

AVALIAÇÃO DE PARÂMETROS QUÍMICOS EM UM SISTEMA PILOTO QUE SIMULA A CRIAÇÃO DE SUÍNOS SOBRE CAMA

¹PERONDI, Arlan; ¹CORRÊA, Érico Kunde; ¹LUCIA JR, Thomaz; ¹ULGUIN, Rafael da Rosa; ¹BIANCHI, Ivan; ²GIL-TURNES, Carlos;

¹ PIGPEL: Ensino, Pesquisa e Serviços em Produção de Suínos, Centro de Biotecnologia, Universidade Federal de Pelotas.

² LABORATÓRIO DE BACTERIOLOGIA, CENBIOT – UFPEL.

INTRODUÇÃO

A suinocultura é uma atividade importante do ponto de vista econômico e social, uma vez que promove a fixação do homem no campo, gerando empregos diretos e indiretos em toda cadeia produtiva. Porém, ambientalmente é considerada atividade de alto potencial poluidor. O rebanho suíno nacional em 2005 foi estimado em 34.481.000 cabeças, sendo 2.588.000 matrizes. O que gerou uma produção de 2.760 milhões de toneladas de carne suína (ANUÁRIO 2006 SUINOCULTURA INDUSTRIAL).

Para a produção de carne suína, ocorre a geração de resíduos (dejetos). A quantidade total de dejetos produzidos na suinocultura varia de acordo com o peso corporal dos animais, com valores de 4,9 a 8,5% de seu peso vivo/dia, para faixas de 15 a 100 kg (Corrêa, 2000). Considerando-se uma produção média de 2,5 m³ de dejetos líquidos por suíno/ano e um rebanho de aproximadamente 40 milhões de cabeças, tem-se no país uma produção anual de 100 milhões de metros cúbicos de dejetos líquidos. (Nääs 2004), demonstrando assim seu potencial poluidor.

Os dejetos suínos até a década de 70, não constituíam fator preocupante, pois a concentração de animais era pequena e o solo das propriedades tinha capacidade para absorvê-los, na forma de adubo orgânico. O desenvolvimento da suinocultura intensiva trouxe a produção de grandes quantidades de dejetos que são lançados ao solo na maioria das vezes sem tratamento prévio, transformando-se em uma grande fonte poluidora dos mananciais hídricos. (Kunz 2005).

Em virtude disto, sistemas alternativos para a produção de suínos tem despertado o interesse do setor produtivo, principalmente por apresentarem, quando comparados aos sistemas convencionais, edificações de menor custo, melhora do bem-estar dos animais e menor impacto ao meio ambiente (Honeyman, 1996). Assim, o sistema de produção de suínos sobre cama (SPC) vem ganhando espaço junto aos produtores, principalmente por facilitar e também reduzir os custos com o manejo dos dejetos, quando comparada ao sistema convencional de produção (Honeyman & Harmon, 2003). O SPC tem como princípio a substituição do piso convencional, concreto, ferro ou plástico, por uma cama com material rico em carbono (OLIVEIRA et al., 1999). Esta cama desempenha a dupla função de piso e biodigestor dos dejetos, que são retidos, armazenados e estabilizados dentro da própria edificação suinícola, sendo manejados em estado sólido (CAMPBELL et al, 2003).

Na medida em que ocorre o aumento do conteúdo de matéria seca dos dejetos, ocorre também o aumento da concentração de nutrientes, tornando os dejetos mais valorizados do ponto de vista agrônomo (Honeyman, 2005). Esta

concentração de nutrientes deve-se principalmente à evaporação da fração líquida que é absorvida temporariamente pela cama.

O presente trabalho tem por objetivo estudar as transformações químicas, que ocorrem durante a compostagem de dejetos suínos proporcionadas através do uso de diferentes inóculos em escala piloto.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em uma granja suinícola, com 400 matrizes alojadas em ciclo completo, localizada no município de Pelotas – RS – Brasil (latitude 31°38'47"S - longitude 52°21'03"W). O experimento foi realizado em escala piloto em caixas de madeira, com 1 m de largura; 1 m de comprimento e altura de 0,50 m, simulando a área disponível para suínos em fase de crescimento-terminação criados sobre cama. O substrato utilizado como cama em todos os tratamentos foi a casca de arroz. Foram adicionados diariamente 6,4 litros de dejetos retirados da calha lateral da instalação de crescimento-terminação. Este valor é proporcional aos 8 litros diários produzidos por suínos (Kunz, 2005) em crescimento-terminação com 1,25 m² de área. Os dejetos eram homogeneizados aos substrato uma vez por semana, mediante escarificação manual.

