

PNEUMONIAS EM SUÍNOS ASSOCIADAS A AGENTES BACTERIANOS: REVISÃO DE LITERATURA

Darleny Eliane Garcia Horwat

RESUMO

As doenças respiratórias, principalmente as pneumonias, causam muitos prejuízos à suinocultura, desta forma este trabalho objetivou elaborar uma revisão de literatura sobre os principais agentes bacterianos envolvidos, bem como pesquisas recentes referentes a esse assunto. Dentre os agentes bacterianos envolvidos nas pneumonias de suínos destacam-se o *Mycoplasma hyopneumoniae*, o *Actinobacillus pleuropneumoniae* e a *Pasteurella multocida*. Os sinais clínicos apresentados por suínos com lesões pulmonares são geralmente tosse, dificuldade respiratória e diminuição no desenvolvimento. As lesões macroscópicas encontradas são normalmente de consolidação pulmonar, pleurite e presença de nódulos e abscessos nos pulmões. Muitas pesquisas vêm sendo desenvolvidas sobre esse tema, estando entre os assuntos abordados: os métodos diagnósticos, fatores de virulência, frequência, fatores de risco e medidas de controle. Diversos problemas ambientais, de manejo, de instalações, situações estressantes e doenças secundárias imunodepressoras podem predispor ou desencadear pneumonias. Desta forma, além do uso de medicamentos para o tratamento e vacinas para a prevenção, é necessário que haja a determinação e correção de fatores de risco.

Palavras chave: doenças respiratórias; pasteurelose; pleuropneumonia; pneumonia enzoótica

ABSTRACT

Respiratory diseases, especially pneumonia, cause many losses to swine breeding, so this paper aimed to elaborate a review of the literature about the main bacterial agents involved, as well as recent research on this subject. Among the bacterial agents involved in pig pneumonia are *Mycoplasma hyopneumoniae*, *Actinobacillus pleuropneumoniae* and *Pasteurella multocida*.

1

The clinical signs presented by pigs with lung lesions are usually coughing, difficulty breathing and decreased development. The macroscopic lesions found are usually of pulmonary consolidation, pleuritis and presence of nodules and abscesses in the lungs. Many researches have been developed on this topic, being among the subjects approached: the diagnostic methods, virulence factors, frequency, risk factors and control measures. Several environmental problems, management, facilities, stressful situations and secondary immunodepressive diseases may predispose or trigger pneumonia. Thus, in addition to the use of drugs for treatment and vaccines for prevention, it is necessary to have the determination and correction of risk factors.

Key words: respiratory diseases; pasteurelose; pleuropneumonia; enzootic pneumonia

INTRODUÇÃO

Ao longo das décadas ocorreram mudanças na estrutura do sistema de produção de suínos, sendo que, na suinocultura moderna predomina o sistema de criação intensiva com objetivo de otimizar o desempenho econômico e produtivo. Este sistema possibilitou grandes avanços na produtividade (BAPTISTA et al., 2011), porém a densidade cada vez maior de animais alojados levou ao aparecimento de doenças de etiologia complexas e multifatoriais (ZANELLA, 1995).

As doenças infecciosas causam muitos prejuízos à suinocultura e dentre elas destacam-se as que afetam o trato respiratório (MORES et al., 2015). A presença de doenças respiratórias leva a problemas como uma pior conversão alimentar, aumento na mortalidade, maiores gastos com medicamentos e vacinas, e perdas no abate por condenações relacionadas com pneumonias, pleurites e/ ou abscessos. Um conjunto de variáveis como problemas ambientais, nutricionais, de manejo, de instalações, situações estressantes e doenças secundárias imunodepressoras podem predispor ou desencadear pneumonias. (BARCELLOS et al., 2008).

Os fatores determinantes para ocorrência de pneumonias em suínos são geralmente infecciosos e dentre os agentes bacterianos destacam-se: *Mycoplasma hyopneumoniae*, *Actinobacillus pleuropneumoniae* e *Pasteurella multocida* (BARCELLOS et al., 2008).

Visto a importância da pneumonia na produção de suínos, este trabalho objetivou elaborar uma revisão de literatura sobre os principais agentes bacterianos envolvidos, bem como pesquisas recentes referentes a esse assunto.

