

## **ANÁLISE DA PRODUÇÃO DE GASES EM DIFERENTES INTALAÇÕES DE SUINOCULTURA NAS FASES DE CRESCIMENTO E TERMINAÇÃO**

**RAFAELLA RESENDE ANDRADE<sup>1</sup>, DAIANE CECCHIN<sup>2</sup>, FRANCINE APARECIDA SOUSA<sup>3</sup>, PEDRO IVO SODRÉ AMARAL<sup>4</sup>, ALESSANDRO TORRES CAMPOS<sup>5</sup>**

<sup>1</sup>Engenheira Agrícola, Mestranda em Engenharia Agrícola (Construções Rurais e Ambiência), UFV/Viçosa-MG, (35) 9121 1504, rafaella\_resende2@hotmail.com

<sup>2</sup>Engenheira Agrícola, Doutoranda em Engenharia Agrícola (Construções Rurais e Ambiência), UFLA/Lavras-MG, daianececchin@yahoo.com.br

<sup>3</sup>Engenheira Agrônoma da Secretaria Municipal de Agricultura de Aracruz – SEMAG, Aracruz-ES, francine.sousa@ymail.com

<sup>4</sup>Zootecnista, Doutorando em Engenharia Agrícola (Construções Rurais e Ambiência), UFLA/Lavras-MG, pedroivosoamara@ig.com.br

<sup>5</sup>Professor Associado do Departamento de Engenharia Agrícola, UFLA/Lavras-MG, campos@deg.ufla.br

Apresentado no

XLIV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2015  
13 a 17 de setembro de 2015 - São Pedro - SP, Brasil

**RESUMO:** O presente trabalho teve como objetivo avaliar concentrações de gases em diferentes instalações de suínos, sendo uma composta por lamina d'água (LAM) e outra com piso parcialmente ripado (PAR). O experimento foi realizado durante os meses de junho a setembro nas fases de crescimento e terminação. Para as medidas das concentrações dos gases (CO<sub>2</sub> e NH<sub>3</sub>) utilizaram-se de sensores. Os resultados indicaram diferenças estatísticas ( $P < 0,05$ ) nas concentrações dos gases medidos em relação à tipologia da baia e horário de coleta dos dados. Os maiores valores de NH<sub>3</sub> (13,00 ppm) e CO<sub>2</sub> (1174 ppm) foram verificados na baia com lâmina d'água no horário de 15 h. A baia com piso parcialmente ripado foi a que proporcionou maior bem-estar em relação as concentrações de gases nas fases de crescimento e terminação.

**PALAVRAS-CHAVES:** Ambiência, bem-estar, qualidade do ar.

## **ANALYSIS OF GAS PRODUCTION IN DIFFERENT PIG FACILITIES STAGES OF GROWING AND FINISHING**

**ABSTRACT:** This study aimed to assess levels of gases in different facilities from swines, one in which is used a shallow pool floor (LAM) and the other with partially slatted floor (PAR). The experiment was conducted between the months of June and September in the growing and finishing stages. For measurements of the concentrations of gases (CO<sub>2</sub> and NH<sub>3</sub>), sensors were used. The results showed statistically significant differences ( $P < 0.05$ ) for to gas concentrations measured in relation to the type of stall and the data collection time. The highest values of NH<sub>3</sub> (13.00 ppm) and CO<sub>2</sub> (1174 ppm) were found in the bay with shallow pool floor at the three o'clock time. A stall with partially slatted floor was found to provide the most welfare in relation to concentration of gases in the growing and finishing stages.

**KEYWORDS:** Air quality, environment, welfare.

**INTRODUÇÃO:** O atual sistema de criação intensivo em confinamento de suínos tem por objetivo aumentar a produtividade em um espaço reduzido onde são alojados. Segundo SOUSA et al. (2012) sistemas intensivos de criação influenciam a condição de conforto e bem-estar dos animais, comprometendo o desempenho produtivo e reprodutivo dos suínos. Com o conhecimento de fatores que influenciam no desenvolvimento dos suínos nas fases de crescimento e terminação é possível obter ganhos que são refletidos na cadeia produtiva como um todo (HECK, 2009).

SAMPAIO et al. (2005) afirmam que nos sistemas de criação a qualidade do ar está diretamente relacionada ao metabolismo dos suínos, liberando diretamente para o ar, calor, umidade e dióxido de carbono provenientes da respiração, gases oriundos da digestão e poeira.

A amônia ( $\text{NH}_3$ ) é o mais importante gás encontrado em instalações para a criação de suínos, além de ser um irritante ao sistema respiratório, afeta também a saúde dos animais e dos trabalhadores que atuam na atividade (PAULO et al., 2009). Vários poluentes compostos, tais como o dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) e metano ( $\text{CH}_4$ ), são inodoros, mas têm um forte impacto sobre o ambiente. Por esta razão as medições das concentrações mais elevadas devem ser realizadas a fim de escolher ou desenvolver a melhor maneira de remover esses compostos (HAMON et al., 2012).

