

## TEORES DE FÓSFORO E NITROGÊNIO EM CAMA SOBREPOSTA APLICADA A CRIAÇÃO INTENSIVA DE SUÍNOS

ROSICLER TAVARES DO AMARAL TONELLI<sup>1</sup>, ALESSANDRO TORRES CAMPOS<sup>2</sup>, PEDRO IVO SODRÉ AMARAL<sup>3</sup>, FRANCINE APARECIDA SOUSA<sup>4</sup>  
JACQUELINE CARDOSO FERREIRA<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Química, Pós-Graduanda, UFLA/Lavras - MG, (35) 98202307, rosicleratavares@yahoo.com.br

<sup>2</sup>Engenheiro Agrícola, Prof. Adjunto Dr., UFLA/Lavras – MG.

<sup>3</sup>Zootecnista, Pós-Graduando, UFLA/Lavras – MG.

<sup>4</sup>Engenheira Agrônoma, Pós-Graduando, UFLA/Lavras – MG.

<sup>5</sup>Graduanda, Engenharia Agrícola, UFLA/Lavras – MG.

Apresentado no  
XLIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2014  
27 a 31 de julho de 2014- Campo Grande- MS, Brasil

**RESUMO:** A elevada produção de dejetos constitui um dos principais problemas na criação intensiva de suínos. As altas concentrações de fósforo e nitrogênio em dejetos de suínos causam danos ao meio ambiente. Dessa forma, uma preocupação central para essa atividade é o manejo ambientalmente adequado e economicamente sustentável desses dejetos. O sistema de camas sobrepostas configura-se como alternativa para reduzir, por meio do manejo de dejetos em estado sólido, os riscos de contaminação ambiental decorrentes da criação de suínos. Este trabalho apresenta os resultados de avaliação de concentrações de fósforo e nitrogênio em um sistema de cama sobreposta aplicado na criação intensiva de suínos. Para tanto, foi utilizada a cama sobreposta composta por maravalha, com suínos em fase de terminação. As amostras do material foram coletadas em vários pontos da instalação, visando obter-se amostra composta representativa. As coletas foram realizadas durante de trinta e cinco dias. Os resultados mostraram que as concentrações médias de fósforo e nitrogênio sofreram variações ao decorrer do processo. Os valores médios de nitrogênio total e fósforo total obtidos no início do processo foram, respectivamente, 308,7 mg. L<sup>-1</sup> e 92,5 mg. L<sup>-1</sup>. Ao final do processo, os valores foram 454,79 mg. L<sup>-1</sup> e 74,60 mg. L<sup>-1</sup>.

**PALAVRAS-CHAVE:** Manejo de dejetos, sustentabilidade, impactos ambientais.

LEVELS OF PHOSPHORUS AND NITROGEN IN DEEP BEDDING APPLIED TO INTENSIVE SWINE FARMING

**ABSTRACT:** The large production of manure is a drawback in intensive swine farming. The high concentrations of phosphorus and nitrogen in manure cause environmental damage. Therefore, the main concern in this intensive system is to make an environmentally benign disposal to a large volume of manure. Against this background, the deep bedding system can be an alternative to reduce, through the solid manure management, the risk of environmental contamination from intensive swine farming. This paper presents the results of evaluation of concentrations of phosphorus and nitrogen in a deep bedding system applied in the intensive swine farming. Deep bedding built from wood shavings was used in a intensive system with swine finishing stage. Samples were collected from the deep bedding during thirty-five days. Results show that the average concentration of nitrogen and phosphorus varied during the process. In the beginning of the process, average concentrations of nitrogen and phosphorus as, respectively, 308,7 mg.L<sup>-1</sup> and 92,5 mg.L<sup>-1</sup>. At the end of the process, average concentrations was, respectively, 454,79 mg. L<sup>-1</sup> and 74,60 mg.L<sup>-1</sup>.

**KEYWORDS:** Management alternative, sustainability, environmental impacts.

## INTRODUÇÃO

A suinocultura possui importância cultural, econômica e social, sendo importante para pequenas e médias propriedades agrícolas, por ser uma ferramenta de fixação do homem no campo e um meio de geração de empregos em toda a cadeia produtiva. Com o desenvolvimento da suinocultura nos últimos anos, houve uma tendência em optar por sistemas de confinamentos, o que causou um aumento na produção de dejetos. Segundo Xavier e Lucas Júnior (2010), a constituição dos dejetos consiste na mistura de fezes, urina, água desperdiçada pelos bebedouros e de higienização, pêlos, resíduos de ração, poeiras e outros materiais provenientes do processo criatório.