REVISÃO DE LITERATURA

Aspectos gerais

As doenças respiratórias, principalmente as pneumonias, são frequentes na criação de suínos no mundo todo. São consideradas um grande problema por acarretarem prejuízos econômicos devido a mortalidade, piora na conversão alimentar, gastos com medicamentos e vacinas e condenações no abatedouro (SORENSEN et al., 2006; ALBERTON e MORAES, 2008). A ocorrência destas doenças está na maioria das vezes associada a uma série de fatores infecciosos, ambientais e de manejo (SORENSEN et al., 2006). Características dos atuais sistemas de produção como a alta densidade de animais alojada e a misturas de animais de várias origens nas diferentes fases de produção favorecem ou agravam os problemas respiratórias. Geralmente essas doenças são causadas por mais de um agente infeccioso (OPRIESSNIG et al., 2011), sendo que, dentre os agentes bacterianos destacam-se o *Mycoplasma hyopneumoniae*, o *Actinobacillus pleuropneumoniae* e a *Pasteurella multocida* (BARCELLOS et al., 2008). Outros agentes infecciosos que também podem causar pneumonias em suínos são: *Actinobacillus suis*, *Arcanobacterium pyogenes*, *Bordetella bronchiseptica*, *Haemophilus parasuis*, *Streptococcus spp.*, *Ascaris suum*, os vírus da Doença de Aujeszky, Influenza Suína, Síndrome reprodutiva e respiratória do suíno, Circovírus suíno tipo 2, entre outros (SOBESTIANSKY e BARCELLOS, 2012).

Pneumonia enzoótica

O *Mycoplasma hyopneumoniae* é o agente causador de uma pneumonia crônica e muito contagiosa conhecida como pneumonia micoplásmica suína ou pneumonia enzoótica (THACKER e MINION, 2006; SANTOS et al, 2012a). Os Mycoplasmas não possuem parede celular, fato que faz com que muitos antibióticos sejam ineficientes contra eles e dificulta o tratamento de animais

doentes. O *M. hyopneumoniae* coloniza o trato respiratório dos suínos, ele se adere ao epitélio ciliado das vias respiratórias, causa cilioestase e se multiplica e avança sobre toda árvore brônquica. Ocorre deste modo destruição dos cílios e diminuição da eficiência do sistema mucociliar (SANTOS et al, 2012a). Por possuir características imunossupressoras, deixam o suíno mais vulnerável à infecção por outros agentes, sendo comum a infecção pulmonar secundária (THACKER e MINION, 2006).

A transmissão ocorre por contato direto com secreções do aparelho respiratório ou por meio de aerossóis. Pode ocorrer ainda a transmissão indireta por meio de instrumentos, ferramentas, roupas e veículos infectados. Os suínos são suscetíveis ao *M. hyopneumoniae* em qualquer idade, porém a infecção ocorre principalmente na maternidade, mas devido ao seu longo período de incubação e a imunidade materna, os sinais clínicos aparecerem geralmente nos estágios de crescimento e terminação. O sinal clínico mais importante é a tosse seca crônica. Quando ocorre associação com agentes secundários pode ser observada uma tosse produtiva e em alguns casos corrimento nasal mucoso ou muco-catarral. É observado também a desuniformidade nos lotes. As lesões macroscópicas são caracterizadas por áreas de consolidação pulmonar de coloração púrpura ao cinza (lesões tipo hepatização), bem delimitadas e ocorrem geralmente nos lobos apicais, cardíacos, intermediários e porção anterior do diafragmático (SANTOS et al, 2012a).

A confirmação do diagnóstico de micoplasmose é feito por meio do isolamento bacteriano, porém, esse processo é lento, trabalhoso e complexo, desta forma a busca por métodos diagnósticos com alta sensibilidade, como PCR, é uma opção interessante (THACKER e MINION, 2006). Pereira et al. (2017) concluíram que a técnica de hibridização fluorescente *in situ* (FISH) constitui uma ferramenta confiável para o diagnóstico e estudo da patogênese do *M. hyopneumoniae*, já que no trabalho realizado por eles este exame apresentou uma sensibilidade de 75% e sensibilidade de 100% quando comparado ao teste mosaico diagnóstico.

