

EFICIÊNCIA DA AERAÇÃO PASSIVA NO SISTEMA DE COMPOSTAGEM DE DEJETOS LÍQUIDOS (SISCODE)

VALENTE, Beatriz Simões¹; MORAES, Priscila de Oliveira²; PEREIRA, Heron da Silva²; RIBEIRO, Louise Vargas²; XAVIER, Eduardo Gonçalves¹

¹Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da FAEM/UFPEL; ²Núcleo de Estudos em Meio Ambiente do Departamento de Zootecnia da FAEM/UFPEL. bsvalente@terra.com.br.

1 INTRODUÇÃO

Vários métodos de tratamento e disposição de resíduos orgânicos foram e vêm sendo pesquisados em todo o mundo, destacando-se o sistema de compostagem de dejetos (SISCODE). A transformação de dejetos líquidos em sólidos é realizada em duas etapas, onde a primeira caracteriza-se por uma sequência de tanques em alvenaria de um metro de profundidade, comprimento e largura variáveis, onde é depositado o material celulósico que será impregnado por 2000L de dejetos para cada m³ de substrato, divididos em quatro aplicações com intervalo de 15 dias. Este sistema de tratamento tem a finalidade de reduzir o teor de umidade dos dejetos por meio da evaporação do excedente de água, que é proporcionado pela cobertura transparente e também pelo revolvimento mecânico semanal (DAI PRÁ et al., 2009). De outra forma, Sartaj et al. (1997) afirmam que a aeração passiva promove uma maior taxa de compostagem em relação à aeração ativa, além de não sofrer efeitos negativos em decorrência do resfriamento da massa em compostagem e perdas de nitrogênio, típicos do revolvimento para aeração ativa.

O objetivo do trabalho foi avaliar a eficiência da aeração passiva por meio de tubos de PVC perfurados no sistema de compostagem de dejetos líquidos (SISCODE).

2 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado entre outubro e novembro de 2007, no Laboratório de Ensino e Experimentação Zootécnica Professor Dr. Renato Rodrigues Peixoto (LEEZO) do Departamento de Zootecnia (DZ) da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel (FAEM) da Universidade Federal de Pelotas (UFPEL), localizado no município de Capão do Leão/RS. O município está a 31°52'00" Sul e 52°21'24" Oeste, a uma altitude de 13,4 m. O clima, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Cfa, com precipitação pluviométrica anual média de 1.280mm e umidade relativa do ar média de 78,8% (Moreno, 1961 apud Souza et al., 2009).

Utilizou-se uma estrutura nas dimensões de 12 m de comprimento, 2 m de largura e 1,80 m de altura, coberta com filme de polietileno de baixa densidade (PEBD) de 150µm de espessura e aberta nas laterais, a qual comportou seis caixas de plástico reforçado com fibra de vidro, com capacidade de 1000L cada uma. O delineamento experimental utilizado foi o completamente casualizado, com dois tratamentos, que foram constituídos pela mistura de dejetos líquidos de bovinos leiteiros e maravalha (T1) e, dejetos líquidos de bovinos leiteiros e cama de aviário de dois lotes de frangos de corte (T2), cada um com três repetições. A análise de variância (ANOVA) para a variável temperatura da biomassa foi realizada com o uso do programa estatístico SAS versão 9.1 (SAS Institute Inc.2002-2003), sendo que as

médias foram submetidas à análise de regressão. O procedimento adotado na montagem do experimento foi baseado no volume dos substratos, sendo utilizado para isso um recipiente graduado com capacidade de 12L. Na primeira caixa colocou-se a maravalha para atingir a altura de 0,70 m, totalizando o volume de 240L. Deste volume, retirou-se o correspondente a 240L de maravalha, para cada uma das duas caixas restantes, formando assim as primeiras camadas do tratamento T1, nas duas repetições restantes. Adotou-se o mesmo procedimento para o tratamento T2. O volume de dejetos líquido adicionado por caixa foi calculado utilizando-se regra de três simples, tomando-se como base a taxa de aplicação de 2L de dejetos líquidos para cada 3L de material celulósico, obtendo-se assim o volume total de dejetos a ser aplicado por caixa. Foi utilizada taxa de incorporação de 40%, 30%, 20% e 10% conforme metodologia descrita por Dai Prá et al. (2009), a cada 10 dias. Na Tab. 1, verifica-se o volume dos materiais utilizados nos tratamentos, que foram submetidos ao SISCODE por 40 dias.