Os dejetos dos suínos possuem altas concentrações de fósforo e nitrogênio que estão relacionados com a qualidade dos alimentos consumidos e com o tamanho do animal. Em média, 80% do P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> contido nos alimentos, são excretados nas fezes e se encontra presente mais na forma de compostos orgânicos, enquanto que na urina contem apenas traços desse composto (COSTA, 2007).

O lançamento inadequado desses dejetos não tratados nos rios e no solo pode causar impactos negativos ao ambiente. Além disso, a excreção de altas doses de fósforo e nitrogênio possibilitam a eutrofização, a qual promove o processo de degradação dos lagos e outros reservatórios naturais de água quando esses são excessivamente enriquecidos de nutrientes.

Diante desse contexto, medidas alternativas de criação de suínos vêm ganhando espaço entre os produtores, por apresentarem, além da redução de impactos ao meio ambiente, edificações de menor custo e melhoria no bem estar animal (CORREA et al., 2008). Dentre essas medidas, destaca-se o sistema de criação de suínos em cama sobreposta, que apresenta como principal vantagem a redução dos volumes dos dejetos e, conseqüentemente a redução da poluição ambiental. Esse sistema é feito pela armazenagem dos dejetos na camada do substrato, cuja função é absorver esses produtos. A camada possui altura de 50 cm de profundidade, a qual é mantida através da reposição de material durante a permanência dos animais. (BELLI FILHO et al., 2001). Após um período de degradação a cama pode ser utilizada como adubo de grande capacidade de fertilização.

Nas áreas suinícolas é comum a utilização dos dejetos dos animais como adubo orgânico. Os dejetos de suínos possuem grande capacidade de fertilização se usados na forma correta. Ao contrário dos fertilizantes químicos que são formulados conforme as condições específicas de cada cultura e solo, os dejetos dos suínos apresentam simultaneamente, vários nutrientes que se encontram em quantidades desproporcionais em relação á capacidade

extração das plantas, por isso alguns cuidados devem ser tomados antes da sua utilização (SEGANFREDO, 2007).

Com o presente trabalho objetivou-se avaliar a evolução da concentração dos macronutrientes (nitrogênio e fósforo) em cama sobreposta de maravalha, por um período de trinta e cinco dias com suínos em fase de terminação.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no setor de suinocultura do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sudeste de Minas Gerais- Campus Rio Pomba.

As baias utilizadas foram compostas por piso em cama sobreposta de maravalha. As instalações utilizadas caracterizam-se por possuírem: 35 m de comprimento, 20,0 m de largura, pé-direito de 3 m e divisórias ao longo dos galpões.

Neste estudo os suínos se encontravam em fase de terminação e o substrato utilizado foi a maravalha. Os suínos permaneceram sobre a cama por um período de trinta e cinco dias.

Para coletar as amostras da cama sobreposta, foi utilizada a metodologia normatizada para a amostragem de solo de áreas contaminadas com distribuição sistemática dos pontos para se obter amostras compostas representativas (CETESB, 1999).

Foram coletadas subamostras em três pontos de cada baia, durante quatro semanas, por para obter amostras compostas representativas, sendo o total de baias igual a cinco, em seguida essas amostras foram conduzidas para posteriores análises de fósforo e nitrogênio. Antes de serem analisadas, as amostras foram submetidas a uma secagem em uma estufa com circulação de ar forçada a 65° C, durante 24 h. Logo após foram trituradas.

Os pontos de coleta foram:

- P1: ponto seco
- P2: ponto intermediário
- P3: ponto úmido

As análises de fósforo total e nitrogênio total foram realizadas no Laboratório de Análise de Água do Departamento de Engenharia (LAADEG) da Universidade Federal de Lavras. Ambas as análises foram realizadas segundo metodologia proposta por APHA (1999), porém com algumas modificações.

Na análise de fósforo total utilizou-se 5 mL da amostra, adicionou-se à amostra 5mL de ácido nítrico e 1 mL de ácido sulfúrico. Em seguida, a amostra foi levada ao aquecimento por uma hora até atingir uma temperatura de 100°C. Após redução de temperatura a solução foi transferida para um balão de volume 50 mL. Do balão foram retirados 5mL da solução que foram adicionados em tudo de ensaio logo após adicionou-se 5 mL da solução trabalho. Em seguida deixou a solução em repouso por 30 minutos. Por último fez a leitura das absorbâncias no espectrofotômetro em comprimento de onda de 725 nm.

