



## Relação entre ambiente, manejo e doenças respiratórias em suínos

### Relationship between environment, management and respiratory diseases in pigs

David Emilio Santos Neves de Barcellos<sup>1</sup>, Sandra Maria Borowski<sup>2</sup>, Neimar Bonfanti Gheller<sup>1</sup>, Mônica Santi<sup>1</sup> & Tiago José Mores<sup>1</sup>

#### INTRODUÇÃO

Os sistemas de produção de suínos vêm evoluindo de forma permanente e levaram à adoção de métodos mais confinados, com aumento da densidade de animais nas instalações, mais animais por prédio, maior número de prédios nas granjas e maior concentração de granjas em determinadas áreas geográficas. Coletivamente, essas mudanças ampliaram em muito o risco do surgimento de doenças infecciosas na suinocultura, acompanhadas do conjunto de prejuízos que acarretam. Especificamente em relação a doenças respiratórias os problemas são claros, ocorrendo piora no ganho de peso diário e na utilização dos alimentos (maior conversão alimentar), aumento na mortalidade, maiores gastos com medicamentos e vacinas e perdas no abate por condenações relacionadas com pneumonias, pleurites e/ ou abscessos. Outros problemas relevantes são ligados à responsabilidade do ser humano com o bem estar de animais mantidos sob a sua guarda e com os prejuízos potenciais em submeter o pessoal da granja a ambientes capazes de favorecer doenças respiratórias humanas. Finalmente, o uso intensivo de antibióticos para controle de doenças respiratórias em granjas de suínos com falhas ambientais pode aumentar a chance da ocorrência de problemas de resistência bacteriana a antimicrobianos [5].

As causas das pneumonias em suínos são complexas, a iniciar pelo efeito que as doenças do trato respiratório superior (rinites) têm em prejudicar os mecanismos de defesa das narinas (filtração de partículas infecciosas e poluentes suspensos no ar, umidificação e aquecimento do ar inalado) até o efeito representado pela ação de todo o conjunto das variáveis ambientais, nutricionais, de manejo, de instalações, de situações estressantes e de doenças secundárias imunodepressoras que podem predispor ou desencadear doenças respiratórias.

Os fatores determinantes das doenças respiratórias suínas são geralmente infecciosos e podem ser enquadrados, de maneira genérica, em duas grandes classes [21]: a primeira é representada pela grande proporção das granjas que sofre com os problemas respiratórios causados por *Mycoplasma hyopneumoniae* (Mh) e invasores secundários - principalmente a *Pasteurella multocida* (Pm). Uma proporção menor de granjas tem problemas com a infecção com o *Actinobacillus pleuropneumoniae* (App). Há também infecções virais que afetam o pulmão e que podem se somar a esse complexo etiológico, favorecendo a instalação das doenças respiratórias e ampliando o efeito negativo sobre o animal. Os agentes virais geralmente causam pneumonia intersticial e, em conjunto com infecções bacterianas, levam a prejuízos maciços à indústria suinícola de todo o mundo. Os principais agentes virais de pneumonias em suínos são o vírus da síndrome reprodutiva e respiratória suína (PRRS), vírus da influenza suína, coronavírus respiratório e circovírus suíno 2 (PCV2). Entre esses agentes, o que provoca maiores prejuízos é o vírus da PRRS, mas até o momento a infecção é considerada exótica ao nosso país [7,24]. O outro agente que apresenta grande repercussão respiratória é o PCV2. Uma revisão sobre a doença e o seu histórico em nosso país consta de Zanella *et al.* [25]. A entrada da circovirose foi um diferencial bastante negativo para a ocorrência das doenças respiratórias em creches e terminações entre nós. Felizmente as medidas de controle que foram adotadas serviram para reduzir significativamente os prejuízos causados pela infecção com o passar do tempo.

<sup>1</sup>Setor de Suínos, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, RS/Brasil.

<sup>2</sup>Instituto de Pesquisas Veterinárias "Desidério Finamor", Eldorado do Sul, RS/Brasil. CORRESPONDÊNCIA: D.E.S.N. Barcellos [davidbarcellos@terra.com.br].

