

RESEARCH ARTICLE
Pub. 1795

ISSN 1679-9216

Avaliação da frequência de pneumonia enzoótica suína em granja através da monitoria de abate, clínica e laboratorial

Evaluation of the Frequency of Swine Enzootic Pneumonia in one Farm Based on Slaughterhouse, Clinical and Laboratory Monitoring

Janine Alves Sarturi¹, Carlos Augusto Rigon Rossi¹, Rodrigo Dalmina Rech¹, Analaura Bianchini Pinheiro², Kauany Moura da Silva², Ian Lovato Colpo², Vitória Lima de Campos², Marcelo Soares², Juliana Felipetto Cargnelutti³ & Carolina Sleutjes Machado³

ABSTRACT

Background: Swine enzootic pneumonia (SEP), caused by the bacterium Mycoplasma hyopneumoniae, is one of the main respiratory diseases of pigs. The purpose of this study was to evaluate the frequency of SEP in one farm with an independent production system, low level of technification and high losses in the meat packing plant, based on slaughterhouse, clinical and laboratory monitoring. Materials, Methods & Results: This study consisted of three monitoring steps, divided into 3 periods: P1, P2 and P3. In the first step of the study, slaughterhouse reports were analyzed and slaughtering was monitored at one meatpacking plant in Santa Maria, RS, Brazil. The second step of the study started by drawing up a profile of the farm that supplied the pigs to the aforementioned slaughterhouse, after which clinical monitoring was performed on three occasions. The third step of the study (laboratory monitoring) involved collecting lung fragments containing suspected SEP lesions from the meatpacking plant and subjecting them analysis. The average measured enzootic pneumonia (EP) in P3 was 38.54% (P < 0.05) higher than in P1 and 29.79 higher than in P2. The mean frequency of pulmonary emphysema (PE) in P3 was 59.13% (P < 0.05) higher than in P1 and 48.04% higher than in P2. The mean number of lung adhesions (LA) did not differ statistically (P > 0.05) between P1, P2 and P3. As for the mean frequency of pulmonary hepatization (PH), P3 was 48.80% higher (P < 0.05) than P1 and 41.78% higher than P2. With regard to the mean frequency of craniodorsal lung lesions (CLL), P3 was 48.26% higher (P < 0.05) than P1 and 40.77% higher than P2. The mean frequency of disseminated lesions (DL) and the pneumonia severity index (PSI) showed no statistical difference (P > 0.05) between the 3 evaluated periods. On the other hand, in the finishing period (FP), the frequency of coughing and sneezing was 37.56% (P < 0.05) higher in P1 than in P3. The frequency of coughing and sneezing evaluated in the nursery phase (CF) did not differ (P > 0.05) between periods. The samples sent to the laboratory MicroVet tested positive for M. hyopneumoniae, Influenza virus and Pasteurella multocida capsular type A. In the samples sent to the laboratory LABAC, the mean PCRmo (PCR for identification of *Mollicutes*) did not differ (P > 0.05) in the analyzed periods, although the presence of DNA from bacteria of the class Mollicutes was confirmed in the fragments. In addition, the mean results of PCRmy (PCR for identification of M. hyopneumoniae) also did not differ (P > 0.05), although they revealed positivity for M. hyopneumoniae.

Discussion: In relationship to the mean frequency of PE in each analyzed period, our study revealed an increase in the number of pulmonary lesions at slaughter during the periods under analysis. This finding is in agreement with those of other authors, who explain that pneumonias is one of the main health problems for swine producers. Some lesions are identified more frequently in routine inspections in meatpacking plants, including pulmonary emphysema, lung adhesions and pneumonia caused by *M. hyopneumoniae*. In our study, we found that the clinical signs of respiratory distress decline between the periods under evaluation, but during slaughter, the lesions suggestive of SEP continued to show an upward trend, mainly because they were chronic. Other authors state that several control measures should be adopted to ensure good zootechnical indices, including vaccination, strategic medication and the reduction of risk factors, thereby minimizing the level of *M. hyopneumoniae* infection in the herd.