A análise de nitrogênio total das amostras foi analisada pelo método de Kjeldahl. Em um tubo digestor adicionou-se 0,5 g de mistura catalisadora e 0,1g de cama sobreposta, 5 mL de ácido sulfúrico concentrado. Colocou o tubo no bloco de digestão iniciando com uma temperatura de 100 ° C durante 45 minutos, após esse tempo a temperatura foi aumentada para 170° durante 30 minutos e novamente a temperatura foi elevada mais uma vez para o valor de 250 ° C por 45 minutos. Desligou o aparelho e deixou os tubos resfriarem e completou-os com 20 mL de água destilada. Por último, para fazer a destilação adicionou-se 3 mL de ácido bórico num erlenmeyer de volume 125 mL. Adicionou-se 15 mL de hidróxido de sódio no copo dosador, coletou o vapor até chegar 15 mL. Por último titulou a solução de 15 mL encontrado com ácido sulfúrico 0,02 N.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 1 descreve os resultados das análises de nitrogênio total. De acordo com as análises realizadas pode-se observar que os teores de nitrogênio foram aumentando ao longo do processo de decomposição. Na primeira semana o valor médio encontrado foi de 308,7 mg. L<sup>-1</sup> na quarta e última semana de análise encontrou o valor correspondente a 454,79 mg. L<sup>-1</sup>. Apesar de ter encontrado uma concentração maior do nutriente no final, podem acontecer perdas de nitrogênio durante o processo.

Uma possível causa para a diminuição do nitrogênio pode estar relacionada às perdas de nitrogênio amoniacal, cuja volatilização pode ser intensificada pelo aumento das temperaturas das camas, proveniente da fermentação aeróbia (HIGARASHI et al., 2008).

Paillat et al.(2005), ao estudarem as emissões de gases em sistema de tratamento de dejetos de suínos por meio de compostagem, concluíram que: do total inicial de nitrogênio 60% é perdido, sendo 10% perdido sob a forma de NH<sub>3</sub>, 6% sob a forma de N<sub>2</sub>O e 44% sob a forma de N<sub>2</sub>.

Comparando as médias obtidas durante as três últimas semanas, observa-se que houve um aumento nos teores de nitrogênio, mostrando o acúmulo do nutriente depositado durante a permanência dos suínos, possivelmente devido à composição dos dejetos, rações e outros materiais que constituíam a cama de suínos.

Os dejetos de suínos são ricos em proteínas, carboidratos e lipídeos. Como as proteínas e os carboidratos são ricos em nitrogênio, nota-se que ocorrem grandes concentrações de Nitrogênio Total (COSTA, 2007).

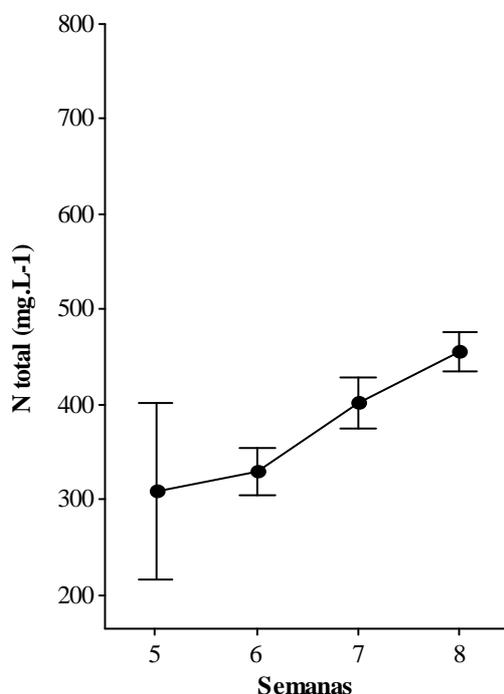


FIGURA 1- Concentração média de nitrogênio total durante o tratamento.

As concentrações médias de fósforo total, obtidas nas amostras analisadas são apresentadas na Figura 2. O valor médio de fósforo total aumentou de 92,50 mg. L<sup>-1</sup> para

211,7 mg. L<sup>-1</sup> da primeira semana para a segunda semana. Da terceira semana para a última semana o valor médio diminui passando de 91,31mg. L<sup>-1</sup> para 74,60 mg. L<sup>-1</sup>.

As variações supracitadas podem estar relacionadas a fatores ocorridos durante a decomposição da matéria orgânica.

O processo que ocorre com os dejetos no interior da cama é semelhante ao da compostagem. A diferença é que, no sistema de cama sobreposta, a adição de material ocorre diariamente como: água e ração desperdiçadas pelos animais, fezes e urina.

De acordo com Cordeiro (2003), a compostagem é um processo de decomposição aeróbia onde a ação e a interação de microorganismos depende da ocorrência de condições favoráveis tais como: temperatura, umidade aeração, pH, tipo de composto orgânico, concentração e tipo de nutrientes disponíveis.