Pleuropneumonia

O *Actinobacillus pleuropneumoniae* (App) é um bacilo gram-negativo, causador da pleuropneumonia suína, uma doença que tem sido descrita em todo mundo e que causa um sério impacto econômico (GOTTSCHALK e TAYLOR, 2006). Este agente pode ser dividido em 15 sorotipos baseados nas diferenças dos antígenos capsulares (DECUADRO-HANSEN et al., 2009) e embora todos sejam capazes de causar a doença, existem diferenças na virulência de cada um. No Brasil, os sorotipos mais importantes são o 3, 5, 7 e 8, sendo que o sorotipo 5 se divide nos subtipos 5a e 5b (SANTOS et al., 2012).

A principal forma de entrada do App em uma granja é a introdução de animais portadores provenientes de granjas infectadas (DECUADRO-HANSEN et al., 2009). A transmissão da doença ocorre principalmente pelo contato direto entre os suínos, mas pode ocorrer também por aerossóis (DIAS, 2013). A doença pode se apresentar sob diferentes formas. Na forma superaguda os animais geralmente morrerem de repente sem sintomas premonitórios, pode haver um corrimento espumoso sanguinolento pela boca e narinas antes da morte. Na forma aguda ocorre febre, anorexia, prostração, tosse profunda, dificuldade respiratória, cianose e em alguns casos vômitos. Na forma crônica ocorre pouca tosse e a diminuição do desenvolvimento. As lesões causadas são áreas de consolidação pulmonar de aspecto hemorrágico, deposição de fibrina e pleurite com exsudato serofibrinoso a fibrino-sanguinolento. Na forma crônica são observados geralmente nos abatedouros nódulos pulmonares, abscessos, pleurite e pleurite fibrosa (CHIERS et al., 2010; SANTOS et al., 2012). O diagnóstico presuntivo pode ser realizado com base nos achados anatomo-histopatológicos e o diagnóstico definitivo pode ser feito por meio do isolamento do agente a partir das lesões ou por meio de técnicas de imunoperoxidase, imunofluorescência e PCR (SANTOS et al., 2012).

Pasteurelose pulmonar

A *Pasteurella multocida* (PM) é um bacilogram-neativo, anaeróbio facultativo. Já foram identificados 5 sorotipos capsulares (A,B,D,E e F) (BOROWSKI et al., 2012) e em suínos os sorotipos A e D estão associados a doenças respiratórias amplamente distribuídas entre os rebanhos (PIJOAN,

2006). Esta bactéria tem como fatores de virulência a cápsula, que a permite escapar da ação dos macrófagos e a produção de toxinas que ocorre em algumas amostras e é importante para o desenvolvimento da rinite atrófica (BOROWSKI et al., 2012). Além disso, segundo Moraes et al. (2014) a presença dos genes *tadD*, *tadE* e *tadF* no genoma da *P. multocida* são importantes para adesão e formação de biofilme e estão associados a uma maior ocorrência de lesões pulmonares nos suínos. Esta bactéria está presente em quase todas as granjas e pode ser isolada da cavidade nasal de animais sadios. A pasteurelose ocorre principalmente na fase final da pneumonia enzoótica. A transmissão por contato é a maneira mais comum, mas pode ocorrer também a transmissão por aerossóis (PIJOAN, 2006).

Embora a PM seja geralmente relatada em associação com outros agentes, sejam eles infecciosos ou imunossupressores, deve também ser considerada uma causa primária de pneumonias em suínos. Oliveira Filho et al. (2015) por meio de infecção experimental com *P. multocida* sorotipo A, cepa 11246 demonstraram que ela atuou como causa primária de doença respiratória em suínos. Nesse experimento foram observadas condições clínico-patológica associadas à pleurite fibrinosa, broncopneumonia supurativa e pleuropneumonia necrossupurativa, e não houve associação com outros agentes infecciosos.

São descritas três formas clínicas de pasteurelose, a aguda que geralmente está associada ao sorotipo B e é de ocorrência rara, a forma subaguda onde se observa tosse e respiração abdominal e a forma crônica que é mais comum e se caracteriza por tosse ocasional de ocorrência variável. As lesões se caracterizam por consolidação pulmonar, pleurite (geralmente seca), aderência da pleura a parede torácica, abscessos e presença de espuma na traquéia. O diagnóstico presuntivo ocorre pela observação dos sinais clínicos e das lesões na necropsia e o diagnóstico definitivo é feito por meio do isolamento do agente ou de técnicas moleculares (BOROWSKI et al., 2012).