O objetivo da presente revisão é o de apresentar uma breve descrição dos principais fatores que se associam aos agentes infecciosos na predisposição e/ou desencadeamento das doenças respiratórias dos suínos.

## I - RELAÇÃO ENTRE AMBIENTE, MANEJO E DOENÇAS RESPIRATÓRIAS

### 1 - Tipo de rebanho e fluxo de animais

Uma observação comum na suinocultura é a de que granjas de ciclo completo apresentam menos problemas respiratórios do que sistemas de múltiplos sítios, principalmente quando ocorre mistura de animais de múltiplas origens nas creches e/ou terminações. Comparando granjas com diferentes estruturas, Hurnik *et al.* [12] encontraram uma razão de chance de 2,38 para uma prevalência de 10% de doenças respiratórias de granjas de múltiplos sítios em comparação com granjas de sítios únicos.

O número de animais transferidos ao mesmo tempo para uma instalação de terminação parece ser importante para o aparecimento de pneumonia em rebanhos suínos [21]. Numa avaliação para *Actinobacillus pleuropneumoniae*, quando foram alojados 1 a 10, 10 a 100 ou acima de 100 leitões, as razões de chance para a ocorrência de pneumonia foram, respectivamente, 0,886, 4,101 e 6,889 [20].

### 2 - Tamanho do lote

O tamanho do lote parece ser significativo para o aumento do risco de aparecimento de problemas respiratórios e para sua severidade. As possíveis explicações para a maior suscetibilidade de lotes grandes foram revisadas por Stärk [21], que listou fatores como:

- ♦ Introdução de número maior de animais potencialmente infectados;
- ♦ Aumento da chance de transmissão de infecções por aerossóis em lotes maiores;
- ♦ A presença de indivíduos sadios e infectados aumenta em lotes grandes e existe transmissão continuada entre eles, por isso a chance do surgimento de sinais clínicos e da manutenção da infecção em lotes grandes é maior;
- ♦ O manejo de lotes grandes é mais complicado e o aumento de lotação induz ao stress.

### 3 - Lotação das baias e prédios

O número de animais alojados nos prédios pode influenciar a ocorrência de doenças respiratórias. Esse conceito tem sido aceito de forma generalizada na suinocultura no sentido de que, quanto maior for o número de animais alojados num prédio, maiores serão os problemas com doenças respiratórias. Por se tratar de um problema multifatorial, esse conceito deve ser aplicado com cautela, mas existem dados publicados a reforçar a hipótese. Por exemplo, Tielen *et al.* [23] identificaram um efeito negativo para a ocorrência de doenças respiratórias quando o número de animais no mesmo espaço aéreo ultrapassou a 100.

### 4 - Volume de ar nos prédios

O volume de ar que existe nos prédios em que são alojados suínos é importante como forma de diluir o número de partículas em suspensão. No interior dos prédios, microorganismos podem se movimentar pelo ar na forma de aerossóis ou aderidos a partículas como pó de fezes ou de ração. Na medida em que aumenta o número de partículas em suspensão no ar, maior é a chance de infecção de indivíduos susceptíveis. Com respeito às partículas no ar, o número de animais compartilhando o mesmo espaço aéreo, a densidade de alojamento e, conseqüentemente, o volume de ar disponível por suíno, são fatores que influenciam os níveis de aerossóis [21].

O volume de ar disponível por animal alojado foi considerado relevante para a ocorrência de pleurites por Flesja *et al.* [9], sendo que volume de ar superior a 3,5m<sup>3</sup> por animal pareceu prevenir a pleurisia.

