

PROJETO INDUSTRIAL PARA VENTILAÇÃO E MONITORAMENTO DE OXIGÊNIO E TEMPERATURA NO PROCESSO DE COMPOSTAGEM ORGÂNICA

Edson Alves Figueira Júnior; Valério Luiz Borges; Solidônio Rodrigues de Carvalho.

Resumo: A transformação do lixo orgânico em biofertilizante é um processo antigo, porém, sua aplicação em escala industrial é bastante recente. Pesquisas visando à melhoria desse processo foram impulsionadas pela possibilidade de utilização dos resíduos industriais e urbanos na agricultura, principalmente para correção de solos e fertilização de plantas, resultando em sistemas agrícolas mais sustentáveis. A priori, preocupava-se apenas com os aspectos físicos e químicos que interferiam na produção dos compostos, o que comprometeu o desenvolvimento da automação do processo. Neste sentido, estudos devem ser conduzidos quanto à introdução de técnicas para medição da temperatura e do teor de oxigênio nas leiras, objetivando determinar quantidades adequadas de oxigênio a serem insufladas para manutenção de um ambiente ótimo para a atuação dos microrganismos responsáveis pela compostagem. Diante do exposto, testes foram realizados no atual sistema de aeração mecanizada da empresa Valoriza Fertilizantes objetivando sua substituição por um sistema equivalente acionado de forma automatizada.

Palavras chaves: Compostagem orgânica, aeração, automação, temperatura, oxigênio.

1. INTRODUÇÃO

A compostagem é o processo de degradação biológica da matéria orgânica em fertilizantes utilizáveis na agricultura. Esta transformação ocorre na presença de oxigênio do ar, sob condições controladas pelo homem e tem como produtos: gás carbônico, calor, água e a matéria orgânica "compostada" (Planeta Orgânico, 2011). Algumas condições na matéria orgânica para haver compostagem são: presença de bactérias e fungos para realizar a decomposição (Gomes & Pacheco, 1988), umidade entre 40% e 60% (Oliveira et al, 2004) e faixa de temperatura adequada. Temperaturas inadequadas aumentam o tempo de produção do composto.

Segundo Kiehl (1998), Pereira Neto (1989), entre outros, a aeração correta permite controlar a umidade e a temperatura, propiciando um ambiente ideal para a atuação dos microrganismos. A aeração, segundo trabalhos científicos, pode ser realizada por revolvimento das leiras, insuflação ou aspiração do ar. A Valoriza Fertilizantes, baseada em experiência prévia, considera que o método mais adequado seja a insuflação de ar pela base.

O processo de ventilação atual das leiras é realizado por meio de um trator agrícola no qual foi adaptado um ventilador que realiza o processo de aeração das leiras. Os ciclos de ventilação ocorrem durante o dia, de forma não contínua, uma vez que o equipamento permite ventilar no máximo 4 leiras por vez. No total a empresa possui 48 leiras e o processo de ventilação é dependente de um funcionário que deve ficar por conta de remanejar as mangueiras e o trator no galpão de compostagem.

2. OBJETIVO

Nesse sentido, este trabalho tem como objetivo analisar o processo de aeração utilizado atualmente na Empresa e implantar ventiladores com acionamento eletrônico a fim de reduzir o tempo de produção, reduzir custos relativos à mão de obra e consumo de energia ou combustível e melhorar a qualidade do fertilizante produzido.

3. MATERIAL E MÉTODOS

Para definir a vazão [m^3/min], pressão [mmca] e potência [CV] do ventilador mecânico disponível na empresa foram utilizados os seguintes equipamentos e materiais: Tubo de Pitot; Manômetro; Paquímetro; Sistema de aquisição AXD 550 Micromanometer; Mangueiras e tubulações; Microcomputador.

Para determinar a vazão do ventilador, mediu-se inicialmente o diâmetro da tubulação de ar. Na sequência, monitorou-se a velocidade do ar utilizando o tubo de Pitot. Quatro testes foram conduzidos conforme esquema apresentado na Figura 9. Em todos os casos a pressão foi monitorada a partir de um manômetro.

