



## 48ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia

*O Desenvolvimento da Produção Animal e a Responsabilidade Frente a Novos Desafios*

Belém – PA, 18 a 21 de Julho de 2011



### **Desenvolvimento de unidade de compostagem automatizada para o tratamento dos dejetos líquidos de suínos**

Paulo Armando V. de Oliveira<sup>1</sup>, Rodrigo da Silveira Nicoloso<sup>1</sup>, Martha Mayumi. Higarashi<sup>1</sup>,  
Jonas Irineu dos Santos Filho<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Embrapa Suínos e Aves, Concórdia-SC

E-mail: [paolive@cnpa.embrapa.br](mailto:paolive@cnpa.embrapa.br), [rodrigo.nicoloso@cnpa.embrapa.br](mailto:rodrigo.nicoloso@cnpa.embrapa.br), [martha@cnpa.embrapa.br](mailto:martha@cnpa.embrapa.br), [jonas@cnpa.embrapa.br](mailto:jonas@cnpa.embrapa.br).

**RESUMO:** O manejo dos dejetos de suínos na sua forma líquida promove alto risco de poluição das águas superficiais e subterrâneas por nitratos, fósforo e outros elementos minerais ou orgânicos, e do ar pelas emissões dos gases CH<sub>4</sub>, NH<sub>3</sub>, CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O e H<sub>2</sub>S. Os custos e dificuldades de armazenamento, transporte e distribuição dos dejetos líquidos como fertilizante orgânico também fazem com que o tratamento dos dejetos via processos de compostagem se torne uma alternativa promissora para assegurar a sustentabilidade de regiões de suinocultura. O objetivo deste trabalho foi o desenvolvimento de uma unidade automatizada de compostagem para o tratamento dos dejetos líquidos de suínos e a produção de composto orgânico. O experimento demonstrou ser viável o uso da unidade automatizada de compostagem para o tratamento dos dejetos líquidos de suínos e que a características finais do composto orgânico estão de acordo com as especificações da Instrução Normativa IN-25 do MAPA, para comercialização de compostos e fertilizantes orgânicos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Compostagem, tratamento de dejetos suínos, adubo orgânico.

**ABSTRACT:** Liquid swine manure management promotes high risks of superficial and groundwater pollution by nitrate, phosphorus and other mineral and organic compounds as well as atmospheric pollution through gaseous emissions of CH<sub>4</sub>, NH<sub>3</sub>, CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O and H<sub>2</sub>S. Costs and difficulties for storage, transportation and distribution of liquid swine manure as organic fertilizer also turns the manure treatment through composting processes a promising alternative to ensure the sustainability of intensive swine production areas. The purpose of this work was to develop an automatic composting unit for the treatment of liquid swine manure and the production of organic compost. The experiment showed that automatic composting unit was feasible for the treatment of liquid swine manure and the organic compost final characteristics attended the MAPA Normative Instruction IN-25 specifications for the commercialization of composts and organic fertilizers.

**KEYWORDS:** Composting, swine manure treatment, organic fertilizer.

#### **Introdução**

A suinocultura brasileira vem demonstrando vigoroso crescimento na última década. Atualmente, o país é o quarto maior produtor de suínos do mundo, responsável por 3% da produção mundial e, após crescimento de 275% nas exportações no período 2000-2009, por 11% do comércio internacional no último ano (ABIPECS, 2010). O desenvolvimento da suinocultura intensiva e o crescente aumento na escala resultaram na produção de uma grande quantidade de dejetos que são lançados ao solo, na maioria das vezes, sem critério e sem tratamento prévio (Oliveira & Higarashi, 2006). A suinocultura vem sofrendo um contínuo processo de inclusão tecnológica, com crescente concentração de suínos em pequenas áreas na região sul do Brasil. Nos sistemas de produção, os dejetos são normalmente manejados na sua forma líquida, com concentração de sólidos totais inferior a 4% (Oliveira & Higarashi, 2006). Os dejetos líquidos de suínos caracterizam-se por elevada carga de matéria orgânica, nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K), zinco (Zn), cobre (Cu) e contaminantes biológicos, causando grande impacto ambiental quando não manejados corretamente. A crescente concentração de suínos em pequenas propriedades, gerando grandes excedente de N, P e K, tem gerado grandes conflitos entre os produtores e os órgãos ambientais, pois grande parte dos produtores não conseguem atender as exigências da legislação ambiental vigente. Para se adequar a legislação ambiental é necessário grande extensão de áreas agrícola, para o manejo correto dos fertilizantes orgânicos gerados. Porém, nas propriedades situadas nas regiões Sul e Sudeste, onde se concentram cerca de 80% da produção de suínos do Brasil, não existe mais áreas agrícola disponível, pois com manejo convencional de dejetos o produtor