Bordetelose pulmonar

A *Bordetella bronchiseptica* é um pequeno cocobacilo, Gram negativo, móvel e aeróbio. Na suinocultura este agente está principalmente envolvido em uma doença denominada rinite atrófica, que causa alterações nos cornetos

nasais. Porém, também pode ocasionar a bordetelose pulmonar, uma doença aguda que afeta principalmente leitões, sendo que, é a única doença pulmonar bacteriana primária em leitões lactentes (BOROWSKI e BARCELLOS, 2012). A bordetelose pulmonar acomete apenas suínos jovens, a bactéria pode ser isolada em pulmões de animais em fase de crescimento e terminação, porém ela é considerada um invasor secundário oportunista. A incidência de infecção é maior no inverno e ocorre principalmente em granjas de baixo nível sanitário. (JONG, 2006).

A transmissão ocorre por meio de aerossóis ou por contato direto. Os sinais clínicos incluem tosse e dispnéia. Na broncopneumonia são observadas lesões pneumônicas multifocais, mas que estão localizadas principalmente nos lobos apicais e cardíacos. Áreas de hemorragia alveolar, necrose e edema interlobular são as principais lesões microscópicas. O diagnóstico provável é feito com base nos sinais clínicos, lesões e fatores ambientais. A confirmação é realizada por meio do isolamento da bactéria no exame bacteriológico do pulmão (BOROWSKI e BARCELLOS, 2012).

Actinobacillus suis

O *Actinobacillus suis* é um cocobacilo Gram-negativo e anaeróbio facultativo, frequentemente encontrado nas tonsilas dos suínos como parte da microbiota normal. Pode porém, atuar como patógeno em suínos de todas as idades e causar septicemia, meningite, artrite e pneumonia (BUJOLD e MACINNES, 2015). As lesões pulmonares causadas pelo *A. suis* ocorrem em suínos em fase de crescimento e terminação. Essas lesões são geralmente localizadas nos lobos apicais e cardíacos, gerando áreas de necrose no parênquima pulmonar, podendo haver ou não o envolvimento da pleura. O diagnóstico é feito pelo isolamento do agente nas lesões pulmonares (MORES, 2010).

Arcanobacterium pyogenes

O *Arcanobacterium pyogenes* é um bacilo Gram negativo pleomórfico. Este agente é frequentemente encontrado em lesões de pulmonares de suínos, mas é considerado um invasor secundário em pneumonias pré-existentes. Pode causar também septicemias, lesões externas, endocardite, artrite e

osteomielite. As lesões pulmonares mais encontradas são abscessos de tamanhos variados (MORES, 2010).

Haemophilus parasuis

O *Haemophilus parasuis* é um bastonete Gram negativo causador da doença de Glasser, uma doença infecciosa caracterizada por inflamação sorofibrinosa das serosas. A transmissão da doença ocorre por meio de arossóis e ela pode se apresentar sob três formas clínicas: a primeira é caracterizada por polisserosite, a segunda está associada à septicemia sem polisserosite, e a terceira se caracteriza pela ocorrência de pneumonia, onde o *Haemophilus parasuis* pode atuar como agente primário ou secundário (SANTOS et al, 2012b). As lesões encontradas no pulmão são hepatizações crânio-ventrais, e na microscopia pode ser observado broncopneumonia exsudativa fibrinopurulenta.

Frequência de lesões pulmonares.

As pneumonias são importantes causas de desvio e condenação de carcaças, no Brasil aproximadamente 50% dos animais apresentam algum tipo de lesão pulmonar na hora do abate e estas lesões respondem por 50% de todas as condenações de carcaças (ALBERTON e MORAES, 2008). Em seu trabalho realizado na região sul do Brasil, Mores (2006) observou que as lesões pulmonares mais comumente encontradas no abate de suínos são nódulos purulentos (29,3%), nódulos necróticos (26,7%), hepatização (18,6%), pleurite (12,7%) e pequenos abscessos (12,7%). Relatou também que a *Pasteurella multocida* e o *Actinobacillus pleuropneumoniae* foram os principais agentes causadores das lesões.

