porcas com altos títulos de anticorpos contra App podem apresentar títulos mais altos em resposta ao agente do que os leitões nascidos de porcas com baixos títulos [12].

Em relação ao vírus da Influenza A, apesar de as granjas não serem vacinadas, foi observada uma alta e crescente prevalência de rebanhos positivos nas quatro fases de criação (41,8% na creche, 69,84% na recria, 66,11% na engorda e 74,5% ao abate, respectivamente), Essas taxas de prevalências de anticorpos anti SIV são justificadas por outros trabalhos que

consideram o agente como um patógeno enzoótico [2]. Nota-se que o SIV está amplamente disseminado na região estudada, e que o controle e a prevenção desta doença precisam de maior atenção, visto que se trata de uma enfermidade de caráter zoonótico, com potencial prejuízo para o setor da suinocultura industrial. Este resultado superou o encontrado na França, onde estudos revelaram que mais de 50% dos rebanhos são soropositivos para os subtipos H1N1 e H3N2 [2], bem como na Itália, com 38%, 4% e 30,9% de soropositividade para os subtipos H1N1, H1N2, H3N2, respectivamente [1].

As menores porcentagens de sororreagentes foram encontrados na creche (41,8%), que é o oposto do observado no nordeste do Estado de São Paulo [13] em que 24,13% de amostras foram soropositivas contra sorotipo H1N1, com possíveis reações cruzadas contra H1N2, H3N2, e as maiores prevalências observadas em matrizes e leitões desmamados. Este resultado pode ser justificado pela criação dos animais em sítios múltiplos, visto que, em geral, a influenza A é introduzida pela movimentação de animais [14]. De modo geral, granjas de ciclo completo apresentam menores prevalências de problemas respiratórios do que granjas de múltiplos sítios [14, 15, 16].

Para avaliar o grau de acometimento do rebanho quanto à pneumonia, foi calculado o IPP de cada granja. O valor médio encontrado entre as 30 granjas estudadas foi de 1,15, variando entre 0,07 e 2,03, confirmando a presença de pneumonia no rebanho. Esses valores mostram que o estado de Goiás se encontra próximo à média de outros estados brasileiros no que diz respeito ao IPP, com valores variando de 0,86 a 1,54, e média de 1,03 [17]. Apenas uma granja foi classificada como Grau 0 (granja 2). Granjas com IPP acima de 0,90 representam grave ocorrência de pneumonia, e a gravidade do quadro clínico é proporcional ao aumento do valor do IPP [18, 19]. A granja que apresentou maior IPP foi também aquela com maior percentual de consolidação pulmonar ao abate (granja 24), totalizando 96,67% (29/30) do lote

com este tipo de lesão. Esta propriedade apresentou valores crescentes de animais soropositivos para Mhyo e SIV, chegando a 100% de sororreagentes ao abate. Fica evidente que existem fatores de risco no rebanho que favorecem a ocorrência de pneumonia e que, se não corrigidos, podem intensificar os prejuízos principalmente com a associação de agentes secundários.

Já em relação à ocorrência de pleurite, a média entre as granjas foi de 10,33%, com valor mínimo de 0% e máximo de 50%. A granja que apresentou maior percentual de pleurite (granja 18) mostrou-se negativa para App nas fases de recria e terminação, voltando a apresentar anticorpos contra a toxina na fase de abate. Este fato leva a crer que a ocorrência de pleurite tem forte participação de outros agentes, conforme observado em outros estudos em abatedouro, nos quais 33,3% das carcaças desviadas apresentavam lesões de pleurite [20]. A única granja que apresentou IPP 0 também não apresentou animais com pleurite, e, apesar da maioria dos dados negativos na sorologia contra Mhyo, apresentou animais sororreagentes a SIV nas fases de creche e crescimento.

A maior parte das lesões histológicas observadas neste estudo (73,60%) foram descritas como broncopneumonia, prevalecendo a forma crônica (56,38%), com características de hiperplasia de BALT variando de moderada a acentuada (64,15%). Estes achados são sugestivos, porém não exclusivos, da infecção por *M. hyopneumoniae*, já que outros patógenos respiratórios podem levar a lesões semelhantes [21]. Outros patógenos, como SIV ou *P. multocida*, devem ser considerados dentro dos diagnósticos diferenciais mais prováveis [22]. Levando-se em consideração a baixa cobertura vacinal contra *M. hyopneumoniae* observada na sorologia, estes dados permitem questionar se os anticorpos detectados contra este agente são provenientes do estímulo vacinal ou da colonização pelo micro-organismo, já que houve elevado percentual de pulmões com lesões de consolidação.

Lesões caracterizadas como pneumonia intersticial (8,12%) ou bronquiolite (4,36%), tanto crônica quanto necrosante, são geralmente induzidas durante infecção pelo vírus da influenza suína. Porém animais com remissão da infecção podem apresentar lesões pulmonares semelhantes àsquelas causadas por *M. hyopneumoniae*, sendo necessários testes confirmatórios adicionais, como por exemplo o RT-PCR [23]. Em estudo anterior, 20% dos pulmões acometidos por pneumonia intersticial tiveram confirmação da presença do SIV por IHQ [24].

A observação microscópica de pleurite crônica e fibrinosa (13,53%), macroscópica de pleurite (média de 10,33%) e a ocorrência de oito pulmões com abscesso é condizente com a presença de App. Estes dados corroboram com os resultados de estudo anterior [25], em que somente 8% dos animais avaliados apresentavam lesões características de pleurite, e, por outro lado, não se observou correlação com a presença de pneumonia em outras partes do pulmão, sugerindo que a causa da pleurite é frequentemente secundária, com participação importante do *M. hyopneumoniae*. Neste sentido estudos confirmaram que o tipo e a gravidade das lesões pulmonares em suínos de abate resultam de interações dinâmicas e complexas entre múltiplos agentes infecciosos, como *M. hyopneumoniae* e *Pasteurella multocida* principalmente associados à pneumonia, e o App à pleurite [4].