Foram comparados três tratamentos: substrato de casca de arroz com com adição de 250 g de *Bacillus cereus* com 8,4 x 10⁷ UFC/g (CERE); substrato de casca de arroz com de 250 g de EnziLimp® (*Bacillus subtilis*, *Bacillus licheniformis* e *Bacillus plimixa*) com 8,4 x 10⁷ UFC/g (ENZI) e substrato de casca de arroz sem inóculo (TEST). Cada caixa foi adotada como unidade experimental. Cada tratamento apresentou uma repetições no espaço. O período experimental foi de 187 dias, dividido em duas etapas de 90 dias cada, com intervalo de 7 dias entre cada etapa. As caixas com os tratamentos foram dispostas aleatoriamente sobre uma cobertura de telha, com pé direito de 3 m.

Para as análises químicas das camas foram coletadas quinzenalmente, sub-amostras em cinco diferentes pontos de cada unidade experimental, a meia profundidade, que após homogeneização, passaram a constituir uma amostra.

Foram analisados das amostras coletadas os teores de matéria seca (MS) em estufa a 105°C por 24h; o teor de nitrogênio (N) pelo método de Kjeldhal teor de carbono orgânico (C) pelo método de Walkley-Black e relação carbono/nitrogênio (C/N) por cálculo.

Os efeitos dos tratamentos foram avaliados através de análise de variância, com comparação entre médias através do teste de Tukey.

Foram realizadas duas repetições, sendo que a primeira se refere à cama nova e a segunda a cama usada.

As comparações entre médias para os contrastes da primeira e segunda cama foram realizadas pelo teste de Scheffé. Todas as avaliações foram realizadas com o software Statistix versão 8.0 (2003).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tabela 1. Teores de carbono, nitrogênio, matéria-seca e relação C/N de acordo com o tratamento

Tratamento	C (%)	N (%)	MS(%)	Relação C/N
TEST	31.253 ^A	1.1925 ^A	69,8 ^A	20.207 ^A
CERE	30.950 ^{AB}	1.3162 ^A	69,7 ^A	23.514 ^B
ENZI	30.597 ^B	1.2618 ^A	70,1 ^A	24.248 ^B

MS = teor de matéria seca, N = nitrogênio presente no composto, C = carbono presente no composto, Relação C/N = Relação carbono/nitrogênio. Médias seguidas na coluna de letras diferentes, diferiram significativamente a 5% no teste de Tukey.

Tabela 2 . Teores de carbono, nitrogênio, matéria-seca e relação C/N de acordo com a repetição

Repetição	C (%)	N (%)	MS(%)	Relação C/N
PRIMEIRA	31.207 ^A	1.5311 ^A	74,6 ^A	20.382 ^A
SEGUNDA	30.659 ^B	0.9826 ^B	63,8 ^B	31.201 ^B

MS = teor de matéria seca, N = nitrogênio presente no composto, C = carbono presente no composto, Relação C/N = Relação carbono/nitrogênio. Médias seguidas na coluna de letras diferentes, diferiram significativamente a 5% no teste de Scheffé.

Analisando os resultados apresentados na Tabela 1, constata-se que para o teor de N não foi observado diferença entre os tratamentos ($p > 0,05$), Entretanto existe diferença significativa entre a primeira e segunda repetição (Tab. 2), principalmente no teor de nitrogênio que diminuiu significativamente da primeira para a segunda repetição em decorrência da atividade microbiana e do tempo de exposição da cama aos microrganismos. Pois segundo Nääs (2004). nos dejetos suínos, grande parte do nitrogênio está presente na forma mineral, mas sujeito à perda por volatilização de N-NH₃ ou lixiviação de N-NO₃. A atividade microbiana promove liberação de amônia, a qual possui nitrogênio como constituinte da molécula, esta é volátil e conforme é produzida pelos microrganismos ela é liberada no meio ambiente. O processo de compostagem que ocorre "in situ" converte o nitrogênio instável presente nos dejetos em amônia, a qual é volátil, isto contribui para a estabilidade da matéria orgânica e para a qualidade do biofertilizante (Liao et al., 1993).

Com relação ao teor de carbono, foi observado que este foi superior no TEST em relação ao ENZI ($p < 0,05$), porém o CERE não diferiu dos demais ($p > 0,05$) (Tab. 1). Com relação às repetições (Tab. 2) também foi verificada diferença significativa, que foi promovida provavelmente pela atividade microbiana aeróbica, onde ocorre liberação de gás carbônico (CO₂) e água, o gás carbônico possui carbono em sua molécula e é volátil portanto, a cada molécula de gás carbônico produzido se perde um carbono no ar. De 30 carbonos, dez C são incorporados ao protoplasma e 20 são eliminados como gás (CO₂) (ABES – RS, 2003). No presente trabalho para o teor de MS não foi observada diferença entre os tratamentos ($p > 0,05$). Porém a tabela 2 mostra que existe diferença significativa entre as repetições, devido à redução dos teores de C e N que são parte da matéria-seca.