## 48ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia

*O Desenvolvimento da Produção Animal e a Responsabilidade Frente a Novos Desafios*

Belém - PA, 18 a 21 de Julho de 2011



necessita ter uma grande área, própria ou de terceiros, para poder utilizar o biofertilizante, limitando assim a sua capacidade produtiva. Já com a compostagem, os dejetos líquidos se transformam em um adubo orgânico de alta qualidade que poderá posteriormente ser comercializado, ou utilizado na própria propriedade. O uso da compostagem pode viabilizar granjas produtoras de suínos, que não possuem área de lavoura para o uso dos dejetos como fertilizante orgânico. A produção de composto pode ser difundida em áreas rurais, possibilitando a abertura de mercados de produção orgânica e novas alternativas de renda para regiões de alta concentração suinícola, além de reduzir os problemas ambientais decorrentes do manejo dos dejetos líquidos. Com a finalidade de tratar os dejetos dos suínos e gerar um composto orgânico a Embrapa Suínos e Aves, entre os anos de 2006 e 2008, desenvolveu uma unidade automatizada de compostagem para o tratamento dos dejetos de suínos.

### **Materiais e Métodos**

O trabalho foi desenvolvido em uma granja de suínos, em Seara, SC, onde foi implantada uma unidade experimental automatizada de compostagem para o tratamento dos dejetos de suínos, desenvolvida pela Embrapa Suínos e Aves em parceria com a Bergamini Ind. Máq.. Essa unidade constitui-se de uma edificação aberta nas laterais possuindo cobertura com telhas de fibrocimento, piso e muretas internas em alvenaria, com medidas de 12,00 m de largura por 40,00 m de comprimento. No seu interior foi desenvolvida e instalada uma máquina que constitui-se de um Revolvedor Automático para a biomassa depositada nas leiras de compostagem. O revolvedor é constituído de pás rotativas para o revolvimento, homogeneização e secagem da biomassa que é constituída por uma mistura de maravalha, serragem e de dejetos de suínos. O sistema possui um Controlador Lógico Programável-CLP programado para acionamento automático diário da compostagem, acionamento automático da bomba hidráulica para o transporte dos dejetos das unidades de produção de suínos para a compostagem, automação do espalhamento dos dejetos sobre o substrato e tempo de revolvimento diário. O conjunto também possui uma bomba hidráulica elétrica para a distribuição automática dos dejetos de suínos sobre as leiras de compostagem. Foram utilizados 5,4 m<sup>3</sup> de dejetos/dia para a unidade de compostagem, parte dos dejetos produzidos pela granja (Unidade de Produção de Leitões-UPL) que possui 400 matrizes. O monitoramento da temperatura ambiente e da umidade relativa do ar, foi realizado por meio de um Datalog Testo (Modelo 175H). A temperatura no leito de compostagem foi medida com o Termômetro digital Lutron Modelo PH-206 e termopar (Cu-Co) e na superfície da maravalha, por termômetro infravermelho modelo Raytek (MiniTemp). Na unidade de compostagem adotou-se uma das três leiras existente para monitoramento e avaliação do procedimento de compostagem. A leira possui um volume útil de 140 m<sup>3</sup>, com altura de 1,00 m. Na leira o substrato usado foi de 30% de maravalha e 70% de serragem, com peso específico de 160 kg/m<sup>3</sup>, com massa total de 22,4 ton. Foi aplicado, sobre a leira, um volume de 220,4 m<sup>3</sup> de dejetos, com uma relação 9,8:1 (litros de dejetos:massa de substrato, kg) de acordo com Oliveira & Higarashi (2006). Os dejetos aplicados foram distribuído em 7 aplicações na leira (32m<sup>3</sup>/leira), com intervalo em torno de duas semanas entre as aplicações. Sendo que após o período de impregnação manteve-se a biomassa na leira para a maturação do composto totalizando 210 dias. Durante o experimento foi analisada as características físico-química das rações das porcas, dos dejetos e do composto. Observou-se uma geração final de 28,5 toneladas de composto na leira estudada. Durante o experimento realizou-se o balanço da massa na leira de compostagem, observando o total de massa (MS, N, P e K) que entrou e saiu da leira.