### 5 - Ventilação

A ventilação é um mecanismo importante para proporcionar conforto térmico aos animais, pois auxilia na dissipação do calor. Serve também para movimentar e eliminar partículas de aerossóis poluentes suspensos no ar. Existe a necessidade de um ajuste fino na regulagem dos níveis de movimento do ar (ventilação), pois em excesso pode gerar correntes de ar e, principalmente em épocas frias do ano, criar ambiente excessivamente frio para os

leitões. Por outro lado, ao limitar em muito a velocidade de troca do ar, pode-se gerar estagnação, levando ao acúmulo de pó, gases, bactérias em suspensão e endotoxinas no interior dos prédios. O ajuste geralmente é feito pelo manejo das cortinas e muitas vezes é mal realizado nas condições brasileiras, pois há grandes flutuações térmicas diárias na maioria das áreas de nosso país e a mão de obra é, muitas vezes, de baixa qualidade e/ou pouco confiável. Para solucionar esse problema, em países de clima mais frio, tornou-se comum o uso de sistemas de ventilação totalmente mecanizados, com o uso de ventiladores e exaustores (como o sistema "tunnel ventilation", usado na Europa e Estados Unidos da América). Nesses sistemas automatizados, a circulação forçada do ar é combinada com o uso do controle automático de temperatura e de umidade. O uso da tecnologia gerou progresso em termos de ambiência, reduzindo flutuações na temperatura e melhorando a qualidade do ar, que são problemas que vêm se mantendo de forma permanente a agravar as pneumonias e rinites entre nós. No Brasil, a avicultura já usa rotineiramente sistemas mecanizados e sua adoção na suinocultura certamente melhoraria as condições de ambiência. O uso de acionamento mecânico em cortinas de terminação já está sendo usado em algumas propriedades brasileiras. Seria desejável que isso pudesse representar um início de mudança mais abrangente.

O efeito prático da qualidade do ar em relação às pneumonias foi demonstrado por Flesja *et al.* [9]. Os autores observaram que um movimento de ar superior a 60m<sup>3</sup> por hora por suíno tinha um efeito de proteção em relação à pneumonia.

## 6 - Temperatura e umidade

A temperatura e umidade do ar são variáveis muito relacionadas entre si [21]. A autora revisou vários trabalhos analisando o impacto da temperatura em relação à ocorrência das doenças respiratórias e concluiu que o calor e umidade alta são mais favoráveis ao suíno. Sugere que o efeito seja indireto, por influenciar outras variáveis como sobrevivência de microorganismos e concentração de gases e partículas em aerossóis, que são influenciadas por sedimentação diferenciada em relação a níveis de umidade variados. No nosso meio, existe a percepção de que as pneumonias são mais freqüentes e severas nos meses frios do ano, provavelmente porque as instalações são mantidas mais fechadas e ocorra piora do ambiente, por presença de excesso de gases, pó, bactérias em suspensão e endotoxinas. Existe também o efeito das flutuações de temperatura, comuns nas fases frias e de transição estacional durante o ano, que acabam por estressar o animal, agravando o problema. Umidades altas demais prejudicam o trânsito de muco (por torná-lo excessivamente fluido) e umidades muito baixas prejudicam por torná-lo excessivamente viscoso. Para permitir um deslocamento adequado do tapete mucoso sobre os cílios do trato respiratório, uma umidade relativa do ar na faixa de 60-80% é considerada adequada.

## 7 - Gases

As defesas pulmonares dependem fortemente de dois fatores relacionados com a proteção das vias aéreas inferiores e alvéolos: o mecanismo de limpeza muco-ciliar e a atividade dos macrófagos alveolares. Esses dois mecanismos são influenciados negativamente pela presença de excesso de gases nas instalações, pois os três principais gerados em criações confinadas de suínos (amônia, H<sub>2</sub>S e CO<sub>2</sub>) são tóxicos para macrófagos e para células produtoras de muco (células calciformes do epitélio respiratório). Os principais fatores que influenciam a produção de gases são má circulação do ar, superlotação e falta de higiene das instalações, com acúmulo de fezes e urina nos pisos. A deficiente limpeza periódica das canaletas de efluentes e acúmulo de fezes e urina em canaletas do sistema de lâmina de água são, adicionalmente, fatores fortemente relacionados à geração de excesso de gases.