Em um trabalho realizado no Brasil por Mores et al. (2015) entre os anos de 2011 e 2012 foram avaliados 36 lotes comerciais de suínos com idade entre 100 e 180 dias de vida que apresentavam um quadro clínico severo de doenças respiratórias. As lesões mais encontradas foram a consolidação pulmonar (98,6%) e alterações na pleura (24%). De 75 suínos analisados, em 58,8% foi identificado mais de um agente, e o *Mycoplasma hyopneumoniae* e a *Pasteurella multocida* formam os agentes mais encontrados. Os antibióticos mais usados foram tiamulina (61,5%), florfenicol (50%) e amoxicilina (34,6%).

Outro trabalho, conduzido por Valença et al. (2016) no estado do Pernambuco- Brasil, Teve por objetivo determinar o IPP (índice para pneumonia) de granjas destinadas à produção comercial de suínos. Das 32 granjas avaliadas, 43,75% foram classificadas com pneumonia grave, 34,37% com pneumonia leve e 21,81% com pneumonia moderada. De 436 pulmões avaliados, 65,13% apresentavam lesões identificadas como hepatizações, desses, 7,5% apresentaram também pleurisia e 4,35% abscessos. Observou-se que 20,77% dos pulmões lesionados apresentaram também aderências no parênquima e em 2,52% havia a destruição severa do parênquima devido às aderências na carcaça. Em 6,19% foram encontradas áreas hemorrágicas puntiformes distribuídas uniformemente sobre o parênquima, sendo essas alterações nomeadas de lesões de choque, pois podem ser causadas pelo choque elétrico prolongado ou demora entre o choque e a sangria.

Em uma pesquisa desenvolvida por D' Alencar et al. (2011) em três abatedouros cadastrados no sistema de inspeção estadual, localizados na Região Metropolitana de Recife e na Zona da Mata do estado Pernambuco foram avaliados os pulmões de 715 suínos. Do total de carcaças avaliadas 43,8% apresentavam algum tipo de lesão pulmonar, sendo que, todos os plantéis participantes da pesquisa apresentaram lesões pulmonares. As pneumonias foram as alterações mais encontradas (93%), seguidas de hemorragias petequiais (6,7%) e aspiração de sangue (3,5%). Áreas de cicatrização, espessamento da pleura, atelectasia, pleurite e abscesso representaram juntos 6,3% dos achados. 151 pulmões foram submetidos ao exame histopatológico, destes 32,2% apresentavam pneumonia granulomatosa, 21,7% pneumonia intersticial, 9,2% broncopneumonia fibrinosa e 5,9% broncopneumonia supurativa.

Fatores de risco

O confinamento é um dos fatores que aumenta o risco de ocorrência de doenças respiratórias. Filippsen et al. (2001) ao avaliarem a prevalência de doenças infecciosas em suínos criados ao ar livre na região sudoeste do Paraná viram que a ocorrência de pneumonia foi baixa. O IPP foi 0,45 e do total de achados clínicos durante a pesquisa apenas 1,24% eram de pneumonia.

O tamanho do lote parece ser significativo para o aumento do risco de aparecimento de problemas respiratórios e para sua severidade, devido a possível introdução de animais potencialmente infectados, ao aumento da chance de transmissão de infecções por aerossóis em lotes maiores, a transmissão continua entre animais infectados e sadios e a maior dificuldade no manejo de lotes grandes levando ao estresse (STARK, 2000). A mistura de animais de múltiplas origens na terminação (BARCELLOS et al., 2008) e o número de animais alojados também pode interferir na ocorrência destas doenças. Tielen et al. (1978) identificaram um efeito negativo para a ocorrência de doenças respiratórias quando o número de animais no mesmo espaço aéreo ultrapassou a 100. A ventilação, temperatura, umidade e higiene das instalações também são fatores muito importantes na ocorrência dessas doenças (BARCELLOS et al., 2008).

Em um trabalho desenvolvido por Nathues et al. (2014) em 100 propriedades na Alemanha foram verificados possíveis fatores de risco na soropositividade ao *Mycoplasma hyopneumoniae* e na ocorrência da Pneumonia Enzoótica. Os resultados levantados indicaram como fatores de risco o contato entre suínos de engorda de diferentes origens e idades durante o alojamento de novos lotes; a localização não adequada da entrada de ar dos galpões; não realizar o contato direto de animais reprodutores de reposição com os animais do plantel durante o período de adaptação. Neste mesmo trabalho um maior número de leitões desmamados por porca por ano foi considerado um fator protetor. Os autores acreditam que esse achado pode estar relacionado ao fato de que os rebanhos de alto desempenho aplicam medidas de higiene mais eficientes e realizam um melhor atendimento aos animais, no entanto não foi possível comprovar esta hipótese no trabalho.