Keywords: slaughterhouse monitoring, clinical monitoring, laboratory monitoring, swine enzootic pneumonia. **Descritores:** monitoria de abate, monitoria clínica, monitoria laboratorial, pneumonia enzoótica suína.

DOI: 10.22456/1679-9216.110761

Received: 22 December 2020 Accepted: 23 February 2021

Published: 21 March 2021

Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária (PPGMV); ²Laboratório de Andrologia Veterinária (ANDROLAB) & ³Laboratório de Bacteriologia (LABAC), Hospital Veterinário Universitário (HUV), Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria, RS, Brazil. CORRESPONDENCE: J.A. Sarturi [janinesarturi@gmail.com]. Laboratório de Andrologia Veterinária (ANDROLAB), HVU - UFSM. Av. Roraima nº 1000. Campus Universitário. Camobi, Km 9. CEP 97105-900 Santa Maria, RS, Brazil.

INTRODUÇÃO

A suinocultura brasileira está consolidada como uma das atividades socioeconômicas mais importantes para o país. É uma cadeia que movimenta mais de 100 bilhões de reais por ano [12]. No 2º trimestre de 2020, foram abatidos 12,10 milhões de suínos nos frigoríficos. Neste contexto, a Região Sul do Brasil respondeu por 65,8% do abate nacional de suínos [6]. Em relação a qualidade da carne suína, o consumidor está cada vez mais preocupado com as exigências higiênico-sanitárias [1]. Nesse cenário, o frigorífico é um instrumento do sistema de vigilância epidemiológica [18]. O pulmão é uma das principais vísceras condenadas (97,32%) e a pneumonia é a responsável por grande parte das rejeições [4].

Dentre estas, destaca-se a pneumonia enzoótica suína (PES), causada pela bactéria Mycoplasma hyopneumoniae, uma das principais doenças respiratórias dos suínos [8]. A PES causa significativas perdas econômicas para os produtores e para a indústria [11]. O elevado percentual de PES indica a importância das infecções transmitidas pela via aerógena, favorecidas pelas condições de higiene das instalações, principalmente de granjas não tecnificadas, independentes e de baixo controle sanitário [9]. Nesse contexto, as informações disponíveis sobre o cenário de produção nessas granjas são pouco conclusivas. Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar a frequência da PES, em uma granja independente com baixo grau de tecnificação e com elevadas perdas no frigorífico, através das monitorias de abate, clínica e laboratorial.

MATERIAIS E MÉTODOS

Local do estudo

O estudo foi realizado em três etapas durante agosto de 2019 a maio de 2020 no Frigorífico de Suínos Sabor Gaúcho de Santa Maria - RS e na Granja fornecedora de suínos para este frigorífico, situado em Ijuí - RS. As avaliações, registros e amostragem, foram realizadas em três períodos (P): P1 (dados preliminares de 3 meses/período controle), P2 (dados de 3 meses após a 1° monitoria clínica) e P3 (dados de 3 meses após a 2° monitoria clínica).

Etapa I - Análise dos relatórios de abate e monitoria de abate

Os relatórios de abate foram fornecidos pelo Serviço de Inspeção Municipal (S.I.M.) de Santa Maria - RS, onde foi possível verificar as lesões pulmonares sugestivas de PES, por meio do acompanhamento do abate dos lotes encaminhados ao Frigorífico de Suínos Sabor Gaúcho - Santa Maria - RS, totalizando 2.382 suínos avaliados. Concomitantemente, foi realizada a monitoria de abate no mesmo frigorífico, onde foram observadas as lesões macroscópicas nos pulmões, as quais classificou-se de acordo com: localização da lesão de acordo com a extensão afetada de cada lobo pulmonar, presença ou ausência de hepatização pulmonar e cálculo do Índice para Pneumonia (IPP), de acordo com o protocolo estabelecido na literatura [16].