Com o objetivo de entender melhor os fatores que determinam a distribuição das enfermidades respiratórias nos rebanhos suínos avaliados, dados epidemiológicos dos 30 rebanhos amostrados foram coletados por meio de um formulário epidemiológico e associados estatisticamente com a soroprevalência das enfermidades em cada classe da produção.

Com relação ao App, observou-se associação direta entre a prática de auxílio mamada (OR: 1.04) e a ocorrência de anticorpos contra o agente na fase de creche. A prática de auxílio mamada é um manejo comum em granjas, com o objetivo de garantir a ingestão de colostro pelos leitões recém-nascidos, provendo assim melhor transferência de anticorpos maternos

para os leitões e consequentemente reduzindo mortalidade na maternidade, fase da produção em que os animais são mais sensíveis a infecções [26].

Outra associação encontrada foi entre alimentação no cocho na fase de recria e ocorrência de anticorpos anti-App (OR: 12,24) na mesma classe. A transmissão do APP entre animais se dá por duas principais vias: aerógena e contato direto, principalmente focinho-focinho. Já foi demonstrado em estudos anteriores que a transmissão por contato direto apresenta maior importância na epidemiologia da enfermidade, sendo até 10 vezes mais frequente do que por via aerógena [27]. O uso de cocho na alimentação dos animais aumenta a intensidade de contato direto e, consequentemente, facilita a transmissão de App, o que se reflete em maior soroprevalência.

Associações inversas ou fatores de proteção contra a ocorrência de App também foram encontrados nesse estudo, como a prática de vazio sanitário nas instalações de maternidade e baixa ocorrência de App na fase de recria (OR: 0,10). Alguns autores também associaram a ocorrência de APP e pleurite em suínos com a não utilização do manejo “all in– all out” em fazendas produtoras de suínos, reforçando a importância dessa técnica na prevenção de enfermidades respiratórias [2].

O número de dias de vazio sanitário teve associação inversa com a prevalência do agente na fase de recria na análise de regressão linear. Esta associação pode ser explicada pelo fluxo de produção dessas propriedades. Estudos já demonstraram que a presença de subpopulações negativas para Mhyo em um rebanho suínos estão envolvidas com a manutenção do agente e a circulação da enfermidade [28], uma vez que a presença constante de animais que não possuem anticorpos contra o agente permite que novas infecções ocorram frequentemente e assim a bactéria se mantém no rebanho.

Por se tratarem de unidades de múltiplos sítios, a chegada constante de lotes de creche agiria possivelmente como subpopulações negativas de animais que se infectariam com esses três patógenos respiratórios por via aerógena ou contato com instalações previamente ocupadas por animais infectados. Assim, o vazio sanitário em instalações de recria e terminação, reduziria a carga infectante ambiental à qual esses animais recém-chegados estariam expostos, consequentemente reduzindo a ocorrência da enfermidade na recria.

Um dos principais impactos produtivos da infecção por Mhyo na cadeia produtiva de suínos advém da queda no ganho de peso que a infecção por esse agente causa nos rebanhos, fato demonstrado neste estudo pela associação inversa entre a ocorrência de Mhyo na creche e recria com GPD, e entre peso ao abate e a ocorrência de infecções pelo Mhyo na mesma fase. Este fato corrobora os dados da literatura, que mostram prejuízos de U\$ 2,80 para o produtor por cada leitão com lesões pulmonares decorrentes do Mhyo [29].

No que diz respeito à ocorrência de SIV na terminação, foi definido um outro fator de proteção: a uniformização de leitegadas na maternidade (OR: 0,92). Esta prática assegura maior ingestão de colostro e animais vigorosos e mais resistentes a enfermidades [26]. Sendo assim, animais recém-chegados de creche com maior proteção colostrál reduziram a propagação do SIV e sua manutenção no rebanho, resultando em menor mortalidade na fase de terminação.

Conclusão

Este estudo mostrou que os agentes infecciosos respiratórios investigados, (Mhyo, App, SIV), estão presentes no sistema de produção de suínos no estado de Goiás, levando a quadros de consolidação pulmonar ao abate com baixa ocorrência de pleurite. Além disso, houve associação de fatores de risco como determinantes da ocorrência destas enfermidades.

Material e Métodos

Delineamento observacional

Para realização deste estudo foram selecionadas, por conveniência, 30 unidades produtoras, e todas adotavam sistema de criação comercial, em múltiplos sítios integrados a empresas envolvidas na produção de suínos no estado de Goiás, Brasil. Em 24 das 30 granjas amostradas, os galpões de creches localizavam-se no mesmo sítio onde estavam alojadas as reprodutoras. Já nas outras seis granjas as creches estavam localizadas no mesmo sítio dos animais de recria e terminação. O tamanho médio de cada rebanho variou entre 400 e 4.000 porcas, e cinco propriedades possuíam entre 400 e 1000 porcas, 12 possuíam de 1001 a 2000, e as 13 restantes tinham de 2001 a 4000 reprodutoras.

O número de animais a ser amostrado em cada classe da produção (creche, recria, terminação e engorda) foi determinado utilizando-se a seguinte equação[10, 11, 30]:

$$N = [1 - (1 - C)^{\frac{1}{(D \times S)}}] \times \left[\frac{M - (D \times S - 1)}{2} \right]$$

Em que:

N=amostras necessárias ou animais a serem investigados;

C=grau de confiança do procedimento amostral

D=número de unidades com doença/infecção (prevalência estimada);

S=sensibilidade do teste de diagnóstico

M= número de unidades (animais) do rebanho a ser estudado.