Braga et al. (2016) ao avaliaram a ocorrência de rinite atrófica e pneumonia em suínos híbridos Landrace, Large White e Duroc e sem raça definida de criações intensivas observaram que 20,8% dos animais híbridos (grupo I) apresentaram broncopneumonia lobular, porém em nenhum suíno sem raça definida (grupo II) foi constatada pneumonia. Tanto o grupo I quanto o grupo II apresentou rinite atrófica, mas os animais híbridos tiveram uma ocorrência maior. Estes achados podem estar relacionados a uma maior

rusticidade dos animais sem raça definida, fazendo com que apresentem maior resistência imunológica, esse assunto porém deve ser melhor estudado.

Controle

Os principais patógenos envolvidos nas pneumonias dos suínos são de difícil erradicação. Desta forma é necessária a tomada de medidas de controle que diminuam a severidade, a frequência e os impactos. O tratamento é feito com antibióticos, sendo em muitos casos recomendado a realização de testes de sensibilidade. E o uso de vacinas tem um importante papel no controle dessas doenças. Além disso, é preciso que haja a detecção e correção de fatores de risco. Entre as medidas recomendadas estão: evitar a superpopulação e a mistura animais de diferentes origens, realizar a quarentena dos animais que são introduzidos no plantel, realizar adequada higienização e desinfecção das instalações e adotar o sistema todos dentro/todos fora (SOBESTIANSKY e BARCELLOS, 2012).

Na Suíça a pneumonia enzoótica foi combatida por meio de um programa de controle que era baseado em estratégias de despovoamento total de fazendas de engorda afetadas e despovoamento parcial em fazendas de criação. O monitoramento é feito com a observação clínica e diagnóstico subsequente em casos de tosse. Quando ocorre mais de 10% de lesões pulmonares patológicas brutas por lote, a confirmação laboratorial do lote de abate é obrigatória. Mesmo assim não foi possível eliminar o *M. hyopneumoniae* (OVERESCH e KUHNERT, 2017).

A vacinação dos leitões no mínimo duas semanas antes da exposição ao App representa uma boa opção para reduzir a mortalidade e controlar a doença, porém não impede a infecção (BARCELOS, et al. 2012). O uso de vacina autógena contra a PM também tem apresentado bons resultados (SANTOS et al., 2012). Em um trabalho realizado por Dias (2013) que avaliou o uso de uma vacina comercial contra App, não foi observado diferença na mortalidade entre o grupo que recebeu a vacina e o grupo controle, o autor concluiu que o resultado pode ser explicado pela não ocorrência de nenhum surto da doença durante a realização do ensaio. Já em trabalhos realizados por Gozio et al (2006), Bosch et al. (2012) e Bilic et al. (2000) foram observadas

diferenças significativas na mortalidade entre os animais que receberam a vacina e o grupo controle.

O melhoramento genético de suínos para a resistência a doenças é um recurso que vem sendo desenvolvido e que pode tornar-se útil para minimizar a necessidade de medicação. Borjigin et al. (2016) compararam a resistência à pneumonia micoplásmica suína de animais da raça Landrace selecionados e não selecionados e observaram menores escores de lesão pulmonar nos animais selecionados. Concluíram que esses animais apresentam maior resistência à doença principalmente devido a melhora da resposta imune.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diversos problemas ambientais, de manejo, de instalações, situações estressantes e doenças secundárias imunodepressoras podem predispor ou desencadear pneumonias. Desta forma, além do uso de medicamentos para o tratamento e vacinas para a prevenção, é necessário que haja a determinação e correção de fatores de risco.

Devido ao grande impacto da pneumonia na cadeia produtora de suínos, é preciso que novos trabalhos continuem sendo desenvolvidos a fim de se elaborarem estratégias cada vez mais eficientes para o controle dessas doenças.

REFERÊNCIAS

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

BAPTISTA, R.I.A.A.; BERTANI, G.R.; BARBOSA, C.N. Indicadores do bem-estar em suínos. *Ciência Rural* v.41 n.10, 2011.