Etapa II - Determinação do perfil da granja e monitoria clínica

O perfil da granja fornecedora de suínos ao frigorífico mencionado foi estabelecido conforme: localização da propriedade (Noroeste do RS), tipo de produção (ciclo completo), tamanho (média de 1500 suínos em terminação), suinocultor independente (não integrado com empresas), com baixa tecnificação (menos tecnologia e mais processos manuais), que fornece um lote para o abate de no máximo 70 suínos por semana ao frigorífico com S.I.M e que possuía histórico de condenação de vísceras no abate. Foram realizadas três monitorias clínicas (MC), onde foram coletados dados gerais da granja a fim de avaliar o cenário do desempenho dos animais, fornecimento de orientações sobre medidas de prevenção e controle da PES por meio das mudanças de manejo e redução dos fatores de risco. Por fim, para verificação dos sinais clínicos respiratórios, foi determinado a "contagem de tosse e espirros" dos lotes, de acordo com o protocolo descrito na literatura [17].

Etapa III - Monitoria laboratorial

Os pulmões (fragmentos de 2 a 3 cm) que apresentaram lesões sugestivas de PES foram coletados para diagnóstico laboratorial/confirmatório, durante a inspeção pelo S.I.M./SM. As amostras foram encaminhadas ao Laboratório MicroVet (Microbiologia Veterinária Especial de Viçosa - Minas Gerais) e ao Laboratório de Bacteriologia (LABAC) da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Para o MicroVet foram enviadas 4 amostras ("pool" de fragmentos de pulmões de 4 dias de abate aleatórios) com a finalidade de detectar patógenos respiratórios.

Para o LABAC, foram encaminhadas 21 amostras ("pool" de fragmentos de pulmões de 21 dias de abate aleatórios - 7 amostras para cada perío-

do de análise) a fim de detectar a presença da Classe Mollicutes e detecção do *Mycoplasma hyopneumoniae*. Os "primers" e condições específicas para o PCR do *Mycoplasma hyopneumoniae* foram de acordo com [3].

Análise estatística

Foram realizadas com o programa estatístico Minitab 16¹. Os resultados obtidos foram submetidos ao teste de normalidade de Shapiro-Wilk. A partir deste, os dados foram submetidos à análise de variância pelo procedimento GLM em nível de 5% de significância. As eventuais diferenças entre as médias foram comparadas pelo teste de Tukey em nível de 5% de significância.

RESULTADOS

Os dados analisados dos relatórios de abate (Tabela 1) quanto a média de PES P3 demonstrou-se superior (P < 0.05) 38,54% de P1 e 29,79% de P2, respectivamente. Na média de enfisema pulmonar (EP) P3 foi superior (P < 0.05) 59,13% de P1 e 48,04% de P2. A média de aderência pulmonar (AP) não apresentou diferenças (P > 0.05) quanto aos períodos. Da mesma maneira que, os resultados da monitoria de abate (Tabela 1) quanto a média de pulmões com hepatização (PH) P3 demonstrou-se superior (P < 0.05) 48,80% de P1 e 41,78% de P2. Na média de lesões craniodorsais (LCR) P3 foi superior (P < 0.05) 48,26% de P1 e 40,77% de P2. As médias de lesões disseminadas (LD) e índice de pneumonia (IPP) não apresentaram diferença (P > 0.05) entre si quanto aos períodos avaliados.

Quanto à frequência de tosse e espirro (Tabela 2), na fase de terminação (FT), P1 foi superior (P <

0,05) em 37,56% em relação ao P3. A frequência de tosse e espirro avaliada na fase de creche (FC) não diferiu (P > 0.05) entre os períodos. Os resultados da primeira MC demonstraram que o sistema era de ciclo completo, mão-de-obra familiar e com índices produtivos médios de 100 kg de peso vivo (PV) aos 170 dias de idade. A granja apresentava histórico de doenças respiratórias e utilizava vacinas respiratórias com protocolos bem estabelecidos. Na segunda MC foram estabelecidas algumas sugestões sobre o manejo sanitário e ambiental da granja, a fim de melhorar os índices produtivos do rebanho. Na terceira e última MC foi possível visualizar que algumas sugestões foram implementadas, como as medidas de limpeza e desinfecção das instalações, tratamento antiparasitário na fase de creche e manejo de ventilação das instalações. Assim, notou-se como pontos positivos a melhora dos índices produtivos, isto é, o suinocultor relatou um peso vivo (PV) de 120 kg nos mesmos 170 dias de idade. Como pontos negativos cita-se as poucas medidas implementadas devido aos prejuízos causados pela Pandemia do COVID-19.