A prevalência esperada das enfermidades em cada uma das classes foi baseada em estudos previamente realizados na região sul do Brasil [19, 20, 21]. Utilizando-se a equação e considerando a sensibilidade (S) do teste de ELISA em 85%, e o grau de confiança como 95%, o número de animais a ser estudado (M) como a população total das 30 granjas e assumindo que não existem falsos positivos, chegou-se aos valores de 15 amostras de animais de creche,

397 30 de animais de recria, 10 para animais de terminação e 30 amostras de animais na idade de
398 abate, totalizando 85 amostras por propriedade.

399 O sangue foi colhido por punção da veia jugular, utilizando-se agulhas e seringas estéreis
400 descartáveis, depositado em tubos com ativador de coágulo e centrifugado a 1.500 x g por 10
401 minutos. O soro foi separado, aliquotado e armazenado a -20°C até o momento das análises.

402 Para que houvesse um padrão na idade escolhida, já que cada faixa etária corresponde a
403 um longo período, priorizou-se a escolha de idades padronizadas, ou seja, em suínos de creche
404 selecionaram-se animais com idade de 50 dias, em crescimento, 94 dias, em terminação, 130
405 dias e entre 150 a 180 dias no abate.

406 Em uma outra abordagem, foi realizado o acompanhamento do abate de suínos
407 provenientes de todas as propriedades previamente amostradas, sendo também selecionados no
408 mínimo 30 animais, como preconizado [31]. Nos frigoríficos, foram coletadas amostras de
409 sangue no momento da sangria, e os respectivos pulmões de cada lote avaliado foram
410 classificados quanto ao índice para pneumonia (IPP) [32, 33]. Rebanhos com índices para
411 pneumonia até 0,55 foram considerados bons e livres de pneumonia (Grau 0), índices entre 0,56
412 e 0,89 obtiveram classificação intermediária (Grau 1), em que há presença de pneumonia,
413 porém não caracteriza ameaça ao rebanho, e acima de 0,90 considerados ruins, com ocorrência
414 grave de pneumonia no rebanho (Grau 2). No que diz respeito à pleura, os pulmões foram
415 avaliados quanto à presença ou ausência de lesões.

416 Pulmões e linfonodos associados que apresentaram lesões sugestivas de consolidação no
417 parênquima pulmonar foram selecionados e posteriormente coletados para avaliação
418 histopatológica. Os cortes foram armazenados em frascos contendo formalina tamponada 10%,
419 posteriormente transferidos para álcool 70% até o processamento, e realizada coloração por

hematoxilina/eosina no laboratório CEDISA (Centro de Diagnóstico de Sanidade Animal, Concórdia – SC).

Um total de 2.536 amostras de soro sanguíneo colhidas nas granjas e nos abatedouros foram testadas para detecção e quantificação de anticorpos específicos para Mhyo, App e SIV pelo Teste de Enzyme Linked Immunosorbent Assay – ELISA contra App, Mhyo e IA (todos os subtipos) com kits comerciais IDEXX APP-ApxIV Ab Test, IDEXX M. hyo. Ab Test, IDEXX Influenza A Ab Test, respectivamente.

Os fatores de risco avaliados basearam-se nos índices zootécnicos, nas práticas de manejo, na biossegurança, nas vacinações, nas instalações, no bem-estar, na ambiência e nos sistemas de alimentação. As variáveis inqueridas encontram-se dispostas no documento suplementar 1.

Análise dos dados

Todos os dados de prevalência obtidos nos exames sorológicos, para cada uma das enfermidades analisadas, tiveram o intervalo de confiança a 95% calculados de acordo com o método de Wilson, e a ocorrência de diferenças significativas foi atestada pela sobreposição ou não dos mesmos entre as classes etárias de um mesmo rebanho.

Para investigar as associações entre variáveis categóricas, foram selecionadas, por meio do teste exato de Fisher, associações com $p < 0,20$. Em seguida, essas associações foram investigadas por meio de regressão logística univariada, selecionando aquelas com valor de $p < 0,05$. Na sequência, tentou-se obter modelos de regressão logística com variáveis múltiplas. As análises foram efetuadas utilizando o software Epi InfoTM.

Avaliou-se, por meio de regressão linear simples, a relação entre variáveis desfechos e possíveis variáveis explanatórias. Havendo associação, procedeu-se à análise do resíduo para

verificar o atendimento aos pressupostos da análise de regressão. Nos casos em que se observou mais de uma variável explanatória para a mesma variável desfecho, analisou-se a possibilidade de obtenção de modelos por meio da análise de regressão múltipla. Nas situações em que na análise de regressão linear simples não se constatava o atendimento aos pressupostos do teste, calculou-se o coeficiente de correlação de Spearman, para dados não paramétricos. Os testes foram efetuados utilizando o software R.

Abreviações

App: *Actinobacillus. pleuropneumoniae*
 BALT: tecido linfóide associados ao brônquio
 CDRS: complexo das doenças respiratórias nos suínos
 SIV: Vírus da influenza suína
 IPP: Índice para pneumonia
 Mhyo: *Mycoplasma hyopneumoniae*
 Pm: *Pasteurella multocida*

Declarações

Aprovação Comitê de ética e consentimento na participação

A permissão para conduzir o estudo a campo foi recebida pelas autoridades Médicas Veterinárias (Licença no.3899/17) e o consentimento foi obtido dos proprietários dos rebanhos.

Consentimento para publicação

Não se aplica

Disponibilidade de dados e materiais

Os conjuntos de dados utilizados e analisados durante o estudo atual estão disponíveis a partir do autor correspondente mediante pedido razoável.

Conflito de interesses

No momento da submissão deste artigo, William Marcos Teixeira Costa é empregado pela CEVA Saúde Animal, no Brasil, empresa que patrocinou parcialmente este trabalho. No entanto, o emprego não provocou qualquer viés em relação ao estudo.

Financiamento

Este trabalho foi apoiado economicamente pela CEVA Saúde Animal. O financiador não tentou infligir qualquer viés em relação ao projeto, condução, avaliação estatística, interpretação ou resultados do estudo.