Para a relação C/N o maior valor observado foi para o ENZI e o menor para o TEST ($p < 0,05$), que não recebeu nenhum inóculo, contendo apenas os microrganismos presentes nos dejetos e na cama, pois segundo Tiquia (2005) o equilíbrio dinâmico dos microorganismos presentes na cama depende da sua capacidade de adaptação ao meio, o que vai determinar sua maior ou menor competitividade. O que provavelmente não ocorreu com os inóculos. O tratamento TEST mostrou uma relação C/N muito próxima da recomendada para um composto estabilizado, que segundo Dorffer (1998) deve ser menor que 20. Já nas repetições, observou-se diferença significativa da primeira para a segunda, sendo que, ocorreu um aumento na relação C/N da primeira para a segunda repetição, provavelmente devido a uma sobreposição das reações anaeróbicas as aeróbicas, fato este que pode ser explicado por uma falha na aeração da cama. Pois segundo Kiehl (1985), a

presença de oxigênio do ar atmosférico deve ser garantido evitando-se a compactação da massa para que haja um processo de compostagem eficiente. Outra hipótese para o aumento da relação C/N é o excesso de umidade presente nas camas. O teor de umidade não deve ser superior a 60% pois acima disto levará o processo à anaerobiose (ABES – RS, 2003). Uma terceira hipótese seria a baixa atividade microbiana gerada devido á condições inadequadas de pH, umidade, aeração e temperatura, conforme citado pela ABES (2003).

CONCLUSÃO

Com o presente trabalho pode-se concluir que não foi necessário a adição de inóculos para a estabilização da matéria orgânica da cama.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anuário da Suinocultura Industrial.. Fnp – Consultoria e Comércio. **Suinocultura Industrial**, Nº 1 , Ed. 193, 2006.
- BARTELS, H. Criação de suíno sobre cama. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, v.2, n.2, p.16-21, 2001.
- CAMPBELL, A.J.; VAN LUNEN, T.A.; MACLEOD, J.A. Design and performance of a swine finishing barn for production and manure research. **Canadian Biosystems Engineering** v.45, n.2, p.51-56, 2003.
- CORRÊA, E.K.; PERDOMO, C.C.; JACONDINO, I.F. Condicionamento ambiental e desempenho de suínos em crescimento e terminação criados sobre piso com leito de cama. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.06, p.2072-2079, 2000.
- CURSO TEORIA E PRÁTICA DA COMPOSTAGEM DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL – ABES – RS. Passo Fundo, RS. p. 10-13. 2003
- DORFFER, M. Le compostagem accessible aux gros excédents. **Porc Magazine**, N. 314, p. 129 – 130, 1998.
- HONEYMAN, M.S. Extensive bedded indoor and outdoor pig production systems in USA: current trends and effects on animal care and product quality. **Livestock Production Science** 94 (2005) 15–24
- HONEYMAN M. S., J. D. HARMON, Performance of finishing pigs in hoop structures and confinement during winter and summer. *J. Anim. Sci.* 81:1663–1670. 2003
- HONEYMAN, M. S. Sustainability Issues of U.S. in Swine Production. **Journal of Animal Science**, n.74, p.1410–1417, 1996.
- KAPUINEN, P. Deep litter systems for beef cattle housed in uninsulated barns, Part2: temperature and nutrients. **Journal Agricultural Research**, v.80, n.1, p.87-97, 2001.
- KIEHL, E. J. Fertilizantes orgânicos. Piracicaba, Ed. Agronômica Ceres Ltda.1985. 492 p.
- KUNZ, A. Tratamento de Dejetos: Desafio da Suinocultura Tecnificada. **Suinocultura Industrial**, nº 4 de 2005.
- LIAO , P. H.; VIZCARRA, A. T.; CHEN, A. & LO, K. V. Composting separed solid swine manure. **J. environ. Sci. Health**, A28, 9 1889-1901, 1993.
- NÄÄS, I.A. O Mecanismo de Desenvolvimento Limpo e o Comércio de Carbono. *Pork World*, nº 22, Setembro e Outubro de 2004.
- OLIVEIRA, J.A.; MEUNIER-SALAÜM, M.C.; ROBIN, P.; TONNEL, N.; FRABOULE, J.B. Analyse du comportement du porc en engraissement eleve sur litière de sciure ou sur caillebotis integral. **Journées de Recherche Porcine en France**, n.31, p.117-123, 1999.
- STATISTIX 8.0**, Analytical Software. User's Manual, 2004. 396 p.

TIQUIA, S.M. Microbiological parameters as indicators of compost maturity. **Journal of Applied Microbiology**, n.99, p. 816–828, 2005.