## 8 - Pó

A presença de excesso de pó nas instalações gera problemas às defesas do trato respiratório, pois muitas partículas em suspensão possuem atividade biológica (como endotoxinas), podendo induzir a ciliostase ou efeito tóxico direto nas células ciliadas, prejudicando o mecanismo de defesa muco-ciliar. O excesso de pó gera também problemas com o mecanismo de defesa alveolar, pois sobrecarrega a ação fagocítica dos macrófagos. Fatores ambientais que influenciam o excesso de pó incluem deficiente ventilação, uso de ração com granulometria fina, alimentação à vontade, excesso de lotação e falha em retirar esterco do piso das baias.

## 9 - Pressão de infecção

O número de leitões que compartilham o mesmo espaço aéreo num prédio, a densidade de alojamento e, conseqüentemente, o volume de ar disponível por animal influenciam os níveis de aerossóis no ar e a pressão de

infecção [21]. Num estudo para avaliar o efeito do número de animais mantidos em um prédio sobre a ocorrência de doenças respiratórias, Lindquist [13] encontrou maiores problemas em prédios com mais de 500 animais, espaço aéreo por animal inferior a  $3\text{m}^3$  e menos de  $0,7\text{m}^2$  de área de piso por leitão.

Tradicionalmente, o conceito de “pressão de infecção” se limitava à difusão de doenças entre lotes ou, no máximo, entre as baias dos prédios, ou entre os prédios da granja. Mais recentemente, emergiu o conceito da transmissão regional de doenças, em que a pressão de infecção passou a considerar o número de granjas existentes na proximidade (área) daquela granja que está sendo analisada [8]. A partir das granjas infectadas, agentes podem ser transferidos pelo ar, vento, insetos, pássaros, animais silvestres, caminhões, pessoal, água, fômites, sêmen, etc....

Um outro ponto importante a ser considerado na questão da pressão de infecção é a multiplicidade de sorotipos de agentes bacterianos que pode existir dentro de uma mesma espécie bacteriana. Assim, o *Streptococcus suis* têm 35 sorotipos, com pouca ou nenhuma imunidade cruzada entre si. Se uma granja já positiva para o agente for infectada por outro sorotipo, é possível que se estabeleça uma infecção com repercussões clínicas, ocorrendo surto de meningite numa granja que até então não era considerada “sensível” ao agente, pois se acreditava haver uma “imunidade de rebanho”. Essa informação, que vale para muitos outros agentes infecciosos que têm múltiplos sorotipos imunologicamente independentes entre si, destaca a importância de se tentar manter os rebanhos de forma mais fechada quanto possível para evitar o surgimento de múltiplas infecções, o que gera o conhecido conceito de “rebanho cansado”, em que a quantidade de problemas sanitários é de tal monta que praticamente inviabiliza a atividade produtiva.

A transmissão entre baias parece ocorrer com maior facilidade quando as divisórias entre elas forem vazadas [12]. Através da medida da conversão sorológica, Morris *et al.* [16] demonstraram que leitões alojados em baias contíguas tinham 7 vezes mais chance de se infectar se tivessem contato nasal com leitões infectados de baias vizinhas comparado com leitões mantidos sem contato direto.

## 10 - Higiene das baias e tipo de ocupação dos prédios (contínuo ou todos dentro-todos fora)

A higienização das baias é de importância fundamental para manter uma baixa pressão de infecção e proporcionar aos animais um ambiente com pequeno nível daqueles poluentes capazes de lesar os mecanismos de defesa do trato respiratório. Para tal, recomenda-se limpeza seca diária das baias, com a retirada das fezes acumuladas do piso usando raspadores ou vassouras. Se a baia for lavada com água na presença de animais em seu interior, existe o risco de efeito negativo, por provocar stress, resfriar e criar excesso de umidade [6].

É universalmente aceita a vantagem do sistema de fluxo de produção em que os animais são movimentados todos ao mesmo tempo para entrar e/ou sair dos diferentes setores (prédios) das granjas (sistema “all in - all out” ou “todos dentro - todos fora”), em oposição aos sistemas em que as instalações são mantidas ocupadas indefinidamente (sistema de “uso contínuo”). Para doenças respiratórias, a maioria dos trabalhos indica ser altamente vantajosa a adoção do sistema todos dentro-todos fora [21].