Contribuição dos autores

Concepção do estudo: LGO, JVBG, WMTC. Projeto do estudo: LGO, TGB, JVBG. Coleta de amostras: JVBG. Análise laboratorial: TGB, HMSA, MESF, HJM. Análise de dados: TGB, HMSA, MESF, LAM. Interpretação de dados: JVBG, LGO, HMSA, MLMD, LAM, HJM. Redigindo o manuscrito: JVBG, LGO, HMSA, MLMD, MESF. Todos os autores leram, revisaram e aprovaram o manuscrito final.

Agradecimentos

Agradecemos aos produtores e as empresas por nos deixarem reunir estes resultados com seus rebanhos. Gostaríamos também de agradecer ao apoio financeiro da CEVA Saúde Animal.

Referências

1. Merialdi G, Dottori M, Bonilauri 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 Vet J* 2012; 193:234–239.
2. Fraile L, Alegre A, López-Jiménez R, Nofrarias M, Segalés J. Risk factors associated with pleuritis and cranio-ventral pulmonary consolidation in slaughter-aged pigs. *The Vet J* 2010;184:326–333.
3. Arruda AG, Sanhueza J, Corzo C, Vilalta C. Assessment of area spread of porcine reproductive and respiratory syndrome (PRRS) virus in three clusters of swine farms. *Transb Emerg Dis*. 2018; DOI: 10.1111/tbed.12875
4. Takeuti KL, Watanabe TTN, De Castro LA, Driemeier D, Barcellos DESN. Caracterização histopatológica e imuno-histoquímica da pneumonia causada pela co-infecção por *Pasteurella multocida* e *Mycoplasma hyopneumoniae* em suínos. *Acta Sci Vet* 2013;41:1117.
5. 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. *Res Vet Sci* 2012; 93:627–30.
6. Morés MAZ. Anatomopatologia e bacteriologia de lesões pulmonares responsáveis por condenações de carcaças em suínos. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias/Patologia Veterinária) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2006;91.
7. Harbers AHM, Snijders JMA, Smeets JFM, Blocks GHM, van Logtestijn JG. Use of information from pig finishing herds for meat inspection purposes. *Vet Quart*, 1992;14:41-45.
8. Vangroenweghe FACJ, Labarque GG, Piepers S, Strutzberg-Minder K, Maes D. *Mycoplasma hyopneumoniae* infections in peri-weaned and post-weaned pigs in

Belgium and The Netherlands: prevalence and associations with climatic conditions. Vet J 2015; 205:93-97.

9. Vicente AF, Catto D, Allendorf SD, Garcia K, Antunes JMAP, Appolinario C, Megid J. Soropositividade para *Mycoplasma hyopneumoniae* em suínos abatidos em frigoríficos da região central do estado de São Paulo. Arq Bras Med Vet Zootec 2013;1899-1903.
10. Kich JD, Pontes AP. Análise atual das doenças respiratórias no Brasil. In: Congresso Brasileiro De Veterinários Especialistas Em Suínos. Porto Alegre. Resumos. Porto Alegre: Associação Brasileira de Veterinários Especialistas em Suínos, 2001;58-67.
11. Moreno AM, Barbarini Junior O, Baccaro MR. 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. Porto Alegre, RS. Anais... Porto Alegre: Associação Brasileira de Veterinários Especialistas em Suínos 2001;159-160.
12. Noordhuizen JPM, Frankena K, Thrusfield MV, Graat EAM, et al. Application of quantitative methods in veterinary epidemiology. Wageningen Pers: 1997; 50.
13. Almeida HMS, Storino GY, Pereira DA, Gatto IRH, Mathias LA, Montassier HJ, de Oliveira LG. A cross-sectional study of swine influenza in intensive and extensive farms in the northeastern region of the state of São Paulo, Brazil. Trop An H Prod 2017;49: 25-30.
14. Stärk KDC. Epidemiological investigation of the influence of environmental risk factors on respiratory diseases in swine—a literature review. The Vet J, 2000;159:37-56.
15. Ciacci-Zanella JR, Schaefer R, Gava D, Haach V, Cantao ME, Coldebella A. Influenza A virus infection in Brazilian swine herds following the introduction of pandemic 2009 H1N1. Vet Microbiol 2015. <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2015.08.021>
16. Rosendal S, Mitchell WR. Epidemiology of *Haemophilus pleuropneumoniae* infection in pigs: A survey of Ontario Pork Producers, 1981. Can J Comp Med, 1983;47:1–5.
17. Jäger HC, McKinley TJ, Wood JL, Pearce GP, Williamson S, Strugnell B, Done S, Habernoll H, Palzer A, Tucker AW. Factors associated with pleurisy in pigs: a case-control analysis of slaughter pig data for England and Wales. Plos One 2012;7;2.
18. Brito JR, Piffer IA, Brito MAV, Sobestiansky J. Formulação de um índice (IRA) para aplicação na caracterização e classificação de rebanhos com rinite atrofica. Embrapa, 1990;160:1-5.

