

CAPÍTULO 5.2

Estudo da sobrevivência de MAC em camas de maravalha e casca de arroz experimentalmente contaminadas, ao longo da passagem de quatro lotes consecutivos de suínos

Virgínia Santiago Silva
Armando Lopes do Amaral
Beatris Kramer
Alessandra D'Ávila
Paulo Augusto Esteves
Rejane Schaefer
Martha Mayumi Higarashi
Doralice Pedroso de Paiva
Rosemari Martini Matei
Airton Kunz
Paulo Armando Victória de Oliveira
Marcelo Mioso
Arlei Coldebella

Introdução

O sistema de criação de suínos em cama sobreposta foi introduzido e difundido no Brasil pela Embrapa Suínos e Aves em 1993, como uma alternativa para solucionar o problema de poluição ambiental relacionado ao sistema de produção convencional e visando sustentabilidade ambiental das regiões de produção intensiva de suínos (OLIVEIRA, 1999). Entretanto, este sistema de produção apresenta entraves sanitários, pois favorece a ocorrência de linfadenite granulomatosa, infecção causada por micobactérias do Complexo *Mycobacterium avium* (MAC).

Os agentes do Complexo *Mycobacterium avium* (MAC), que incluem *Mycobacterium avium subsp. avium*, *Mycobacterium avium subsp. hominisuis* e *Mycobacterium intracellulare*, são considerados agentes ambientais e patógenos oportunistas, com impacto tanto em saúde animal quanto humana. Destes, o *Mycobacterium avium subsp. hominisuis* é o mais prevalente em suínos. Em relação à sua característica ambiental e ampla distribuição em diferentes nichos ambientais, o substrato apresenta papel preponderante na sobrevivência do agente. O isolamento de *Mycobacterium avium* em amostras de solo, água, poeira, cama e excreta de animais e insetos presentes em instalações zootécnicas tem sido relatados por diversos autores, porém seu potencial impacto na epidemiologia das infecções nas populações humana e animal não é claro. Estudos da ecologia das micobactérias buscam elucidar questões relativas às condições ambientais favoráveis e restritivas à sobrevivência e multiplicação dessas bactérias para a adoção de medidas preventivas em saúde humana e animal (KAZDA et al. 2009).

O papel da cama sobreposta como via de transmissão de micobactérias para o suíno e como ambiente favorável para manutenção e/ou multiplicação do agente tem sido relatado em muitos países (FALKINHAM, 2004; KRIZOVA et al., 2010; SONGER et al., 1980), porém são escassas as informações relativas aos fatores que influenciam a multiplicação do agente neste ambiente. A diferença na ocorrência de linfadenite granulomatosa nos suínos criados em camas de serragem, maravalha,

casca de arroz e palhas sugere haver efeito dos materiais de cama sobre a manutenção e/ou multiplicação das micobactérias (CORRÊA, 1998). As variações de temperatura decorrentes do processo de compostagem que ocorre na cama podem ter influência na sobrevivência das micobactérias. Entretanto, ainda não foram estudados os limites de tais parâmetros atuando sobre o agente neste sistema, o que poderia contribuir para identificação de práticas de manejo da cama, visando a prevenção e controle desse patógeno.

Objetivos

Estudar a sobrevivência de MAC em camas de maravalha e casca de arroz experimentalmente contaminadas, em duas variações de manejo, ao longo da passagem de quatro lotes consecutivos de suínos, visando identificar alternativas de prevenção e controle de MAC neste sistema.

Metodologia

Foram usados dois galpões subdivididos em quatro baias cada, com capacidade para alojar 18 leitões/baia. No galpão 1 foi utilizada cama de maravalha e no galpão 2 cama de casca de arroz, ambas com 50 cm de profundidade, para criação dos quatro lotes consecutivos de suínos na mesma cama, com intervalo vazio das instalações entre lotes de dez dias. Nos intervalos entre lotes foram avaliadas duas variações de manejo das camas, totalizando quatro tratamentos com duas repetições (baias) cada, conforme segue:

- **Tratamento 1:** Cama de maravalha com um revolvimento entre lotes.
- **Tratamento 2:** Cama de maravalha com dois revolvimentos entre lotes.
- **Tratamento 3:** Cama de casca de arroz com um revolvimento entre lotes.
- **Tratamento 4:** Cama de casca de arroz com dois revolvimentos entre lotes.