No sistema todos dentro-todos fora, após a desocupação dos prédios, seguem rotinas de limpeza e desinfecção para reduzir a carga infecciosa residual. Segundo Muirhead & Alexander [17], a simples aplicação do conceito todos dentro-todos fora para lote de terminação foi capaz de reduzir o tempo necessário para o abate de um lote de terminados em 9 dias em relação ao grupo controle, mantido sem lavagem e desinfecção entre as ocupações.

## 11 - Doenças associadas

A diarreia já foi identificada como fator de risco para doenças respiratórias [21], embora essa relação possa ser devida a fatores comuns predisponentes tanto à infecção entérica como respiratória. A infecção pelo PCV2 apresenta forte associação com patógenos bacterianos como *Haemophilus parasuis*, *Mycoplasma hyopneumoniae* e *Pasteurella multocida* [18,25].

A ingestão de rações contaminadas com micotoxinas imunodepressoras é um problema crescente em nosso meio e a ingestão de ração contaminada é capaz de afetar a resposta a infecções bacterianas e virais e reduzir a eficácia de programas vacinais, predispondo ao desencadeamento de doenças respiratórias [3].

## 12 - Manejo nos prédios (medicações, baia hospital, troca de leitões)

A prática da medicina veterinária “individual” é pouco usada na medicina de suínos, em que métodos de “medicina coletiva” ou “de rebanho” são usadas sistematicamente. Apesar de que o conceito “coletivo” realmente seja o mais aplicável à suinocultura, existe um espaço importante e pouco explorado para o tratamento individual de animais, principalmente nas fases de gestação e terminação. A identificação de animais doentes e a sua remoção para baias para tratamento individual em local previamente preparado (“baia hospital”) é uma medida reconhecida e eficaz em acelerar a recuperação dos doentes e reduzir sua mortalidade. Mores [15] apresentou uma revisão sobre normas para estabelecimento e manejo nesse tipo de baia e relata que no acompanhamento de granja com problemas sanitários crônicos, o correto uso da baia hospital conseguiu reduzir a mortalidade de 4,7% para 2,2% em lotes acompanhados em relação a lotes não acompanhados.

A abundância de mão de obra ainda existente no Brasil é um ponto a favor do uso desse tipo de alternativa. Em nosso país, a mortalidade em terminações tem se mantido em níveis inferiores aos de outros países em que se usa mão de obra de maneira menos intensiva. Uma razão aceita para a nossa melhor performance é o fato de que, entre nós, os animais são reconhecidos como “doentes” e medicados mais precocemente, o que auxilia na sua recuperação e na queda das taxas de mortalidade. Outras medidas capazes de apoiar esse manejo é o uso de sistemas de medicação metafiláticos e de antimicrobianos via água. Animais com doenças respiratórias graves deveriam ser medicados por via parenteral, pois muitas vezes estão muito doentes para comer e mesmo para tomar água voluntariamente e, por isso, não iriam ingerir a dose necessária de antimicrobianos se fornecidos por via oral. Animais muito desidratados e que se apresentam fracos devem ser auxiliados para beber água, pois isso pode acelerar sua recuperação.

## 13 - A aspersão com desinfetantes e doenças respiratórias

Os elementos integrantes da poeira em granjas de suínos são água (13,1%) e matéria seca (86,9%). Na mesma, encontram-se cinzas (14,6%), proteína bruta (23,9%), gorduras (4,3%) e fibra (3,4%). Medindo o nível de poeira depositado nas instalações, foram encontrados níveis diários médios de 2,61 g/m<sup>2</sup> (1).

Ryhr-Anderson (19) estudou o efeito de aspersões com água como meio de reduzir a concentração de poeira em instalações ocupadas por leitões em crescimento. O volume testado foi 0,3 litro por m<sup>2</sup>, usando 6, 9 e 36 aplicações diárias. A queda nos níveis de poeira foi respectivamente 15,48 e 73%. Foi também observada redução na ocorrência de pleurite nos grupos tratados. O uso de pulverização com óleo de soja foi testado por McKim *et al.* [14], como forma de reduzir odor e pó de instalações de terminação. Para tal, as instalações foram pulverizadas diariamente por 28 a 35 dias antes do abate. Não houve diferença na presença de lesões de pneumonia no frigorífico.