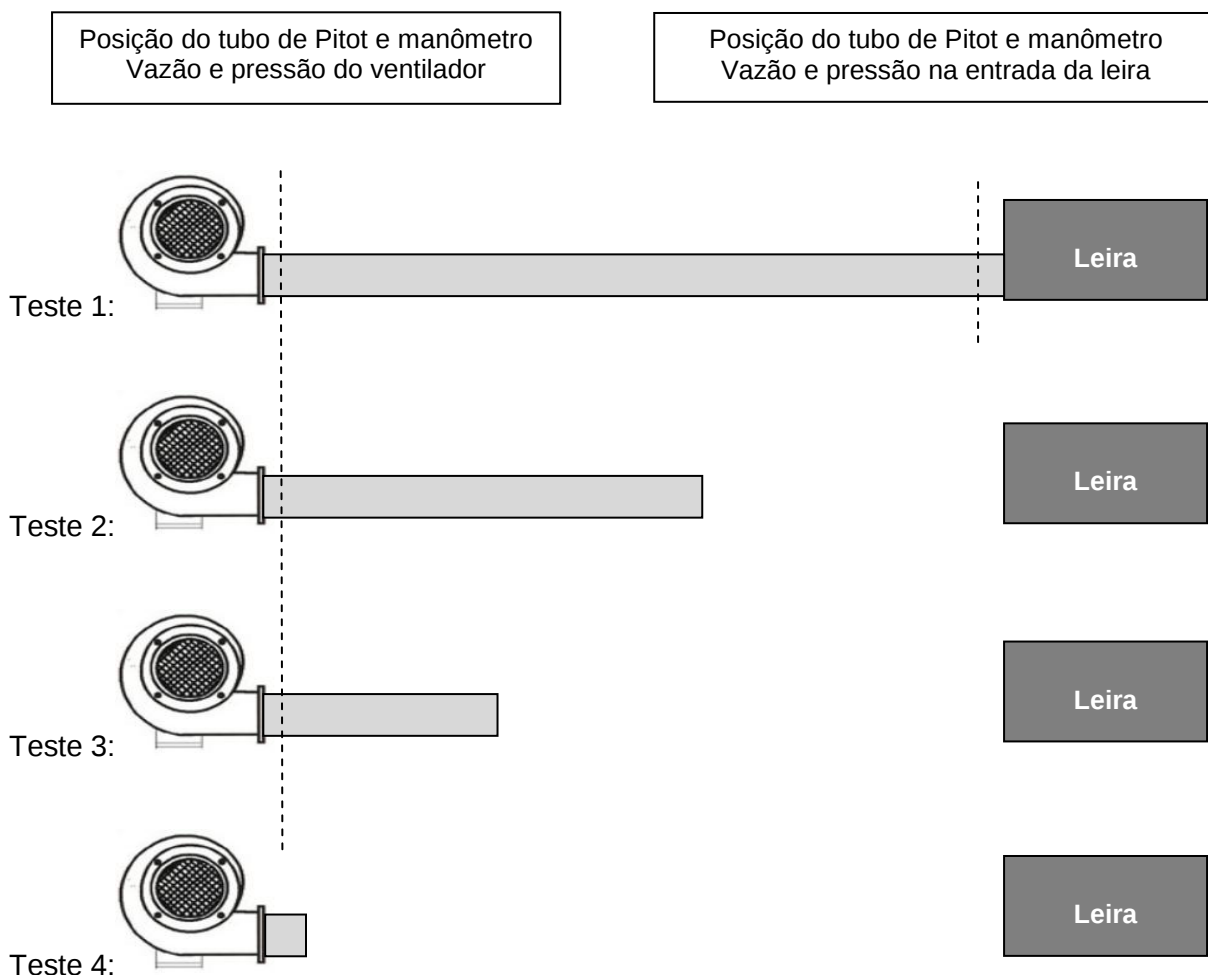


Figura 1 – Esquema adotado para a definição da vazão e pressão de trabalho do ventilador.

A partir de tais dados experimentais foi possível definir a curva de operação do ventilador mecânico da empresa (acoplado ao trator) e iniciar um estudo de catálogos de fabricantes de ventiladores centrífugos elétricos. O projeto prevê ainda a instalação de sensores do tipo PT100 para aquisição da temperatura e sensores de oxigênio nas leiras. Tais equipamentos, conectados a uma central eletrônica, serão aplicados na automação do processo produtivo e devem permitir estudar e otimizar o ciclo de compostagem orgânica da Valoriza Fertilizantes.

A proposta de instrumentação do processo de compostagem está apresentada da Fig (2b). Os dados de temperatura e teor de oxigênio serão transmitidos para um banco de dados e analisados por um *software* que, de acordo com o teor de oxigênio, fará o acionamento do ventilador.