No alojamento do primeiro lote de suínos, dois leitões/baia foram inoculados por via oral com uma suspensão de *Mycobacterium avium* subespécie *hominisuis* para que, através da eliminação das bactérias pelas fezes, estes promovessem a contaminação das camas simulando condições de campo. Amostras de cama de cada baia foram colhidas no início, meio e final de cada intervalo entre os lotes (dia 1, 5 e 10 dos tratamentos/lote) para pesquisa de micobactérias e exames físico-químicos de matéria seca, pH, nitrogênio, fósforo, cobre, zinco e cinzas. Oito bandejas contendo iscas (feromônio sexual) para atrair moscas foram colocadas no segundo dia de alojamento, a cerca de 15 cm de distância das laterais vazadas das instalações. Amostras de moscas adultas e larvas de moscas foram colhidas diretamente da cama durante o experimento para pesquisa de micobactérias.

Ao todo, 576 suínos foram monitorados ao abate para detecção de lesões de linfadenite e foram colhidos linfonodos mesentéricos e cefálicos desses para pesquisa de micobactérias.

Resultados e discussão

Dos 16 suínos inoculados no início do experimento, 12 (75%) apresentaram lesões de linfadenite ao abate e obteve-se isolamento de *Mycobacterium avium subsp. hominisuis* dos linfonodos dos 16 (100%) suínos inoculados e mais quatro suínos não inoculados no primeiro lote, confirmando a transmissão horizontal indireta. Sete dias após a inoculação dos 16 suínos, amostras de cama de cada baia foram colhidas para pesquisa de *Mycobacterium avium subsp. hominisuis* e todas resultaram positivas, confirmando a contaminação da cama e seu potencial como fonte de infecção para os lotes subsequentes.

Os suínos do segundo, terceiro e quarto lotes de todos os tratamentos não apresentaram lesões de linfadenite granulomatosa ao abate e todos resultaram negativos para *Mycobacterium avium subsp. hominisuis* na bacteriologia, mostrando que a pressão de infecção na cama não foi su-

ficiente para produzir infecção após o primeiro lote, em todos os tratamentos. Entretanto, houve isolamento de *Mycobacterium intracellulare* (agente não inoculado) dos linfonodos de oito (5,8%) e quatro (3,1%) suínos dos terceiro e quarto lotes, respectivamente.

Os isolados *Mycobacterium avium subsp. hominisuis* a partir das amostras de cama nos intervalos vazios dos quatro lotes mostram que não houve efeito dos tratamentos. Porém o desdobramento do período de coleta (dias 1, 5 e 10) apresentou efeito significativo ($p < 0,05$), mostrando redução do agente da primeira para última coleta (início e final do intervalo entre lotes). Isso demonstra o efeito do manejo de revolvimento, mesmo quando foi realizado apenas uma vez no período entre lotes.

Em todas as baias houve proliferação de moscas durante os meses mais quentes, no período de alojamento do segundo e terceiro lotes. Foram isolados *M. avium subsp. hominisuis* e *M. intracellulare* tanto de moscas adultas quanto de larvas de moscas, sendo que na bacteriologia das larvas o número de unidades formadoras de colônias (UFC) foi expressivamente superior do que nas moscas. Nas camas do terceiro lote, momento em que houve proliferação de larvas e moscas mais evidente, *Mycobacterium intracellulare* foi o agente mais frequente e abundante, estando claramente associado aos resultados da bacteriologia dos linfonodos dos suínos deste mesmo lote, em que o agente foi isolado de oito suínos. O papel das moscas e outros vetores mecânicos na difusão do agente é bastante claro (FISCHER et al., 2001). Entretanto, as larvas podem aludir a um fator novo no entendimento da epidemiologia das infecções micobacterianas nos suínos criados em cama, pois o *Mycobacterium avium* é uma bactéria intracelular podendo utilizar-se de outros organismos, como protozoários, amebas e insetos, para se manter e multiplicar frente a situações ambientais adversas (FALKINHAM, 2004; FISCHER, et al., 2001). Este é um aspecto preocupante porque foi demonstrado que as cepas de *M. avium* resultantes dessa passagem são mais virulentas em ratos e galinhas (FALKINHAM, 2004). Assim, esses organismos aumentam o número de *M. avium* e

outras micobactérias em *habitats* onde ambos residem. O mesmo pode ocorrer em larvas de insetos que se desenvolvem em cama contaminada, amplificando a carga infectante neste ambiente, pois nas camas mais novas e nos períodos mais quentes do ano, a proliferação de moscas e larvas é favorecida, coincidindo com as condições de maior ocorrência de linfadenite nos suínos criados neste sistema.