19. Dalla Costa OA, Morés N, Sobestiansky J, Barioni Junior W, Piffer IA, de Paiva DP, Perdomo C. Fatores de risco associados à rinite atrófica progressiva e pneumonias crônicas nas fases de crescimento e terminação. Embrapa, 2000;267:5.
20. Giacomini E, Ferrari N, Pitozzi A, Remistani M, Giardiello D, Maes D, Alborali GL. Dynamics of *Mycoplasma hyopneumoniae* seroconversion and infection in pigs in the three main production systems. Vet Res Com 2016. DOI 10.1007/s11259-016-9657-6.
21. Sibila M, Calsamiglia M, Vidal D, Badiella L, Aldaz A, Jensen JC. Dynamics of *M. hyopneumoniae* infection in 12 farms with different production systems. Can J Vet Res 2004;68:12–18.
22. Sibila M, Pieters M, Molitor T, Maes D, Haesebrouck F, Segales, J. Current perspectives on the diagnosis and epidemiology of *Mycoplasma hyopneumoniae* infection. The Vet J, 2009;181:221–231.
23. Janke BH. Influenza A virus infections in swine: pathogenesis and diagnosis. Vet Pathol, 2014;51:410-426.
24. Jäger HC, McKinley TJ, Wood JL, Pearce GP, Williamson S, Strugnell B, Done S, Habernoll H, Palzer A, Tucker AW. Factors associated with pleurisy in pigs: a case-control analysis of slaughter pig data for England and Wales. Plos One 2012;7;2.
25. Jirawattanapong P, Stockhofe-Zurwieden N, van Leengoed L, Wisselink H, Raymakers R, Cruiksen T, van Nes A. Pleuritis in slaughter pigs: relations between lung lesions and bacteriology in 10 herds with high pleuritis. Res Vet Sci, 2010;88:11-15.
26. Ferrari CV. Efeito do peso ao nascer e ingestão de colostro na mortalidade e desempenho de leitões após a uniformização em fêmeas de diferentes ordens de parição. Dissertação de mestrado. Programa de Pós-graduação em Ciências Veterinárias. Porto Alegre, 2013;53.
27. Tobias TJ, Bouma A, Van Den Broek J, Van Nes A, Daemen AJJM, Wagenaar JA, Klinkenberg D. Transmission of *Actinobacillus pleuropneumoniae* among weaned piglets on endemically infected farms. Prev Vet Med, 2014;117:207-214.
28. Takeuti KL, Barcellos DE, de Lara, AC, Kunrath CF, Pieters M. Detection of *Mycoplasma hyopneumoniae* in naturally infected gilts over time. Vet Microbiol, 2017; 203:215-220.

29. Byrt D, Heap P, Pointon AM. Effect of enzootic pneumonia of pigs on growth performance. *Aus Vet J*, 1985; 62:13-18.
30. Schaefer R, Rech RR, Silva MC, Gava D, Ciacchi-Zanella JR. Orientações para o diagnóstico de influenza em suínos. *Pesq Vet Bras* 2013; 33:61-73.
31. Soncini RA, Madureira JSE. Monitorias sanitárias. In: Sobestiansky J, Wentz I, Silveira PRS, Sesti LAC. *Suinocultura intensiva: produção, manejo e saúde do rebanho*. Embrapa:1998; 91-110.
32. Davies PR, Bahnson PB, Grass JJ, Marsh WE, Dial GD. Comparison of methods for measurement of enzootic pneumonia lesions in pigs. *Am J Vet Res* 1995; 56:9-14.
33. Piffer IA, Brito JRF. Descrição de um modelo para avaliação e quantificação de lesões pulmonares em suínos e formulação de um índice para classificação de rebanhos. *Embrapa*:1991;1-11.

634 **Documento suplementar I.** Prevalência de anticorpos contra *Mycoplasma hyopneumoniae* na creche, recria, terminação e abate nos 30
 635 rebanhos avaliados no estado de Goiás, com os respectivos intervalos de confiança a 95%.

MHP	Creche (n=15)		Recria (n=30)		Terminação (n=10)		Abate (n=30)	
Rebanho	Prevalência (%)	IC 95%	Prevalência (%)	IC 95%	Prevalência (%)	IC 95%	Prevalência (%)	IC 95%
1	66,67a	41,72-84,83	86,67a	70,32-94,69	100a	72,25-100,00	100a	88,65-100,00
2	0a	0,00-20,39	0a	0,00-11,35	10a	1,79-40,42	0a	0,00-11,35
3	78,57a	53,32-92,17	83,33a	66,43-92,66	93,33a	63,49-99,12	93,33a	78,67-98,15
4	40a	19,82-64,25	46,67a	30,24-63,86	100b	72,25-100,00	93,33b	78,67-98,15
5	80a	54,81-92,95	63,33a	45,51-78,12	10b	1,79-40,42	73,33a	55,55-85,82
6	93,33a	70,18-98,81	66,67a	48,78-80,77	90a	59,58-98,21	93,33a	78,67-98,15
7	20a	7,05-45,19	10a	3,46-25,62	20a	5,67-50,98	100b	88,65-100,00
8	100a	79,61-100,00	96,3a	82,79-99,29	100a	72,25-100,00	46,67b	30,24-63,86
9	0a	0,00-20,39	18,52a	8,53-35,66	100b	72,25-100,00	80b	62,69-90,50
10	6,67a	1,19-29,82	10a	3,46-25,62	70b	39,68-89,22	93,33b	78,67-98,15
11	0a	0,00-20,39	20a	9,50-37,31	50a	23,66-76,34	100b	88,65-100,00
12	0a	0,00-20,39	0a	0,00-11,35	90b	59,58-98,21	100b	88,65-100,00
13	6,67a	1,19-29,82	26,67ab	14,18-44,45	70b	39,68-89,22	100b	88,65-100,00
14	6,25abc	1,06-29,28	3,33a	0,59-16,67	40bc	16,82-68,73	43,33c	27,37-60,80
15	13,33a	3,73-37,88	13,33a	5,31-29,68	30a	10,78-60,32	93,1b	78,37-98,05
16	0a	0,00-20,39	16,67a	7,34-33,57	20a	5,67-50,98	96,67b	83,33-99,41
17	0a	0,00-20,39	10a	3,46-25,62	100b	72,25-100,00	100b	88,65-100,00
18	40a	19,82-64,25	3,33b	0,59-16,67	30ab	10,78-60,32	100c	88,65-100,00
19	6,67a	1,19-29,82	20a	9,50-37,31	70bc	39,68-89,22	100c	88,65-100,00
20	0a	0,00-20,39	3,33a	0,59-16,67	20a	5,67-50,98	86,67c	70,32-94,69
21	46,67ac	24,81-69,89	16,67a	7,34-33,57	20a	5,67-50,98	83,33c	66,43-92,66
22	0a	0,00-20,39	3,33a	0,59-16,67	60b	31,27-83,18	96,67c	83,33-99,41
23	0a	0,00-20,39	16,67a	7,34-33,57	100b	72,25-100,00	100b	88,65-100,00
24	26,67a	10,90-51,95	23,33a	11,79-40,93	100b	72,25-100,00	100b	88,65-100,00
25	0a	0,00-20,39	0a	0,00-11,35	10a	1,79-40,42	100b	88,65-100,00
26	6,67a	1,19-29,82	10a	3,46-25,62	100b	72,25-100,00	100b	88,65-100,00
27	13,33ab	3,73-37,88	3,33a	0,59-16,67	40b	16,82-68,73	100c	88,65-100,00
28	20a	7,05-45,19	16,67a	7,34-33,57	47,37a	21,79-74,41	100b	88,65-100,00
29	6,67a	1,19-29,82	40a	24,59-57,68	10a	1,79-40,42	100b	88,65-100,00
30	0a	0,00-20,39	0a	0,00-11,35	100b	72,25-100,00	100b	88,65-100,00
Média	22,61		24,27		60,02		89,10	