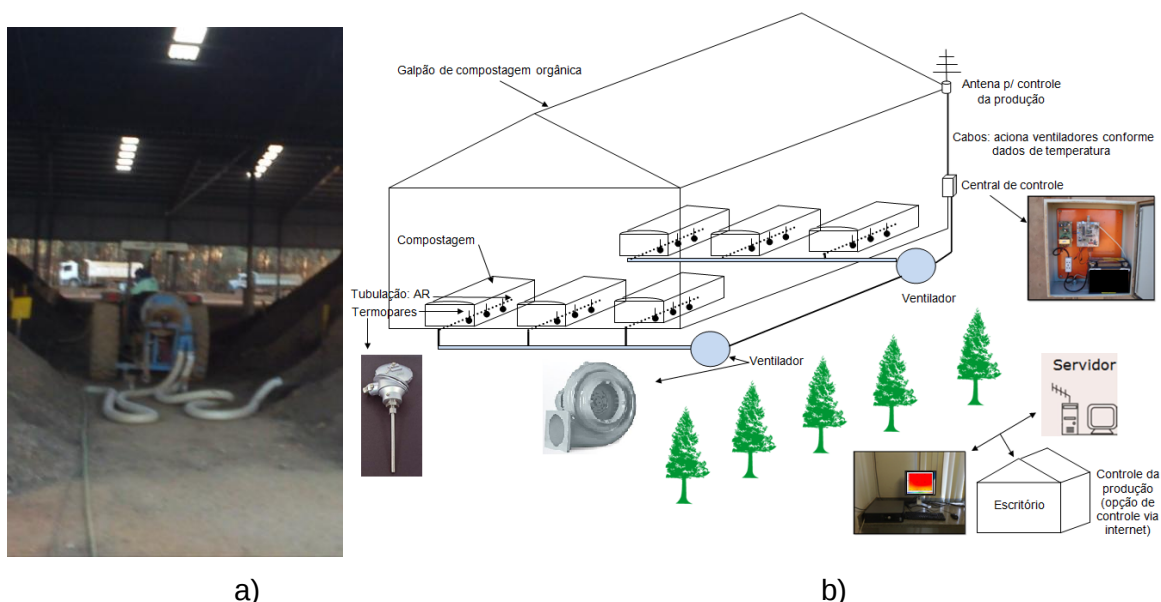


Figura 2 - a) Sistema de aeração utilizado atualmente; b) Proposta de instrumentação para o processo de compostagem orgânica.

4. RESULTADOS PRELIMINARES E DISCUSSÕES

Atualmente um ventilador elétrico se encontra em fase de testes na empresa onde está instalado em duas leiras, submetido às condições reais de trabalho. A cada 30 (min) um circuito eletrônico aciona automaticamente o ventilador e o mantém ligado por 10 (min). O ciclo de ventilação atual funciona 24 horas por dia e o tempo de acionamento e hibernação foram baseados na prática padrão da empresa.

Em laboratório foram iniciados experimentos paralelos para calibrar o sensor de oxigênio (sonda lambda veicular) a ser utilizado no processo produtivo. Além disso, foi iniciada a confecção do circuito eletrônico que será responsável pelo controle de acionamento dos ventilados nas leiras.

Ressalta-se que as análises realizadas até o momento mostram que o ventilador elétrico é adequado para a aeração das leiras de compostagem e, como conclusões, espera-se que o projeto permita reduzir o tempo de produção, que atualmente é de 30 dias, aumentar a qualidade do fertilizante, reduzir custos e aumentar o faturamento da empresa.

5. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à parceria da Valoriza Fertilizantes, ao LTCM/UFU e às agências do governo – CNPQ, FAPEMIG e CAPES – pelo apoio financeiro.

6. REFERÊNCIAS

- GOMES, W.R. da; PACHECO, E. **Composto orgânico**. Lavras: Escola Superior de Agricultura de Lavras, 1988. 11p. (Boletim Técnico, 11).
- PLANETA ORGÂNICO **Compostagem: A arte de transformar o lixo em adubo orgânico**, disponível em <http://www.planetaorganico.com.br/composto.htm> acessado em 16 de agosto de 2011.
- KIEHL, E. J. **Manual de Compostagem – Maturação e Qualidade do Composto**. Piracicaba: E. J. Kiehl, 1998.
- OLIVEIRA, F. N. S.; LIMA, H. J. M.; CAJAZEIRA, J.P. **Uso da compostagem em sistemas agrícolas orgânicos - Fortaleza** : Embrapa Agroindústria Tropical, 2004.
- PEREIRA NETO, J. T. **Conceitos modernos de compostagem**. Engenharia Sanitária, abril-maio, 104-109, 1989.
- ÇENGEL, Y. A.; CIMBALA, J. M.. **Mecânica dos Fluidos Fundamentos e Aplicações** – Editora McGraw-Hill, 2007. 1ª Edição.
- WHITE, F. M. **Mecânica dos Fluidos**, Editora McGraw-Hill, 2002, 4ª Edição.