Em relação aos dados da monitoria laboratorial, as amostras enviadas ao MicroVet demonstraram positividade para M. hyopneumoniae, Pasteurella multocida tipo A e Influenza virus. Nas amostras encaminhadas ao LABAC (Tabela 3), as médias do PCRmo não diferiram (P > 0,05) nos períodos analisados, porém pode-se confirmar a presença de DNA da Classe Mollicutes nas amostras. E as médias do PCRmy também não diferiram (P > 0,05), contudo houve uma tendência estatística para os períodos analisados, onde demonstrou positividade para o Mycoplasma hyopneumoniae.

Table 1. Média ± erro padrão* de PES, enfisema pulmonar (EP) e aderência pulmonar (AP) por período de monitoria clínica em granja. Média ± erro padrão* da monitoria de abate (hepatização pulmonar; lesões com localizações craniodorsal e disseminada) e índice de pneumonia (IPP), em relação ao período de monitoria clínica em granja.

	Períodos (P)				Probabilidades			
Variável	1	2	3	P	AB	PV	A	
PES	$14,32 \pm 1,64^{b}$	$16,36 \pm 1,97^{\text{b}}$	$23,30 \pm 1,74^{a}$	0,001	$0,001^{1}$	0,163	-	
EP	$9,40 \pm 1,42^{b}$	$11,95 \pm 1,57^{\text{b}}$	$23,00 \pm 1,20^{a}$	0,001	$0,001^2$	0,619	-	
AP	0.83 ± 0.20	$1,01 \pm 0,29$	0.56 ± 0.27	0,617	0,151	0,582	-	
PH	$11,68 \pm 2,12^{b}$	$13,28 \pm 2,93^{\text{b}}$	$22,81 \pm 1,72^{a}$	0,016	-	-	0,26	
LCR	$9,95 \pm 1,81^{\text{b}}$	$11,39 \pm 2,32^{b}$	$19,23 \pm 1,32^{a}$	0,007	-	-	0,107	
LD	$1,73 \pm 0,46$	$1,88 \pm 0,72$	$3,57 \pm 0,92$	0,306	-	-	0,759	
IPP	$1,06 \pm 0,14$	$1,12 \pm 0,20$	$1,40 \pm 0,21$	0,542	-	-	0,677	

^{*}Valores expressos em porcentagem (%); AB= número de animais abatidos por período; PV = peso vivo; PH= nº de pulmões com hepatização; LCR= localização da lesão em craniodorsal; LD= localização da lesão em disseminada; IPP= índice de pneumonia; A= número de animais avaliados por período. a-b Letras diferentes na mesma linha diferem estatisticamente (P < 0.05). ¹Equação de regressão para número de animais abatidos por período: AB= 21,2 + 0,637 PES; ²Equação de regressão para número de animais abatidos por período: AB= 18,0 + 0,707 EP.

Table 2. Média ± erro padrão* da monitoria clínica (frequência de tosse e espirros), por períodos (P) de monitoria clínica em granja nas fases de creche (FC) e terminação (FT).

	Períodos (P)			Probabilidades	
Variável	1	2	3	P	A
FC	$16,90 \pm 3,5$	$5,92 \pm 0,26$	$11,38 \pm 1,39$	0,087	-
FT	$10,33 \pm 0,50^{a}$	$8,37 \pm 0,85^{ab}$	$6,45 \pm 0,48^{b}$	0,010	0,042

^{*}Valores expressos em porcentagem (%); A= número de animais avaliados por período; FT= frequência de tosse e espirros na fase de terminação; FC= frequência de tosse e espirros na fase de creche; A= número de animais por lote avaliado; abLetras diferentes na mesma linha diferem estatisticamente (P < 0.05).