BARCELLOS, D.E.S.N.; BOROWSKI, S.M.; ALMEIDA, M. N. Programas de vacinação para diferentes sistemas produção. In: Congresso Brasileiro de Veterinários Especialistas em Suínos – ABRAVES, XIII, 2007, Florianópolis, Anais. Anais do XIII Congresso Brasileiro de Veterinários Especialistas em Suínos, conteúdo: v.2 – Apresentações orais de palestras do pré congresso e congresso e artigos científicos. Embrapa Suínos e Aves, 2007, p.54-67.

BARCELLOS, D.E.S.N. et al. Relação entre ambiente, manejo e doenças respiratórias em suínos. *Acta Scientiae Veterinariae*, v.36, s.1 p.87-93, 2008.

BILIC, V.; HABRUN, B.; HUMSKI, A. The first evaluation of a porcine pleuropneumonia subunit vaccine in Croatia. 2000. In: The 16th International Pig Veterinary Society Congress, Melbourne, p. 508.

BOSCH, M. et al. Efficacy and profitability of Porcilis® App vaccination in the control of acute App outbreaks. 2012. In: Proceedings of the 21th IPVS Congress, Korea, p. 615.

BUJOLD, A.R.; MACINNES, J.I. Validation of reference genes for quantitative real-time PCR (qPCR) analysis of *Actinobacillus suis*. *BioMed Central Research Notes*. v.8, 2015.

BORJIGIN, L. et al. Immunogenic properties of Landrace pigs selected for resistance to mycoplasma pneumonia of swine. *Animal Science Journal*, v.87, p.321-329, 2016.

BOROWSKI, S.; BARCELLOS, D.; MORÉS, N. Pasteurelose pulmonar. In: SOBESTIANSKY, J.; BARCELLOS, D. *Doenças dos Suínos*. Goiânia: Cãnone Editorial, 2012, p. 235-240.

BOROWSKI, S.M.; BARCELLOS, D. Bordetelose pulmonar. In: SOBESTIANSKY, J.; BARCELLOS, D. *Doenças dos Suínos*. Goiânia: Cãnone Editorial, 2012, p. 105-107.

BRAGA, J.F.V. et al. Ocorrência de rinite atrófica e pneumonia em suínos híbridos e sem raça definida em criação intensiva. *Comunicata Scientiae*, v.7, n.1, p.24-29, 2016.

CHIERS, K. et al. Virulence factors of *Actinobacillus pleuropneumoniae* involved in colonization, persistence and induction of lesions in its porcine host. *Veterinary research*, v. 41, n.5, 2010.

DECUADRO-HANSEN, G.; WERLANG, J.; WOLLMAN, J. *Actinobacillus pleuropneumoniae*: uma nova visão no diagnóstico. *Acta Scientiae Veterinariae*, v.37, s.1, p.157-164, 2009.

DIAS, R.A.C. Avaliação dos efeitos da vacinação contra *Actinobacillus pleuropneumoniae* em suínos na engorda. 2013. Dissertação (Mestrado em Engenharia Zootécnica) Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro.

FILIPPSEN, F. et al. Prevalência de doenças infecciosas em rebanho de suínos criados ao livre na região sudoeste do Paraná, Brasil. *Ciência Rural*, v.31, n.2, p.299-302, 2001.

GOTTSCHALK, M.; TAYLOR, D.J. *Actinobacillus pleuropneumoniae*, in: STRAW, B.E. et al. *Diseases of swine*, Blackwell Publishing Professional, Oxford, 2006, p. 563–576.

GOZIO, S. et al. The effect of Porcilis APP on rearing results and slaughterhouse examinations in a typical heavy pig herd in northern Italy. 2006. In: *Proceedings of the 19th IPVS Congress*, Copenhagen, p. 303.

JONG, M.F. Progressive and nonprogressive Atrophic Rhinitis. In: STRAW, B.E. et al. *Diseases of swine*. 9 ed. Blackwell Publishing, Oxford, 2006. cap 34, p.577-602.

MORES, M.A.Z. Anatomopatologia e bacteriologia de lesões pulmonares responsáveis por condenações de carcaças em suínos. 2006. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, Universidade Federal do Paraná.