636 *valores seguidos de letras diferentes na linha diferem significativamente entre si ($p < 0.05$).

637 **Documento suplementar II.** Prevalência de anticorpos contra *Actinobacillus pleuropneumoniae* na creche, recria, terminação e abate
 638 nos 30 rebanhos avaliados no estado de Goiás, com os respectivos intervalos de confiança a 95%.

APP	Creche (n=15)		Recria (n=30)		Terminação (n=10)		Abate (n=30)	
Rebanho	Prevalência (%)	IC 95%	Prevalência (%)	IC 95%	Prevalência (%)	IC 95%	Prevalência (%)	IC 95%
1	13,33a	3,73-37,88	10a	3,46-25,62	10a	1,79-40,42	5a	1,16-19,05
2	0a	0,00-20,39	0a	0,00-11,35	0a	0,00-27,75	0a	0,00-11,35
3	0a	0,00-20,39	0a	0,00-11,35	0a	0,00-27,75	0a	0,00-11,35
4	0a	0,00-20,39	25a	12,98-42,70	0a	0,00-27,75	3,33a	0,59-16,67
5	0a	0,00-20,39	0a	0,00-11,35	0a	0,00-27,75	0a	0,00-11,35
6	0a	0,00-20,39	0a	0,00-11,35	0a	0,00-27,75	0a	0,00-11,35
7	26,67a	10,90-51,95	0a	0,00-11,35	0a	0,00-27,75	10a	3,46-25,62
8	28,57a	12,08-53,80	0b	0,00-11,35	0ab	0,00-27,75	0b	0,00-11,35
9	69,23a	44,10-86,52	0b	0,00-11,35	0b	0,00-27,75	6,67b	1,85-21,33
10	25a	9,89-50,30	5a	1,16-19,05	4,55a	0,44-33,89	0a	0,00-11,35
11	0a	0,00-20,39	0a	0,00-11,35	0a	0,00-27,75	0a	0,00-11,35
12	6,67a	1,19-29,82	0a	0,00-11,35	10a	1,79-40,42	0a	0,00-11,35
13	13,33a	3,73-37,88	0a	0,00-11,35	0a	0,00-27,75	0a	0,00-11,35
14	0a	0,00-20,39	0a	0,00-11,35	0a	0,00-27,75	6,67a	1,85-21,33
15	20a	7,05-45,19	0a	0,00-11,35	10a	1,79-40,42	10a	3,46-25,62
16	20a	7,05-45,19	0a	0,00-11,35	0a	0,00-27,75	0a	0,00-11,35
17	13,33a	3,73-37,88	0a	0,00-11,35	0a	0,00-27,75	0a	0,00-11,35
18	80a	54,81-92,95	0b	0,00-11,35	0b	0,00-27,75	33,3b	19,20-51,19
19	0a	0,00-20,39	0a	0,00-11,35	0a	0,00-27,75	6,67a	1,85-21,33
20	6,67ab	1,19-29,82	0a	0,00-11,35	0ab	0,00-27,75	43,33b	27,37-60,80
21	20a	7,05-45,19	0a	0,00-11,35	0a	0,00-27,75	0a	0,00-11,35
22	60a	35,75-80,18	0b	0,00-11,35	0b	0,00-27,75	10b	3,46-25,62
23	46,67a	24,81-69,89	0b	0,00-11,35	0b	0,00-27,75	0b	0,00-11,35
24	13,33a	3,73-37,88	0b	0,00-11,35	0b	0,00-27,75	0b	0,00-11,35
25	6,67a	1,19-29,82	0a	0,00-11,35	10a	1,79-40,42	16,67a	7,34-33,57
26	33,33a	15,17-58,28	3,33a	0,59-16,67	0a	0,00-27,75	20a	9,50-37,31
27	18,75a	6,38-43,86	0a	0,00-11,35	0a	0,00-27,75	13,33a	5,31-29,68
28	26,67a	10,90-51,95	0a	0,00-11,35	0a	0,00-27,75	0a	0,00-11,35
29	33,33a	15,17-58,28	0a	0,00-11,35	0a	0,00-27,75	10a	3,46-25,62
30	40a	19,82-64,25	3,33b	0,59-16,67	0ab	0,00-27,75	0b	0,00-11,35
Média	20,72		1,55		1,48		6,49	

639 *valores seguidos de letras diferentes na linha diferem significativamente entre si ($p < 0.05$).

640 **Documento suplementar III.** Prevalência de anticorpos contra o vírus da influenza suína na creche, recria, terminação e abate nos 30
 641 rebanhos avaliados no estado de Goiás, com os respectivos intervalos de confiança a 95%.