Em trabalho sobre o uso de aspersão profilática com desinfetante à base de fenóis e cresóis em relação à microbiota do ambiente de maternidades, Berner & Jackel [4] consideraram o processo útil apenas em áreas com baixa presença de matéria orgânica (fezes). Em experimento similar, Thieman & Willinger [22] testaram o uso de aspersões com desinfetantes em instalações de engorda ocupadas em relação ao conteúdo quantitativo e qualitativo da microbiota bacteriana das instalações. Antes da aplicação, o título bacteriano no ar variava de 200 a 500 UFC/litro, consistindo principalmente de *Micrococcus*, *Bacillus*, *Flavobacterium*, *Pseudomonas*, *E. coli* e fungos. Após a aspersão, houve redução de até 71% nos títulos bacterianos e mudança na composição da microbiota, com desaparecimento de *E. coli* e fungos.

No nosso meio, Barcellos *et al.* [2] avaliaram o efeito da aspersão de desinfetante em terminações em relação à ocorrência de sinais clínicos de doenças respiratórias (tosse e espirros). Através da aspersão com bomba costal, foram avaliadas aplicações em diferentes intervalos de tempo (a cada 24 ou 48 horas). O desinfetante usado foi o digluconato de clorhexidina, em concentrações variando de 1:250 a 1:800, no volume de 80 mL por m<sup>2</sup> de piso das instalações. Os resultados constam da Quadro 1.

**Quadro 1.** Resultado da aspersão com digluconato de clorhexidina sobre a ocorrência de tosse e espirros em leitões na fase de terminação.

Experimento N°	Diluição do Desinfetante	Resultados p/ espirros			Resultados p/ tosses		
		24/24h	48/48h	Controle	24/24h	48/48h	Controle
1	1:1800	<b>6,03<sup>a</sup></b>	5,68	4,23	1,63	1,46	1,87
2	1:500	<b>2,32<sup>a</sup></b>	2,96	3,97	<b>0,95<sup>ab</sup></b>	<b>1,54<sup>a</sup></b>	2,24
3	1:500	<b>2,02<sup>a</sup></b>	<b>1,8<sup>a</sup></b>	2,96	1,61a	<b>1,43<sup>a</sup></b>	3,59
4	1:400	<b>0,56<sup>a</sup></b>	0,72	1,02	<b>4,18<sup>a</sup></b>	<b>3,97<sup>a</sup></b>	4,9
5	1:300	<b>1,83<sup>a</sup></b>	1,92	2,61	<b>2,97<sup>a</sup></b>	<b>3,75<sup>a</sup></b>	7,52
6	1:250	3,25	<b>2,18<sup>a</sup></b>	3,95	<b>1,71<sup>b</sup></b>	<b>1,03<sup>ab</sup></b>	2,15
7	1:250	<b>2,65<sup>a</sup></b>	<b>2,55<sup>a</sup></b>	6,05	<b>0,83<sup>a</sup></b>	<b>0,81<sup>a</sup></b>	1,55

**a** = diferença estatisticamente significativa entre os tratamentos e os controles;  
**b** = diferença estatisticamente significativa entre os tratamentos entre si;  
**ab** = diferença estatisticamente significativa entre os tratamentos e os controles e entre os tratamentos entre si (24/24 e 48/48 h).

Através da análise estatística dos resultados pela análise da variância, se concluiu que:

a) Para espirros, as aspersões a cada 24 h causaram em 6 dos 7 experimentos uma redução significativa dos sinais clínicos. Já com a aplicação a cada 48 h, o tratamento foi eficiente apenas com o produto mais concentrado (pois com exceção de um teste na diluição de 1:500, a redução só apareceu com o uso de uma concentração alta, 1:250).

b) Para tosses, o uso de diluição alta (1:1800) não funcionou nos intervalos de 24 ou 48h. Com exceção de um experimento (diluição 1:250 a cada 24 h), todas as outras diluições nos 2 esquemas de aplicação foram eficientes.