MORES, M.A.Z. Pneumonias em suínos. In: ALFIERI, A.F. et al. *Tópicos em sanidade e manejo de suínos*. Campinas: Sanphar. 2010, p.13-82.

MORAES, D.F.S.D. et al. Ocorrência de genes *tad* associados à formação de biofilme em isolados de *Pasteurella multocida* de pulmões de suínos com pneumonia. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v.34, n.12, p.1147-1152, 2014.

MORES, M.A.Z. et al. Aspectos patológicos e microbiológicos das doenças respiratórias em suínos de terminação no Brasil. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v.35, n.8, p.725-733, 2015.

NATHUES, D.H. et al. Herd-Level Risk Factors for the Seropositivity to *Mycoplasma hyopneumoniae* and the Occurrence of Enzootic Pneumonia Among Fattening Pigs in Areas of Endemic Infection and High Pig. *Transboundary and Emerging Diseases*, n.61, p.316–328, 2014.

OLIVEIRA FILHO, J.X. et al. *Pasteurella multocida* tipo A como agente primário de pneumonia e septicemia em suínos. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v.35, n.8, 2015

OPRIESSNIG,T.; GIMÉNEZ-LIROLA, L.G.; HALBUR, P.G. Polymicrobial respiratory disease in pigs. *Animal Health Res*, v.12, p. 133-148, 2011.

OVERESCH, G.; KUHNERT, P. Persistence of *Mycoplasma hyopneumoniae* sequence types in spite of a control program for enzootic pneumonia in pigs. *Preventive Veterinary Medicine*, v.145, p.67-72, 2017.

PEREIRA, C.E.R. et al. *Mycoplasma hyorhinis* infection in early cases of mycoplasmal pneumonia in swine and evaluation of diagnostic assays. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v.37, n.10, 2017.

PIJOAN, C. Pneumonic Pasteurellosis. In: STRAW, B.E et al. *Diseases of swine*. 9 ed. Blackwell Publishin, Oxford, 2006, p.719-726.

SANTOS, J.L.; BARCELLOS, D.; MORÉS, N. Pleuropneumonia. In: SOBESTIANSKY, J.; BARCELLOS, D. *Doenças dos Suínos*. Goiânia: Cãnone Editorial, 2012, p 241-246.

SANTOS, J.L. et al. Micoplasmoses. In: SOBESTIANSKY, J.; BARCELLOS, D. *Doenças dos Suínos*. Goiânia: Cãnone Editorial, 2012, p 216-229.

SANTOS, J.L.; SOBESTIANSKY, J.; DOS SANTOS, L.F. Doença de Glasser. In: SOBESTIANSKY, J.; BARCELLOS, D. *Doenças dos Suínos*. Goiânia: Cãnone Editorial, 2012, p 135-140.

SOBESTIANSKY, J.; BARCELLOS, D. *Doenças dos Suínos*. Goiânia: Cãnone Editorial, 2012, 959p.

SORENSEN, V.; JORSAL, S.; MOUSING, J. Diseases of the Respiratory System. In: STRAW, B.E. et al. *Diseases of Swine*, 9 ed, Blackwell Publishing, Oxford, 2006, p. 149-178.

STARK, K. Epidemiological investigation of the influence of environmental risk factors on respiratory diseases in swine- a literature review. *The Veterinary Journal*, v.159, p.37-56, 2000.

TIELEN, M.J.M.; TRUJEN, W.T.; VAN DER GROES, C.A.M. Conditions of management and the construction of piggeries on pig-fattening farms as factors in the incidence of diseases of the lung and liver in slaughter pigs. *Tidjschrift voor Diergeneeskunde*, v.103, p.1155-1165, 1978.

THACKER, E.L.; MINION, F.C. Mycoplasmosis. In: STRAW, B.E. et al. *Diseases of Swine*, 9 ed, Blackwell Publishing, Oxford, 2006, p.779-797.

VALENÇA, A.M.F.; BAPTISTA, R.I.A.A.; BARBOSA, C.N. Índice para pneumonia em granjas comerciais de suínos do estado de Pernambuco. *Medicina Veterinária (UFRPE)*, v.10, n.1-4, p.13-18, 2016.

ZANELLA, A. Indicadores fisiológicos e comportamentais do bem estar animal. *A Hora Veterinária*, ano 14, n. 83, p. 47-52, 1995.