SIV	Creche (n=15)		Recria (n=30)		Terminação (n=10)		Abate (n=30)	
Rebanho	Prevalência (%)	IC 95%	Prevalência (%)	IC 95%	Prevalência (%)	IC 95%	Prevalência (%)	IC 95%
1	66,67a	41,72-84,83	6,67b	1,85-21,33	0b	0,00-27,75	0b	0,00-11,35
2	13,33a	3,73- 37,88	57,14b	39,64-73,02	0a	0,00-27,75	3,33a	0,59-16,67
3	92,86a	69,58-98,67	83,33a	66,43-92,66	100a	72,25-100,00	100a	88,65-100,00
4	86,67a	62,12-96,27	63,33ab	45,51-78,12	60ab	31,27-83,18	30b	16,66-47,88
5	0a	0,00-20,39	0a	0,00-11,35	0a	0,00-27,75	3,33a	0,59-16,67
6	66,67ac	41,72-84,83	100b	88,65-100,00	50a	23,66-76,34	96,67bc	83,33-99,41
7	60a	35,75-80,18	96,67b	83,33-99,41	100ab	72,25-100,00	96,67b	83,33-99,41
8	92,86a	69,58- 98,67	22,22b	11,02-39,73	40bc	16,82-68,73	76,67ac	59,07-88,21
9	0a	0,00-20,39	0a	0,00-11,35	0a	0,00-27,75	0a	0,00-11,35
10	46,67a	24,81-69,89	70a	52,12- 83,34	30a	10,78-60,32	100b	88,65-100,00
11	13,33a	3,73-37,88	86,67b	70,32-94,69	45,45ab	20,45-72,97	46,67a	30,24-63,86
12	57,14ab	33,29-78,08	40a	24,59-57,68	100bc	72,25-100,00	100c	88,65-100,00
13	73,33ab	48,05-89,10	56,67a	39,20-72,63	100ab	72,25-100,00	100b	88,65-100,00
14	26,67a	10,90-51,95	90b	74,38-96,54	70ab	39,68-89,22	76,67b	59,07-88,21
15	40a	19,82-64,25	96,67b	83,33-99,41	80ab	49,02-94,33	93,33b	78,67-98,15
16	13,33a	3,73-37,88	100b	88,65-100,00	100b	72,25-100,00	93,33b	78,67-98,15
17	40a	19,82-64,25	100b	88,65-100,00	b100	72,25-100,00	93,33b	78,67-98,15
18	13,33a	3,73-37,88	93,33b	78,67-98,15	100b	72,25-100,00	100b	88,65-100,00
19	46,67a	24,81-69,89	86,67b	70,32-94,69	60ab	31,27-83,18	80ab	62,69-90,50
20	13,33ab	3,73-37,88	6,67a	1,85-21,33	50bc	23,66-76,34	78,57c	61,13-89,53
21	13,33a	3,73-37,88	3,33a	0,59-16,67	100b	72,25-100,00	83,33b	66,43-92,66
22	20a	7,05-45,19	100b	88,65-100,00	100b	72,25-100,00	96,67b	83,33-99,41
23	53,33a	30,11-75,19	96,67b	83,33-99,41	100b	72,25-100,00	100b	88,65-100,00
24	66,67a	41,72-84,83	96,67ab	83,33-99,41	100ab	72,25-100,00	100b	88,65-100,00
25	33,33a	15,17-58,28	100b	88,65-100,00	50a	23,66-76,34	96,67b	83,33-99,41
26	26,67ac	10,90-51,95	96,67b	83,33-99,41	100bc	72,25-100,00	66,67ac	48,78-80,77
27	46,67a	24,81-69,89	100b	88,65-100,00	60b	31,27-83,18	83,33ab	66,43-92,66
28	26,67a	10,90-51,95	100b	88,65-100,00	10a	1,79-40,42	3,33a	0,59-16,67
29	60a	35,75-80,18	86,67ab	70,32-94,69	80ab	49,02-94,33	100b	88,65-100,00
30	46,67ac	24,81-69,89	46,67a	30,24-63,86	100bc	72,25-100,00	83,33c	66,43-92,66
Média	41,87		69,42		66,18		72,73	

642 *valores seguidos de letras diferentes na linha diferem significativamente entre si ($p < 0.05$).

Documento suplementar IV. Descrição das variáveis investigadas como possíveis fatores de risco de ocorrência de enfermidades respiratórias e as respectivas frequências encontradas nos rebanhos amostrados.

Variáveis	Variável presente	Variável ausente	Frequência (%)
Divisória vazada creche	30	0	100,00
Divisória vazada recria e terminação	23	7	76,67
Piso vazado maternidade	22	8	73,33
Piso vazado creche	29	1	96,67
Piso compacto recria e terminação	23	7	76,66
Lâmina D'Água	19	11	63,33
Presença de baia hospital na creche	15	15	50,00
Presença de baia hospital na recria e terminação	25	05	83,33
Ventilação e nebulização	26	04	86,66
Cortina na creche	30	00	100,00
Cortina em boas condições	29	01	96,66
Termômetro nos galpões	27	03	90,00
Registro de Temperatura	03	27	10,00
Ração seca creche	30	00	100,00
Ração seca na recria e terminação	22	08	73,33
Antibiótico na ração	29	01	96,66
Limpeza diária das baias	26	04	86,66
Protocolo de limpeza e desinfecção creche	29	01	96,66
Protocolo de limpeza e desinfecção recria e terminação	28	02	93,33
Bomba com jato de água fria	30	00	100,00
Bomba com jato de água quente	00	30	00,00
Uso de detergente na limpeza e desinfecção	30	00	100,00
Diluição do detergente de acordo com a bula	30	00	100,00
Uso de desinfetante na higiene de instalações	30	00	100,00
Diluição do desinfetante de acordo com a bula	30	00	100,00
Manejo “All in-All out” na creche	28	02	93,33
Manejo “All in-All” out na recria e terminação	24	06	80,00
Vazio sanitário na maternidade	16	14	53,33
Vazio sanitário creche	26	04	86,66
Vazio sanitário recria e terminação	24	06	80,00
Corredor externo na creche	29	01	96,66
Corredor externo na recria e terminação	29	01	96,66
Presença de outras granjas próximas	22	08	73,33
Banho obrigatório para funcionários na entrada	30	00	100,00
Troca de roupas para entrada	30	00	100,00
Granja totalmente cercada	30	00	100,00
Embarcadouro na cerca de isolamento	30	00	100,00
Veículos de ração adentram a granja	00	30	00,00
Mais de um fornecedor de material genético	03	27	10,00
Uso de quarentena	01	29	3,33
Fornecimento de colostro	22	08	73,33
Auxílio na mamada	30	00	100,00
Uniformização de leitegada	28	02	93,33
Uso de pó secante	29	01	96,66
Uso de medicação injetável preventiva no desmame	08	22	26,66
Presença de escamoteador	29	01	96,66