Tabela 1. Volume de materiais utilizados no sistema de compostagem de dejetos (SISCODE)

Tratamentos	VT/caixa (L)		Volume/caixa (L)			
	MC	Dejeto	40%*	30%*	20%*	10%*
T1	840	560	224,0	168,0	112,0	56,0
T2	864	576	230,4	172,8	115,2	57,6

T1: dejetos de bovinos + maravalha; T2: dejetos de bovinos + cama de aviário; VT: volume total; MC: material celulósico.*taxa de incorporação de dejetos líquidos.

Após a montagem da primeira camada colocou-se, nas seis caixas, tubulação de PVC com diâmetro de 75 mm, altura de 0,85 m, perfurada em toda a sua extensão para permitir a aeração passiva da massa em compostagem. Os canos foram colocados a 0,20 m da borda da caixa e a uma distância de 0,30 m entre si. As avaliações da temperatura da massa em compostagem foram realizadas em dois períodos do dia, utilizando-se um termômetro digital ($\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ COTERM 180) com uma haste de 0,17 m, que foi colocado à distância de 0,50m da borda e a 0,40 m de altura da base da caixa. A temperatura e a umidade no interior da estrutura foram mensuradas com o auxílio de um termômetro digital ($0,1^{\circ}\text{C}$ INCOTERM). A umidade relativa ambiente e a radiação solar, bem como a temperatura média diária ambiente foram obtidas na Estação Agroclimatológica de Pelotas, localizada $31^{\circ}52'00''$ sul e $52^{\circ}21'24''$ oeste, e a uma altitude de 13,24 m.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No início de operação do SISCODE (dia zero), a temperatura média da biomassa foi de $19,9^{\circ}\text{C}$ para o T1 e $20,1^{\circ}\text{C}$ para o T2, enquanto a temperatura média ambiente e a temperatura média do ar no interior da estrutura foram de $18,7^{\circ}\text{C}$ e $18,5^{\circ}\text{C}$, respectivamente.

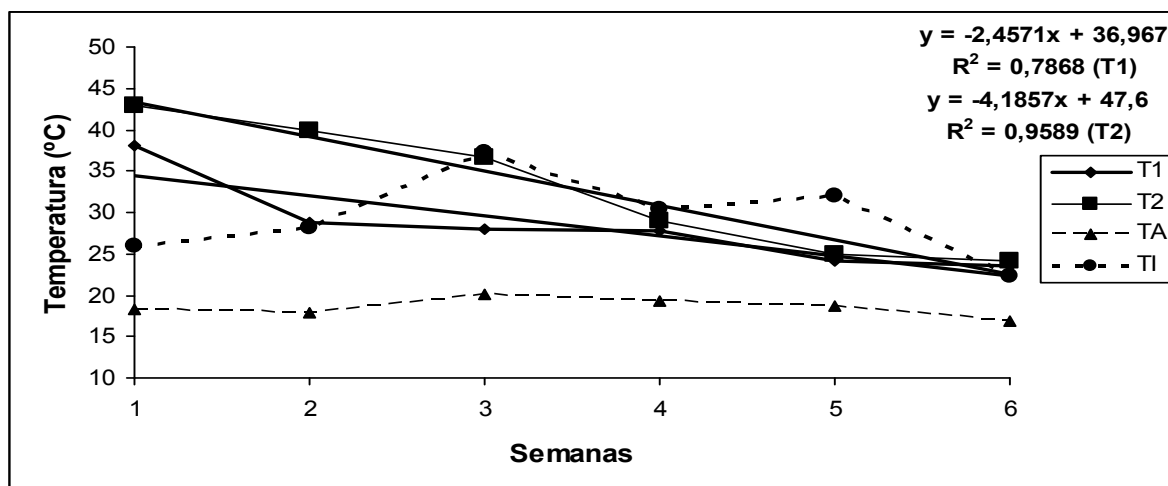


Figura 1. Médias semanais da temperatura da biomassa, do ambiente e do ar no interior da estrutura durante o período. (T1: dejetos de bovinos + maravalha; T2: dejetos de bovinos + cama de aviário; TA: temperatura ambiente e TI: temperatura do ar no interior da estrutura).

Entretanto, observou-se que já na primeira semana, a temperatura da biomassa aumentou rapidamente em ambos os tratamentos (Fig. 1), indicando a presença de condições favoráveis para o desenvolvimento dos microrganismos, como a umidade, a aeração, a relação C/N, a granulometria do material presente e as dimensões das caixas. Tang et al. (2004) afirmam que como o metabolismo dos microrganismos é exotérmico, parte do calor gerado durante a oxidação da matéria orgânica acumula-se no interior da leira, elevando a temperatura de 25°C para 40-45°C, em um período de 2 a 3 dias. Bidone (2001) considera a elevação da temperatura um indicativo do equilíbrio microbiológico no interior da biomassa, que segundo Valente et al. (2009) é proporcionada pela inter-relação entre esses fatores, sendo afetados pelo manejo adotado durante a compostagem.