Os manejos de um e dois revolvimentos entre lotes para induzir o processo fermentativo com aumento da temperatura das camas para redução ou inativação da carga de micobactérias foram eficientes, não havendo diferença estatística entre um ou dois revolvimentos. Contudo, deve-se considerar a particular resistência de *Mycobacterium avium* a temperaturas que geralmente são inibitórias para outros grupos bacterianos. Em todos os tratamentos foi possível detectar temperaturas médias superiores a 55°C por aproximadamente 72 horas, porém nas camas de casca de arroz as temperaturas foram mais elevadas e se mantiveram altas por mais tempo, especialmente nas camas submetidas a dois revolvimentos. Embora todos os tratamentos tenham sido eficientes no controle de *M. avium supsp hominisuis*, os tratamentos que induzem a elevadas temperaturas por mais tempo apresentam vantagem sobre os demais, pois a temperatura é um importante fator inibitório para patógenos e esta não é uniforme em toda a extensão da cama. Assim, para atuar de forma preventiva para as micobacterioses suínas e outras enfermidades, recomenda-se que, ao adotar o sistema de cama sobreposta, o vazio de pelo menos dez dias e o manejo de dois revolvimentos entre lotes seja priorizado.

Considerações finais

- O manejo de revolvimento de cama sobreposta no intervalo de vazio entre lotes de suínos mostrou-se eficiente no controle e prevenção da infecção por *Mycobacterium avium*.
- As camas submetidas a dois revolvimentos entre lotes apresentam temperaturas mais elevadas e por mais tempo, sendo a prática recomendada para controle e prevenção de micobacterioses e outras enfermidades.
- O controle de moscas e larvas de moscas na cama é fundamental na prevenção e controle de micobacterioses em suínos.
- O sistema de cama sobreposta é viável do ponto de vista sanitário desde que o manejo de revolvimento para controle de patógenos no intervalo entre lotes e controle de vetores durante o alojamento sejam criteriosamente aplicados.
- A origem dos suínos para criação em sistema de cama sobreposta deve ser monitorada e controlada para micobacterioses antes do alojamento em cama.
- Suínos cuja origem apresente histórico de linfadenite não devem ser alojados em sistema de cama sobreposta.

Referências bibliográficas

CORRÊA, E. K. **Avaliação de diferentes tipos de cama na criação de suínos em crescimento e terminação**. Pelotas: UFPel, 1998. 105 p.

FALKINHAM J. O. Environmental sources of Mycobacterium avium linked to routes of exposure In: PEDLEY, S.; BARTRAM, J.; REES, G.; DUFOUR, A.; COTRUVO, J. (Ed.) **Pathogenic mycobacteria in water: a guide to public health consequences, monitoring and management**. London: IWA, 2004.

FISCHER, O.; MATLOVA, L.; DVORSKA, L.; SVASTOVA, P.; BARTI, J.; MELICHAREK, L.; WESTON, R. T.; PAVLIK, I. Diptera as vectors of mycobacterial infections in cattle and pigs. **Medical and Veterinary Entomology**, v. 15, n. 2, p. 208-211, 2001.

KAZDA, J.; PAVLIK, I.; FALKINHAMI, J. O.; HRUSKA, K. **The ecology of mycobacteria: impact on animal's and human's health**. [Nova York]: Springer, 2009. 522 p.

KRIZOVA, K.; MATLOVA, L.; HORVATHOVA, A.; MORAVKOVA, M.; BERAN, V.; BOISSELET, T.; BABAK, V.; SLANA, I.; PAVLIK, I. Mycobacteria in the environment of pig farms in the Czech Republic between 2003 and 2007. **Veterinari Medicina**, v. 55, n. 2, p. 55-69, 2010.

OLIVEIRA, P. A. V. de. **Comparaison des systems d'élevage des porcs sur litière de sciure ou caillebotis intégral**. 1999. 263 f. Thèse (Docteur: Sciences de l'Environnement) - École Nationale Supérieure Agronomique de Rennes, Rennes, France, 1999.

SONGER, J. G.; BICKNELL, E. J.; THOEN, C. O. Epidemiological Investigations of swine tuberculosis in Arizona. **Canadian Journal of Comparative Medicine**, v. 44, p. 115-20, 1980.