Aquecimento no escamoteador por resistor	30	00	100,00
Substrato no piso do escamoteador	16	14	53,33
Realiza troca do substrato	15	15	50,00
Termostato no escamoteador	13	17	43,33
Aquecimento diferencial para leitões pequenos	19	11	63,33
Sinais clínicos respiratórios na maternidade	1	29	3,33
Sinais clínicos respiratórios na creche	26	4	86,67
Sinais clínicos respiratórios recria e terminação	30	0	100,00
Acompanhamento de médico veterinário	29	1	96,67
Treinamento novos funcionários	29	1	96,67
Treinamento de funcionário substituto	29	1	96,67
Uso de vacina para App	26	4	86,67
Uso de vacina para <i>Mycoplasma hyopneumoniae</i>	29	1	96,67
Uso de vacina para Influenza suína	0	30	0,00
Menos de 35 animais por cocho em creche	14	16	46,67
Menos de 35 animais por cocho em recria	15	15	50,00
Menos de 35 animais por cocho em terminação	14	16	46,67
Alimentação líquida recria	9	21	30,00
Alimentação líquida terminação	8	22	26,67
Espaçamento menor ou igual a 0,3m ² /animal na creche	20	10	66,67
Espaçamento menor ou igual a 1 m ² /animal na recria	27	3	90,00
Espaçamento menor ou igual a 1 m ² /animal terminação	24	6	80,00

Documento suplementar V. Percentual de animais que apresentavam anticorpos contra *Mycoplasma hyopneumoniae*, *Actinobacillus pleuropneumoniae* e vírus da influenza suína nas fases de creche, recria, terminação e ao abate, provenientes de 30 granjas comerciais localizadas no estado de Goiás, Brasil (2016/2017).

Percentual de sororreagentes %												
Rebanho	Creche			Recria			Engorda			Abate		
	Mhyo	App	SIV	Mhyo	App	SIV	Mhyo	App	SIV	Mhyo	App	SIV
1	66,67	1333	66,67	86,67	10	6,67	100	10	0	100	5	0
2	0	0	13,33	0	0	57,14	10	0	0	0	0	3,33
3	78,57	0	92,86	83,33	0	83,33	93,33	0	100	93,33	0	100
4	40	0	86,67	46,67	25	63,33	100	0	60	93,33	3,33	30
5	80	0	0	63,33	0	0	10	0	0	73,33	0	3,33
6	93,33	0	66,67	66,67	0	100	90	0	50	93,33	0	96,67
7	20	26,67	60	10	0	96,67	20	0	100	100	10	96,67
8	100	28,57	92,86	96,3	0	22,22	100	0	40	46,67	0	76,67
9	0	69,23	0	18,52	0	0	100	0	0	80	6,67	0
10	6,67	25	46,67	10	5	70	70	4,55	30	93,33	0	100
11	0	0	13,33	20	0	86,67	50	0	45,45	100	0	46,67
12	0	6,67	57,14	0	0	40	90	10	100	100	0	100
13	6,67	13,33	73,33	26,67	0	56,67	70	0	100	100	0	100
14	6,25	0	26,67	3,33	0	90	40	0	70	43,33	6,67	76,67
15	13,33	20	40	13,33	0	96,67	30	10	80	93,1	10	93,33
16	0	20	13,33	16,67	0	100	20	0	100	96,67	0	93,33
17	0	13,33	40	10	0	100	100	0	100	100	0	93,33
18	40	80	13,33	3,33	0	93,33	30	0	100	100	3,33	100
19	6,67	0	46,67	20	0	86,67	70	0	60	100	6,67	80
20	0	6,67	13,33	3,33	0	6,67	20	0	50	86,67	43,33	78,57
21	46,67	20	13,33	16,67	0	3,33	20	0	100	83,33	0	83,33
22	0	60	20	3,33	0	100	60	0	100	96,67	10	96,67
23	0	46,67	53,33	16,67	0	96,67	100	0	100	100	0	100
24	26,67	13,33	66,67	23,33	0	96,67	100	0	100	100	0	100
25	0	6,67	33,33	0	0	100	10	10	50	100	16,67	96,67
26	6,67	33,33	26,67	10	3,33	96,67	100	0	100	100	20	66,67
27	13,33	18,75	46,67	3,33	0	100	40	0	60	100	13,33	83,33
28	20	26,67	26,67	16,67	0	100	47,37	0	10	100	0	3,33
29	6,67	33,33	60	40	0	86,67	10	0	80	100	10	100
30	0	40	46,67	0	3,33	46,67	100	0	100	100	0	83,33
X	22,42	20,54	41,8	24,21	1,28	69,84	61,7	1,6	66,11	88,36	5,65	74,5

*Mhyo= *Mycoplasma hyopneumoniae*; App= *Actinobacillus pleuropneumoniae*; SIV= vírus da influenza suína