### **Resultados e discussões**

Na Figura 1, pode-se observar o volume de dejetos adicionado, as temperaturas desenvolvidas na biomassa, e o acompanhamento da composição química da leira (matéria seca, carbono, nitrogênio, fósforo e potássio) durante os nove meses de condução do experimento. Após nove meses de período de incorporação de dejetos à leira de compostagem, foram adicionados quantidades totais de 18.680, 1.467, 435 e 557 kg de C, N, P e K, respectivamente. A análise final do composto orgânico obtido ao final do processo de maturação revelou que foram recuperados 11.814, 421, 410 e 473 kg daqueles nutrientes, respectivamente. O balanço final de nutrientes indicou que 36,7, 71,3, 5,7 e 15% do C, N, P e K, respectivamente, foram perdidos (Tabela 1). As baixas perdas de P indicam que o método empregado no



## 48ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia

O Desenvolvimento da Produção Animal e a Responsabilidade Frente a Novos Desafios

Belém - PA, 18 a 21 de Julho de 2011



balanço de nutrientes da compostagem foi adequado, visto que o P tem baixa mobilidade. As perdas de C foram decorrentes da atividade biológica ocorrida durante a compostagem que promove a degradação do C adicionado via dejetos e do substrato inicial, com aumento do grau de humificação do material orgânico ao decorrer do processo de compostagem. As perdas de N se mostraram muito elevadas e podem ser atribuídas a volatilização de  $\text{NH}_3$  durante a fase termófila da compostagem. A adição de condicionadores como o superfosfato simples e/ou o gesso agrícola podem ser alternativas para o controle da volatilização de  $\text{NH}_3$ , conforme relatado por Prochnow et al. (1995). A característica físico-química observada no composto final foi: umidade de 50%; pH de 5,7; C.org. de 41%; N total de 2,1%; relação C/N de 19,5; Cobre  $109,9 \text{ mg kg}^{-1}$  e Zinco  $1.796 \text{ mg kg}^{-1}$ . Estas especificações atendem as exigências da Instrução Normativa 25 do MAPA que define padrões de qualidade de fertilizantes orgânicos.

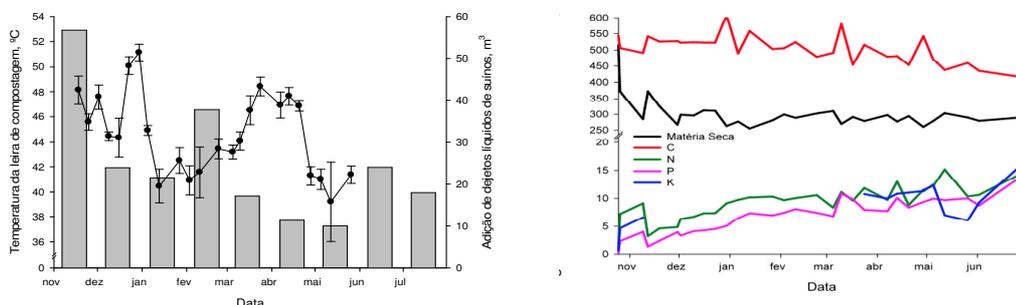


Figura 1- Adição de dejetos de suínos e temperatura da biomassa (barras verticais indicam o erro padrão de  $n=5$ ) e a composição química da leira (matéria seca, carbono, nitrogênio, fósforo e potássio).

Tabela 1. Balanço de nutrientes em leira de compostagem (30% maravalha + 70% serragem) de dejetos líquidos de suínos.

| Nutrientes         | C      | N     | P   | K    | Cu                  | Zn                  |
|--------------------|--------|-------|-----|------|---------------------|---------------------|
|                    | kg     |       |     |      | $\text{mg kg}^{-1}$ | $\text{mg kg}^{-1}$ |
| Substrato inicial  | 12.189 | 22    | 4   | 14   | -                   | -                   |
| Adição por dejetos | 6.491  | 1.445 | 431 | 543  | -                   | -                   |
| Composto final     | 11.814 | 421   | 410 | 473  | -                   | -                   |
| Perdas             | 6.866  | 1.046 | 25  | 84   | 109,97              | 1.796,25            |
| Perdas (%)         | 36,7   | 71,3  | 5,7 | 15,0 | -                   | -                   |

### Conclusões

O experimento demonstrou ser viável o uso da unidade automatizada de compostagem para o tratamento dos dejetos de suínos e que a composição final do composto orgânico está de acordo com as especificações da Instrução Normativa IN-25 do MAPA, para comercialização de compostos e fertilizantes orgânicos.

### Literatura Citada

- ABIPECS - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA PRODUTORA E EXPORTADORA DE CARNE SUÍNA. **Carne Suína Brasileira**, Relatório ABIPECS 2009. 2010. 9p. Disponível em <http://www.abipecs.org.br/pt/relatorios.html>. Acesso em 23/11/2010.
- OLIVEIRA, P. A. V.; HIGARASHI, M. M; **Unidade de Compostagem para o tratamento dos dejetos de Suínos**. Série Documentos DOC-114, Concórdia: EMBRAPA Suínos e Aves. 2006.
- PROCHNOW, L.I.; KHIEL, J.C.; PISMEL, F.S.; CORRENTE, J.E. Controlling ammonia losses during manure composting with the addition of phosphogypsum and simple superphosphate. **Sci. Agric.**, 52:346-349, 1995.