Os organismos envolvidos no processo de compostagem possuem uma faixa de temperatura ótima, na qual a atividade metabólica é maximizada. Uma variação na temperatura provoca uma redução da população e da atividade metabólica dos microorganismos envolvidos, com conseqüente variação do tempo de decomposição da matéria orgânica (OLIVEIRA e HIGARASHI, 2006).

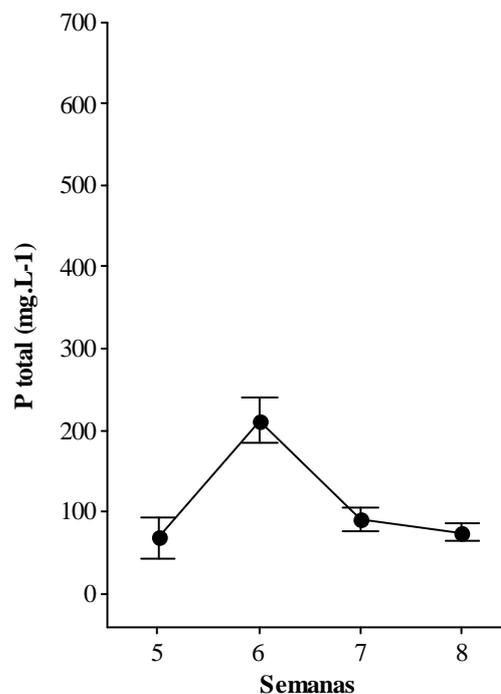


FIGURA 2- Concentração média de fósforo total durante o tratamento.

## CONCLUSÕES

Através dos resultados encontrados pode se concluir que as concentrações médias de fósforo e nitrogênio sofreram variações ao decorrer do processo da decomposição da matéria orgânica contida na cama sobreposta de maravalha.

A cama de maravalha apresentou altos teores dos nutrientes analisados ao final do processo, porém o fósforo sofreu redução em relação ao seu teor médio.

**AGRADECIMENTOS:** agradeço ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sudeste de Minas Gerais- Campus Rio Pomba a Universidade Federal de Lavras e a FAPEMIG pelo auxílio financeiro.

## **REFERÊNCIAS**

APHA. **Standard methods for examinations of water and wastewater.** 20<sup>nd</sup> ed. Washington, 1999.

BELLI FILHO, P.; CASTILHOS JÚNIOR, A.B.; COSTA, R.H.R. et al. Tecnologias para o tratamento de dejetos de suínos. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.5, n.1, p.166-170, 2001.

CETESB. Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. Metodologia 6300 – Amostragem do solo. In: **Projeto CETESB-GTZ**, 1999.

CORDEIRO, M.B. **Avaliação de sistemas de cama sobrepostas quanto ao conforto térmico e ambiental e ao desempenho zootécnico para suínos em nas fases de crescimento e terminação.** 2003.59P. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola)- Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2003.

CORRÊA, E.K.; LUCIA JÚNIOR, T.; GIL-TURNES, C. et al. Efeito de diferentes profundidades de cama sobre parâmetros ambientais para suínos em crescimento e terminação. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.12, n.5, 2008.

COSTA, C.C. **Avaliação de sistema anaeróbio (RAC-UASB) No tratamento de água residuária de suinocultura e aplicação via fertirrigação, em feijão - vagem cultivado em ambiente protegido.** 2007.173 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Água e Solo) Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2007.

HIGARASHI, M.M.; COLDEBELLA, A.; OLIVEIRA, P.A.V. et al. Concentração de macronutrientes e metais pesados em maravalha de unidade de suínos em cama sobreposta. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.12, n.3, p.311-317, 2008.

OLIVEIRA, P.A.V.; HIGARASHI, M.M. **Unidade de compostagem para o tratamento dos dejetos de suínos.** Disponível em: [www.cnpsa.embrapa.br/down.php?tipo...cod...918](http://www.cnpsa.embrapa.br/down.php?tipo...cod...918). Acesso em: 30 março. 2014,19: 30:00

PAILLAT, J.M.; ROBIN, P; HASSOUNA, M; LETERME, P. **Effet du compostage d'effluents porcins sur les émissions gazeuses et les teneurs en éléments polluants.** Rennes: INRA, Centre de Recherches de Rennes, 2005. 106 p.

SEGANFREDO, M.A. **Gestão Ambiental na suinocultura.** 1ª edição. Brasília, DF: Embrapa informação tecnológica, 2007.302p.

XAVIER, C.A.N.; LUCAS JÚNIOR, J. Parâmetros de dimensionamento para biodigestores batelada operados com dejetos de vacas leiteiras com e sem uso de inóculo. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.30, n.2, p.212-223, 2010.