Table 3. Média ± erro padrão* da monitoria laboratorial (PCRmo) e (PCRmy), em relação ao período (P) de monitoria clínica em granja.

	Períodos (P)			Probabilidades		
Variável	1	2	3	P	Cod_PCR	
PCRmo	$50,12 \pm 0,20$	$56,47 \pm 0,18$	$51,92 \pm 0,20$	0,62	0,0371	
PCRmy	$59,18 \pm 0,18$	$75,50 \pm 0,20$	$50,99 \pm 0,20$	0,061	$0,012^2$	

^{*}Valores expressos em porcentagem (%); PCRmo= Reação em Cadeia da Polimerase da Classe *Mollicutes*; PCRmy= Reação em Cadeia da Polimerase *Mycoplasma hyopneumoniae*; Cod_PCR= Codagem (positivo ou negativo) para *Mycoplasma* através do PCR; ¹Equação de regressão para codagem (positivo ou negativo para *Mycoplasma*), através do PCRmo: *P*= - 19,5 + 0,194 Cod_PCR; ²Equação de regressão para codagem (positivo ou negativo para *Mycoplasma*), através do PCRmy: *P*= 2516 - 22,2 Cod_PCR. abLetras diferentes na mesma linha diferem estatisticamente (*P* < 0,05).

DISCUSSÃO

Em relação aos resultados obtidos quanto a média de PES em cada período analisado, em nosso estudo foi possível observar um aumento do escore de lesões nos pulmões ao abate. Este achado corrobora com [13] os quais explicam que as pneumonias estão entre os principais problemas sanitários da suinocultura tecnificada e cursam com baixos índices zootécnicos, gastos com medicamentos e condenações de carcaças. As infecções por essa bactéria são altamente prevalentes em áreas produtoras de suínos, e um fator que contribui para as altas porcentagens de positividade é o tempo de permanência da bactéria dentro do trato respiratório dos suínos [8]. Além disso, tal forma sugere o elevado percentual de positividade devido ao fato de os animais avaliados serem provenientes das fases de crescimento e terminação, quando a enfermidade é descrita com maior prevalência [7].

No presente estudo, proporcionalmente com os dados de PES, os resultados de EP e AP ao longo dos períodos também aumentaram, o que sugere uma relação entre elas. A enfisematose pulmonar pode estar ligada a enfermidades clínicas, porém é uma patologia de rotina em abatedouros [17]. Também a presença de aderência pulmonar pode ser um indicativo de pneumonia [17]. A média dos pulmões com hepatização (PH) também aumentou no decorrer dos períodos, como sobretudo a maioria das lesões foram

na região crânio-ventral. Estes dados corroboram com o experimento realizado por [19], onde as lesões de hepatização apresentaram distribuição cranioventral, localizadas nas extremidades dos lobos apicais, cardíacos e intermediários. Tais lesões são compatíveis com aquelas ocasionadas pela infecção pelo *Mycoplasma hyopneumoniae* [2]. Os valores de IPP deste experimento não apresentaram diferenças entre as avaliações, porém notou-se um aumento proporcional ao longo dos períodos. Este resultado é semelhante ao encontrado no estudo de [19], que relata que os valores de IPP estão correlacionados com a ocorrência de perdas econômicas significativas.