Com base nos dados, foi concluído que para o controle da sintomatologia de espirros poderiam ser usadas diluições até 1:500 a cada 24 ou 48 horas. Para o controle da sintomatologia de tosses os melhores resultados poderiam ser esperados com o uso das diluições de 1:500 a cada 24 ou 1:250 a cada 48 horas.

A maneira como teria agido a aspersão do desinfetante para determinar a redução dos sinais clínicos não pode ser definida com os dados obtidos. Pode-se especular que a queda nos níveis de poeira do ambiente e, eventualmente, de patógenos no ar, tenha resultado numa redução dos desafios e/ou irritação do trato respiratório, com reflexo na diminuição dos sinais de tosses e espirros.

O experimento usou o sistema de aspersão com bomba costal, que gera partículas de líquido com diâmetro alto. Considera-se que, na narina íntegra dos suínos, partículas menores de 10 micras sejam retidas, partículas entre 3 a 10 micras cheguem aos brônquios e as menores que 3 m alcancem os alvéolos. No experimento relatado acima, é provável que as partículas não tenham ultrapassado a cavidade nasal, assim o resultado positivo deve ser explicado apenas pelo efeito no ambiente e no trato respiratório superior. Mais recentemente, estão sendo comercializados aparelhos de termo-nebulização elétricos que segundo informações do fabricante liberam partículas entre 1 a 50 micras. O seu uso representaria um avanço real em relação à aplicação com a bomba costal, pois o menor diâmetro dos aerossóis permitiria um efeito direto sobre áreas do trato respiratório inferior, podendo potencialmente contribuir para a redução da contaminação. Entretanto, não foram encontradas na literatura evidências experimentais validando essa hipótese.

Outro tipo de alternativa para a prevenção e controle de doenças respiratórias envolveu a aspersão de diferentes produtos antimicrobianos (oxitetraciclina, neomicina e sulfatiazol), dissolvidos a 1% em solução de glicerina e água em 8 a 10 aplicações com 40 a 60 minutos de duração [11]. O tratamento implicou numa penetração direta dos princípios ativos em áreas pulmonares inflamadas e foi considerado particularmente efetivo na presença de doença pulmonar crônica.