Portando o presente trabalho objetivou-se a comparar níveis de gases ( $\text{NH}_3$  e  $\text{CO}_2$ ) de instalação composta por lâmina d'água e outra com piso parcialmente ripado, nas fases de crescimento e terminação dos suínos.

**MATERIAL E MÉTODOS:** O trabalho foi realizado em uma granja comercial de produção de suínos, situada a  $21^{\circ}11'37''$  de latitude sul,  $45^{\circ}02'49''$  de longitude oeste e altitude média de 918 m, no município de Lavras/MG, no período de junho a setembro de 2014.

No experimento compararam-se duas baias de área de  $64 \text{ m}^2$  cada uma, com diferenças em relação ao piso, sendo uma baia constituída por lâmina d'água e outra baia com piso parcialmente ripado, com 72 animais em cada. A baia com lâmina d'água apresenta fechamentos laterais de alvenaria, e pé direito de 3 m, em uma das suas extremidades possui uma lâmina d'água com cerca de 1 m de largura e 10 cm de profundidade, abastecida por água. A baia com piso parcialmente ripado possui fechamentos nas laterais de fios de alumínio e pé direito de 3 m.

Para as medidas de concentrações dos gases amônia ( $\text{NH}_3$ ) foi utilizado o sensor da marca Testo<sup>®</sup>, de “princípio eletroquímico”. Para a coleta do dióxido de carbônico ( $\text{CO}_2$ ) foi utilizado o sensor da marca Testo<sup>®</sup>, modelo 535, de “princípio infravermelho”. As concentrações dos gases foram coletadas em três diferentes horários do dia (9 h, 12 h e 15 h), no centro da baia.

Com a análise dos dados coletados foram compostos gráficos boxplot para a média das variáveis:  $\text{NH}_3$  e  $\text{CO}_2$ , por serem dados não paramétricos. Para tanto, utilizou-se o pacote estatístico Minitab<sup>®</sup> 16.1.0.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** Observa-se que houve diferença estatística ( $P < 0,05$ ) pelo intervalo de confiança da mediana (Tabela 1, Figura 1) para as concentrações de  $\text{NH}_3$  para as baias avaliadas nos horários de 12 h e 15h.

Tabela 1. Análise estatística descritiva para a concentração de  $\text{NH}_3$  para cada variável abordada (mediana (IC 95%) e desvio padrão), referente à tipologia da baia e os horários de coleta.

	<b><math>\text{NH}_3</math> (ppm)</b>					
	Baia					
	Lâmina d'água			Parcialmente ripado		
	Horário					
Parâmetros	09:00	12:00	15:00	09:00	12:00	15:00
Mediana	7,00	10,00	13,00	5,00	5,00	6,00
Desvio-padrão	4,89	5,20	4,91	3,24	2,00	4,12

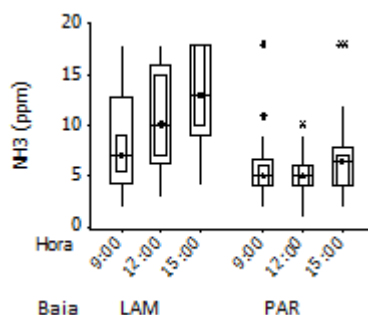


Figura 1. *Boxplot* para as concentrações de  $\text{NH}_3$  obtidos em duas baias com tipologias e horários distintos. Sendo baia composta por lâmina d'água (LAM) e baia composta por piso parcialmente ripado (PAR).

No comparativo entre os horários de coletas tipos de baias, o maior nível de concentração de  $\text{NH}_3$  encontrado foi de 10,00 ppm às 12 h e 13,00 ppm às 15 h para a baia com lâmina d'água. AMANCIO et al. (2013) ao avaliarem as concentrações de amônia em maternidade de suíno no inverno, também observaram diferença significativa na concentração média de amônia em função dos distintos horários avaliados, com maiores médias nos últimos turnos de avaliação.

A baia com piso parcialmente ripado apresentou o menor nível de concentração de  $\text{NH}_3$  em todos os horários, sendo de 9 h (5,00 ppm), 12 h (5,00 ppm) e 15 h (6,00 ppm). Estes menores valores associam-se a presença de uma melhor ventilação da instalação devido à tipologia da baia. Os valores encontrados estão dentro do preconizado pela norma NR-15 (Brasil, 1978) de 20 ppm.

Observa-se que houve diferença estatística ( $P < 0,05$ ) pelo intervalo de confiança da mediana (Tabela 2, Figura 2) de concentrações de  $\text{CO}_2$  para as baias avaliadas nos horários de 12 h e 15 h.