Entretanto na granja (monitoria clínica) os sinais clínicos (tosse e espirros) reduziram nos lotes da fase de terminação em comparação com lotes de creche. Isto sugere uma lesão crônica que se estabeleceu desde o início da vida do leitão e estabilizou na fase de crescimento e terminação. Sobretudo nos lotes de terminação foram realizadas melhorias no manejo geral das instalações e manejo da ventilação, o que refletiu na redução dos sinais clínicos. Assim, podem ser adotadas medidas profiláticas nas propriedades e abatedouros, visando minimizar os prejuízos causados pelas perdas nos rebanhos [13]. Apenas 5% dos suínos de terminação apresentam sinais clínicos evidentes de PES, geralmente quando complicadas por outras infecções respiratórias secundárias, no caso de uma

infecção somente pelo *M. hyopneumoniae*, a manifestação clínica pode passar despercebida [18].

Neste estudo, através das monitorias clínicas ficou evidenciada a presença de inúmeros fatores de risco na granja. Pois os surtos de PES em sistemas intensivos de criação de suínos são mais graves e seu nível de intensidade não depende apenas da presença do *M. hyopneumoniae*, mas também do conjunto de fatores de risco [5]. Ainda, ao longo das monitorias clínicas pode-se verificar que a eliminação da infecção é praticamente impossível, mas o controle pode ser feito para minimizar a gravidade e as perdas. As medidas de prevenção e controle são a identificação e correção dos fatores de risco, tratamento terapêutico com antibióticos e o uso de vacinas [15].

O Mycoplasma hyopneumoniae e a Pasteurella multocida foram identificados como principais agentes causadores da PES [10]. Essa observação também foi constatada na nossa monitoria laboratorial onde os resultados indicaram positividade para M. hyopneumoniae, Influenza virus e P. multocida tipo A. Embora as médias do PCRmo e do PCRmy não diferiram nos períodos analisados, demonstraram a positividade dos lotes quanto a Classe Mollicutes e quanto ao M. hyopneumoniae. Resultados similares foram obtidos por [14], que detectaram M. hyopneumoniae em pulmões de suínos em crescimento e em terminação por meio da PCR, caracterizando a presença do agente nos

pulmões de 52,6% das amostras analisadas de suínos que apresentavam alterações respiratórias.

CONCLUSÃO

A frequência da PES foi comprovada através das monitorias de abate, clínica e laboratorial. Por fim, afirma-se que a PES é uma importante doença respiratória que impacta na suinocultura, onde pode-se correlacionar a presença do *Mycoplasma hyopneumoniae*, da *Pasteurella multocida* tipo A e do Influenza virus ao desempenho dos suínos na granja e a qualidade dos lotes entregues ao frigorífico.

MANUFACTURER

¹Big Data & Analytics Solutions - Soluções Analíticas Ltda. São Paulo, SP, Brazil.

Acknowledgements. Os autores agradecem ao Frigorífico de Suínos Sabor Gaúcho de Santa Maria, RS. Ao S.I.M. de Santa Maria, RS. Aos suinocultores da Granja de Ijuí, RS. Ao Laboratórios LABAC da UFSM e ao Laboratório MICROVET de Viçosa, MG. Bem como o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES).

Ethical approval. This research was approved by the Committee for Ethics in the Use of Animals (CEUA) of the Federal University of Santa Maria (UFSM) under protocol n°. 3691211119 - ID 002993.

Declaration of interest. The authors report no conflicts of interest. The authors alone are responsible for the content and writing of paper.