## Referências

- 1 **Aengst C. 1984.** Composition of dust in a pig fattening house. 57 f.. Hannover DE. Tese (Doutorado em Ciências Veterinárias). Programa de Pós-graduação em Saúde Animal, Universidade de Hannover.
- 2 **Barcellos D.E.S.N. 2002.** Relação entre aflatoxinas e prejuízos à imunização de suínos. *Suinocultura em Foco*. 2: 3.
- 3 **Barcellos D.E.S.N., Borowski S.M. & Wald V. 1998.** Influência do uso de aerossóis de desinfetantes sobre alguns parâmetros clínicos em suinocultura. *Pesquisa Agropecuária Gaúcha*. 4: 23-26.
- 4 **Berner H. & Jackel A. 1976.** Problem of continuous disinfection in farrowing houses. *Tierarztl. Umschau*. 31: 59-66.
- 5 **Blaha T., von Hamell M.L. & Beilage E. 1994.** Slaughter checks-integrated quality assurance systems, meat quality, antibiotics. In: *Proceedings of the 13<sup>th</sup> Congress of the International Pig Veterinary Society*. (Bangkok, Thailand). p.424.
- 6 **Christensen G., Sorensen V. & Mousing J. 1999.** Diseases of the respiratory system. In: Straw B.E., Zimmerman J., D'Alaire S., Taylor, D.J. (Eds.) *Diseases of Swine*, 9ed. Ames: Blackwell Publishing, pp.913-940.
- 7 **Costa A.T.R., Osório F.A., Reis R. & Ferreira H.B. 2006.** PRRS serologic studies in Brazil. In: *Proceedings of the 33<sup>rd</sup> Allen D. Leman Swine Conference* (St. Paul, USA). p.4.
- 8 **Davies P.R., Wayne R., Torrison J.L. & Wray D.W. 2006.** Novel disease surveillance systems to support regional disease control in Minnesota, USA. In: *Proceedings of the 19<sup>th</sup> Congress of the International Pig Veterinary Society*, (Copenhagen, Denmark). p.306.
- 9 **Flesja K.I., Forus I.B. & Solberg I. 1982.** Pathological lesions in swine at slaughter. V. Pathological lesions in relation to some environmental factors in the herds. *Acta Veterinaria Scandinavica*. 23: 169-183.
- 10 **Flesja K.I. & Solberg I. 1981.** Pathological lesions in swine at slaughter. IV. Pathological lesions in relation to rearing systems and herd size. *Acta Veterinaria Scandinavica*. 22: 272-282.
- 11 **Gladenko I.N., Fortushnyi V.A., Vasilev S.I. & Shuliak, V.D. 1976.** Use of aerosols of therapeutic substances in pneumonia in pigs. *Veterinaria Moscow*. 4: 93-97.
- 12 **Hurnik D., Dohoo I.R. & Bate L.A. 1994.** Types of farm management as risk factors for swine respiratory disease. *Preventive Veterinary Medicine*. 20: 147-157.
- 13 **Lindquist J.O. 1974.** Animal health and environment in the production of fattening pigs. *Acta Veterinaria Scandinavica*. 51 (suppl 1): 1-78.
- 14 **Mc Kim S. & Althouse G.C. 2000.** The effect of aerosolized soy oil on pulmonary lesions. In: *Proceedings of the Conference of the American Association of Swine Practitioners* (Indianapolis, USA). p.29.
- 15 **Morés, N. 2007.** Sala hospital e recuperação de suínos. In: *Anais do 13<sup>o</sup> Congresso Brasileiro de Veterinários Especialistas em Suíno*. (Florianópolis, Brasil). p.120-124.
- 16 **Morris C.R., Gardner I.A., Hietala S.K., Carpenter T.E., Anderson R.J. & Parker K.M. 1995.** Seroepidemiological study of natural transmission of *Mycoplasma hyopneumoniae* in a swine herd. *Preventive Veterinary Medicine*. 21: 323-337.
- 17 **Muirhead M. & Alexander T.J.L. 1977.** *Manejo Sanitario Y Tratamiento de las Enfermedades del Cerdo*. Sheffield: S.M. Enterprises Ltd., 666p.
- 18 **Opriessnig T., Meng X.J. & Halbur P. 2007.** Porcine circovirus type-2 associated disease: update on current terminology, clinical manifestations, pathogenesis, diagnosis, and intervention strategies. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigations*. 19: 591-615.
- 19 **Ryhr-Andersson, E. 1990.** Showering in house for growing pigs-effects on dust concentration and animal health. *Special meddelande*. 176: 12-15.
- 20 **Rosendal S. & Mitchel W.R. 1983.** An epidemic of *Haemophilus pleuropneumoniae* infection in pigs: a survey of Ontario pork producers 1981. *Canadian Journal of Comparative Medicine*. 47: 1-5.
- 21 **Stark K. 2000.** Epidemiological investigation of the influence of environmental risk factors on respiratory diseases in swine- a literature review. *The Veterinary Journal*. 159: 37-56.
- 22 **Thieman G. & Willinger H. 1977.** Periodic spray disinfection of piggeries during fattening. *Wiener Tierarztl. - Monatsschrift*. 64: 82-85.
- 23 **Tielen M.J.M., Truijen W.T., van der Groes C.A.M., Verstegen M.A.W., de Bruin J.J.M. & Conbey R.A.P.H. 1978.** 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. *Tijdschrift voor Diergeneeskunde*. 103: 1155-1165.
- 24 **Zanella J. 2006.** Síndrome reprodutiva e respiratória dos suínos: situação da infecção no Brasil e como evitar a doença em nossos rebanhos. In: *Anais do I Simpósio UFRGS Sobre Produção, Reprodução e Sanidade Suína*. (Porto Alegre, Brasil). pp.196-197.
- 25 **Zanella J, Barcellos D.E.S.N. & Mores N. 2007.** Circovirose. In: Sobestiansky J. & Barcellos D.E.S.N. (Eds). *Doenças dos Suínos*. Goiânia: Cãnone Editora, pp.213-225.