Tabela 2. Análise estatística descritiva para a concentração de  $\text{CO}_2$  para cada variável abordada (mediana (IC 95%) e desvio padrão), referente à tipologia da baia e os horários de coleta

Parâmetros	$\text{CO}_2$ (ppm)					
	Baia					
	Lâmina d'água			Parcialmente ripado		
	Horário					
	09:00	12:00	15:00	09:00	12:00	15:00
Mediana	769,5	974,0	1174,5	616,0	501,0	561,5
Desvio-padrão	216,4	306,2	511,1	172,6	141,5	196,0

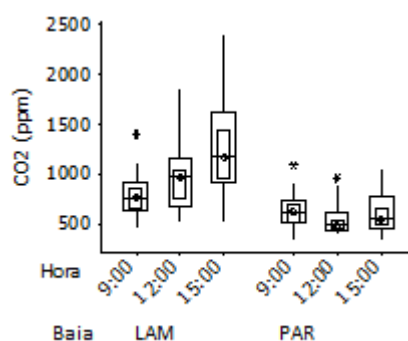


Figura 2. *Boxplot* para as concentrações de  $\text{CO}_2$  obtidos em duas baias com tipologias e horários distintos. Sendo baia composta por lâmina d'água (LAM) e baia composta por piso parcialmente ripado (PAR).

Os maiores valores encontrados foram também para a baia com lâmina d'água, sendo de 974,0 ppm às 12 h e 1174,5 ppm às 15 h. Os valores mostraram-se em concentrações menores nos horários da manhã,

devido à influência do horário de menor temperatura nos resultados. Sendo de 769,5 ppm para a baia com lâmina d'água e 616,0 ppm para a baia com piso parcialmente ripado às 9 h.

Observa-se que a baia com piso parcialmente ripado apresentou os menores valores de CO<sub>2</sub> em todos os horários analisados, isso se deve a uma melhor ventilação que fez com que as concentrações dos gases diminuíssem no interior da instalação.

SOUSA et al. (2014) ao avaliar concentrações de CO<sub>2</sub> em três tratamentos em camas sobrepostas, em suínos na fase de terminação, também obteve resultados abaixo do nível de concentração que possa causar danos à saúde do animal, em todos os horários de observação (9 h; 11 h 30min; 14 h e 16 h 30 min).

Embora alguns horários apresentasse diferença significativa nas concentrações de CO<sub>2</sub>, verificou-se que os valores mais elevados estão dentro dos valores permitidos pela norma NR-15 (1978), que coloca o limite máximo de 3.900 ppm. Portanto as duas instalações, levando-se em consideração o CO<sub>2</sub>, foram consideradas apropriadas para o animal.

**CONCLUSÕES:** A maior concentração de amônia foi observada na instalação com lâmina d'água nos horários de 12 h e 15 h, indicando possível condição de desconforto animal.

Os valores de CO<sub>2</sub> mantiveram-se dentro do permitido, sendo um indicativo de qualidade e renovação do ar, em relação a esse gás, para os dois tipos de instalações analisadas.

**AGRADECIMENTOS:** Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais – FAPEMIG.  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA- UFV

## REFERÊNCIAS

AMANCIO, D.; FURTADO, D. A.; DO NASCIMENTO, J. W.; DOS SANTOS, L. D. F. avaliação da qualidade do ar e ambiente térmico em maternidade suínica no semiárido paraibano1. **Revista Educação Agrícola Superior**, v.28, n.1, p.10-14, 2013.

HAMON, L.; ANDRÉS, Y.; DUMONT, E. Aerial pollutants in swine buildings: A review of their characterization and methods to reduce them. **Environmental science & technology**, v. 46, n. 22, p. 12287-12301, 2012.

HECK, A. Fatores que influenciam o desenvolvimento dos leitões na recria e terminação. **Acta Scientiae Veterinariae**, Porto Alegre, v.37, n.1, p.211-218, out./dez. 2009.

PAULO, R.M.; TINÔCO, I.F.F.; OLIVEIRA, P.A.V.; SOUZA, C.M. BAÊTA, F.C.; CECON, P.R. Avaliação da amônia emitida de camas sobrepostas e piso concretado utilizados na criação de suínos, **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.13, n.2, p.210-213, 2009.

Ministério do trabalho e emprego. Portaria 3.214 de jul. 1978. Normas regulamentadoras de segurança e saúde no trabalho (NR-15): atividades e operações insalubres. Brasília, 1978. Disponível em: <<http://www.mte.gov.br/temas/segsau/legislacao/normas/conteudo/nr15>>. Acesso em: nov. 2014.

SAMPAIO, C.A.P.; NÄÄS, I.A.; NADER, A. Gases e ruídos em edificações para suínos: aplicação das normas NR-15, CIGR e ACGIH. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.25, n.1, p.10-18. 2005.

SOUSA, F. A., CAMPOS, A. T., AMARAL, P. I. S., CASTRO, J. O., JUNIOR, T. Y., VELOSO, A. V., FERREIRA, S. V.; CECCHIN, D. Ambiência aérea e temperatura da cama sobreposta em instalação para suínos. **J Anim Behav Biometeorol**, v.2, n.4, p.109-116, 2014.

SOUSA, M.S; FERREIRA, S.A.; TINÔCO, I.F.; PIRES, L.C. Bem estar e comportamento lactacional de porcas alojadas em diferentes tipos de maternidades durante o inverno1. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável (RBAS)**, n.2, v.2, p.126-131, Dez, 2012.