REFERENCES

- 1 Abipecs. 2011. Associação Brasileira da Indústria Produtora e Exportadora de Carne Suína. Disponível em: http://www.abipecs.org.br/
- **2 Alberton G.C. & Mores M.A.Z. 2008.** Interpretação de lesões no abate como ferramenta de diagnóstico das doenças respiratórias dos suínos. *Acta Scientiae Veterinariae*. 36(1): 95-99.
- **3 Artiushin S., Stipkovits L. & Minion F.C. 1993.** Development of polymerase chain reaction primers to detect *Mycoplasma hyopneumoniae*. *Molecular and Cellular Probes*. 7(5): 381-385. https://doi.org/10.1006/mcpr.1993.1056
- 4 Costa R.A., Leite P.A.G., Barros C.G.G. & Lopes G.M.B. 2014. Principais causas de condenações em vísceras comestíveis de suínos abatidos em um matadouro frigorífico sob inspeção estadual na região de Alagoinhas-BA. *Revista Veterinária e Zootecnia*. 21(2): 616-623.
- 5 Fraile L., Alegre A., López-Jiménez R., Nofrarías M. & Segalés J. 2010. Risk factors associated with pleuritis and cranio-ventral pulmonary consolidation in slaughter-aged pigs. *Journal of Veterinary Science*. 184(3): 326-333.
- **6 IBGE. 2020.** Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Indicadores IBGE. *Estatística da produção pecuária*, 2°*semestre de 2020.* Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/2380/epp_2020_2tri.pdf
- 7 **Kich J.D & Pontes A.P. 2001.** *Análise da situação atual das doenças respiratórias no Brasil.* Disponível em: http://www.cnpsa.embrapa.br/abravessc/pdf/Palestras2001/Jalusa_D_Kich.pdf
- **8 Maes D., Segales J., Meyns T. Sibila M., Pieters M. & Haesebrouck F. 2008.** Control of *Mycoplasma hyopneumoniae* infections in pigs. *Veterinary Microbiology*. 126(4): 297-309.

- **9 Mcgavin M.D. & Zachary J.F. 2007.** *Pathologic Basis of Veterinary Disease*. 4th edn. St. Louis: Elsevier Mosby Saunders, 1476p.
- 10 Morés N., Sobestiansky J., Dalla Costa O.A., Barioni Junior W., Piffer I.A., Guzzo R. & Coimbra J.B.S. 2015. Utilização da contagem de tosse e espirro como Indicadores da ocorrência e severidade de Pneumonias e rinite atrófica, respectivamente. *Embrapa Suínos e Aves*. 242: 1-4.
- **11 Ross R.F. 1999.** Mycoplasmal Diseases In: Straw B.E., D'Allaire S., Mengeling W.L. & Taylor D.J. (Eds). *Diseases of Swine*. 8th edn. Ames: Iowa State University Press, pp.495-510.
- 12 Santos Filho J.I. & Talamini D.J.D. 2017. Atualidades da suinocultura brasileira. *Anuário 2018 da Suinocultura Industrial*. 279(6): 1-8.
- 13 Silva F., Lucena R., Oliveira T., Meireles M., Bezerra H. & Vilela V. 2018. Lesões pulmonares em suínos abatidos no matadouro Público Municipal de Esperança, Paraíba. *Revista Brasileira de Ciência Veterinária*. 25: 82-86.
- 14 Silva F.M.F., Castro L.A., Silva Junior A., Moraes M.P., Moreira M.A.S. & Almeida M.R. 2009. Detection of *My-coplasma hyopneumoniae* in lungs and nasal swabs of pigs by nested PCR. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*. 61(1): 149-155.
- **15 Sobestiansky J. 2001.** *Pneumonia enzoótica suína: prevalência, impacto econômico, fatores de risco e estratégias de controle.* Goiânia: Art 3 Impressos Especiais, 43p.
- **16 Sobestiansky J., Matos M.P.C. & Souza C.M. 2001.** *Monitoria patológica de suínos em matadouros.* Goiânia: Art. 3 Impressos Especiais, 52p.
- 17 Soncini R.A. & Madureira Júnior S.E. 1998. Monitorias sanitárias. In: Sobestiansky J., Wentz I., Silveira P.R.S. & Sesti L.A.C. (Eds). Suinocultura intensiva: produção, manejo e saúde do rebanho. Brasília: Embrapa-SPI, pp.91-110.
- **18 Ungar M.L. & Germano P.M.L. 1992.** Prevalência da cisticercose bovina no estado de São Paulo. *Revista de Saúde Pública*. 26: 167-172.
- **19 Valença A.M.F., Baptista R.I.A.A. & Barbosa C.N. 2016.** Índice para pneumonia em granjas comerciais de suínos do estado de Pernambuco. *Medicina Veterinária (UFRPE)*. 10: 1-4.