No entanto, foi verificado que a partir deste período, a temperatura da biomassa diminuiu linearmente, possivelmente devido ao resfriamento proporcionado pela impregnação do dejetos ao material celulósico (Tab. 1) e também pela diminuição da atividade microbiológica envolvida na estabilização da matéria orgânica. Da mesma forma, o intervalo de 10 dias entre as impregnações pode ter colaborado para a morte gradativa dos microrganismos mesófilos, devido possivelmente ao alto teor de umidade presente na biomassa. O emprego da aeração passiva, por meio dos tubos de PVC, não foi tão eficiente na evaporação do excedente de água, bem como na oxigenação dos materiais compostados, podendo ser constatado pelas baixas temperaturas da biomassa a partir da primeira semana (Fig. 1). Este fato possivelmente ocorreu devido à cobertura de filme de polietileno de baixa densidade, que pode ter atenuado a velocidade de troca de ar do interior com o exterior (VALANDRO et al., 2007), o que proporcionou a presença de altas temperaturas no interior da estrutura (Figura 1). Estes resultados concordam com Nunes (2003) que, em estudo no município de Concórdia, localizado no Oeste catarinense, testou o SISCODE no tratamento da mistura de dejetos de suínos e maravalha, e concluiu que a aeração passiva por meio de tubos de PVC perfurados não foi eficiente na evaporação do excedente de água. Neste sentido, Dai Prá et al. (2009) afirmam que o revolvimento do material é importante para facilitar a difusão dos dejetos líquidos e a penetração de oxigênio na biomassa, garantindo assim a maximização do sistema de compostagem.

4 CONCLUSÕES

A aeração passiva por meio de tubos de PVC perfurados não é eficiente na evaporação do excedente de água e na oxigenação dos substratos compostados, não devendo ser utilizada na compostagem da mistura de resíduos líquidos e sólidos da produção animal, pois os revolvimentos intermitentes são necessários para promover a evaporação do excedente de água dos dejetos e a penetração do oxigênio na biomassa, garantindo assim a eficiência do SISCODE.

5 REFERÊNCIAS

BIDONE, F.R.A. Resíduos sólidos provenientes de coletas especiais: Eliminação e valorização. **Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental**, ABES. Rio de Janeiro. Brasil, 2001.

DAI PRÁ, M.A.; CORRÊA, E.K.; CORRÊA, L.B.; ESPEROTTO, L.; MORAES, E. **Compostagem como alternativa para gestão ambiental na produção de suínos**. Porto Alegre, RS: Evangraf Ltda, 2009. 144p.

NUNES, M.L.A. **Avaliação de procedimentos operacionais na compostagem de dejetos de suínos**. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2003. 101p. Dissertação Mestrado.

SARTAJ, M.; FERNANDES, L.; PATNI, N.K. Performance of forced, passive and natural aeration methods for composting manure slurries. **Transactions of the ASAE**, v.40, p. 457-463, 1997.

SAS Institute Inc. 2002-2003. **Statistical analysis system. Release 9.1. (Software)**. Cary. USA.

SOUZA, E.A.; ANDRE, M.V.; SANTOS, C.S.; PARANHOS DA COSTA, M.J.R.; BITTENCOURT, T.C.B.S.C.; MARCONDES, C.R. Relações materno-filiais e sua influência no peso pré-desmama de animais Nelore da Bahia. **Archivos de Zootecnia**, v.58, p.729-732, 2009.

TANG, J.C.; KANAMORI, T.; INQUE, Y. Changes in the microbial community structure during thermophilic composting of manure as detected by quinone profile method. **Process Biochemistry**, v.39, p.1999-2006, 2004.

VALANDRO, J.; BURIOL, G.A.; ANDRIOLO, J.L.; HELDWEIN, A.B. Transpiração do tomateiro cultivado fora do solo em estufa plástica e sua relação com os elementos meteorológicos. **Ciência Rural**, v.37, n.6, p.1593-1600, 2007.

VALENTE, B.S.; XAVIER, E.G. MORSELLI, T.B.G.A.; JAHNKE, D.S.; BRUM JR, B.de.S.; CABRERA, B.R.; MORAES, P.de.O.; LOPES, D.C.N. Fatores que afetam o desenvolvimento da compostagem de resíduos orgânicos. **Archivos de Zootecnia**, v.58, p.59-85, 2009.