

TEMPERATURA DO SUBSTRATO DA BIODIGESTÃO ANAERÓBIA DE DEJETOS DE SUÍNOS¹

JOSÉ H. T. SANTOS², CECÍLIA F. SOUZA³, ILDA F. F. TINOCO, JADIR N. SILVA⁴, MARCOS O. PAULA⁵, CARLOS A. COSTA⁶.

¹ Parte do trabalho de dissertação de Mestrado do primeiro autor;

² Engenheiro Agrícola, MS, Departamento de Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Viçosa -36.571-000, Viçosa-MG, Tel.: (31) 38991865, jhtsantos@yahoo.com.br;

³ Engenheira Agrícola, DS, Professor Adjunto, DEA-UFV – cfsouza@ufv.br - iftinoco@ufv.br

⁴ Matemático, Phd, Professor Titular, DEA-UFV – jadir@ufv.br;

⁵ Engenheiro Civil, Estudante de Mestrado em Engenharia Agrícola, DEA-UFV - modep@vicosa.ufv.br

⁶ Estudante de Engenharia Agrícola e Ambiental, DEA-UFV – carloscosta@vicosa.ufv.br

Escrito para apresentação no
XXXV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola – CONBEA 2006
João Pessoa – PB, 31 de julho a 04 de agosto de 2006

RESUMO: A biodigestão anaeróbia é um processo microbiológico de estágio múltiplo, por meio do qual a maioria dos resíduos orgânicos, na ausência de oxigênio, pode ser biologicamente convertida em metano e outros produtos. Dentre os diversos fatores que afetam o processo a temperatura é um dos mais importantes. Com o objetivo medir a temperatura do substrato da digestão anaeróbia condicionado à temperatura ambiente em Viçosa-MG, utilizou-se um biodigestor modelo Indiano enterrado com capacidade útil de 2,25 m³, carregado com dejetos sólidos, com média aproximada de 6% de sólidos totais no afluente, por 30 dias no período de 05 fevereiro a 05 de março 2004. Com base nos resultados pode-se concluir que o biodigestor enterrado consegue manter a temperatura do substrato constante, porém abaixo do considerado ideal na faixa mesofílica.

PALAVRAS-CHAVE: biogás, reator anaeróbio, dejetos de suínos.

SUBSTRATUM TEMPERATURE IN ANAEROBIC DIGESTION OF SWINE MANURE¹

ABSTRACT: The anaerobic biodigestion is a microbiologic process of multiple phases, through which organic residues, in absence of oxygen, can be biologically converted into methane and other products. Among the several factors that affect this process temperature is the most important one. With the objective of measure the temperature of the substratum of the anaerobic digestion conditioned to room temperature in Viçosa-MG, an Indian type of biodigester was used with useful capacity of 2,25 m³. It was loaded with solid dejections, with approximate average of 6% of total solids in the income dejet, for 30 days, on the period of February 05 to March 05, 2004. With base in the results can be concluded that the biodigester is able to maintain the temperature of the substratum stable, however below the ideal temperature of mesophilic range.

KEYWORDS: biogas, anaerobic digestion, swine manure.

INTRODUÇÃO: A operação de um biodigestor está ligada à sequência bioquímica das transformações metabólicas do processo, bem como de uma série de fatores que interferem no processo, entre os quais, temperatura, pH, concentrações de sólidos e composição do substrato (XAVIER et al., 2002). Dos fatores físicos que afetam o crescimento microbiano, a temperatura é um dos mais importantes na seleção das espécies, pois os microrganismos não possuem meios de controlar sua temperatura interna e, dessa forma, a temperatura no interior da célula é determinada pela

temperatura ambiente externa (CHERNICHARO, 1997). Sendo assim, a temperatura do substrato exerce influência sobre a velocidade do processo de biodigestão anaeróbia, atuando diretamente na taxa de crescimento dos microrganismos (LUCAS JUNIOR, 1994). Sendo assim, a temperatura do substrato exerce influência sobre a velocidade do processo de biodigestão anaeróbia, atuando diretamente na taxa de crescimento dos microrganismos (LUCAS JUNIOR, 1994). Este trabalho teve como objetivo medir a temperatura do substrato da digestão anaeróbia condicionado à temperatura ambiente em Viçosa-MG.

MATERIAL E MÉTODOS: A pesquisa foi conduzida na Área Experimental de Energia na Agricultura do Departamento de Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Viçosa, em Viçosa, MG, cidade cujas coordenadas geográficas são: latitude de 20° 45' 45"S, longitude de 42° 52' 04" W e altitude de 657 m. Utilizou-se um biodigestor modelo Indiano enterrado para garantir maior controle das variações térmicas ambientais e com capacidade útil de 2,25 m³, carregado com dejetos sólidos, proveniente da Granja de Suínos da Universidade Federal de Viçosa, com média aproximada de 6% de sólidos totais no afluente, teor considerado adequado a biodigestão anaeróbia de dejetos de suínos. A coleta de dados abrangeu o período de 05 fevereiro a 05 março 2004 totalizando 30 dias, com operação contínua. A temperatura do substrato em digestão foi medida por meio de um sistema de termometria, sendo as leituras feitas em um sistema de aquisição de dados composto por um módulo de medida e controle, modelo CR10X, e um multiplexador, modelo AM25T, marca Campbell como mostra a Figura 1. O sistema de aquisição de dados foi programado para armazenar os dados horários, com leituras de temperatura realizadas em intervalos regulares de 1 hora, utilizando como elemento sensor termopares de cobre-constantan soldadas e isoladas com borracha de silicone acético, previamente calibrados.



Figura 1. Sistema de leitura utilizado no experimento.

Foram instalados 12 sensores, sendo cada quatro posicionados a 0,62, a 1,00 e a 1,38 m em relação ao fundo do biodigestor, a 5 cm da superfície das respectivas paredes na qual foram instalados, divisória e externa, formando quatro linhas verticais com três sensores cada, conforme apresentado na Figura 12. No interior do reator foi introduzida uma mangueira de PVC cristal, com finalidade de funcionar como um trocador de calor para aquecimento do substrato, em etapa posterior.



Figura 2. Posicionamento dos sensores de temperatura no interior do biodigestor.

A Figura 3 mostra o sensor, instalados no interior do abrigo meteorológico, para a medição da temperatura do ar ambiente.



Figura 3. Detalhes dos sensores de temperatura instalados no interior do gasômetro (A) e do abrigo meteorológico (B).

RESULTADOS E DISCUSSÃO: As curvas da variação diária das temperaturas estão apresentadas na Figura 4, onde pode ser observada a média ao longo do dia das temperaturas do substrato e do ar ambiente para fase de operação contínua. A temperatura do ar ficou no intervalo de 18,2 °C, para temperatura mínima, e de 28,3 °C para temperatura máxima. Enquanto a temperatura do substrato permaneceu constante por volta dos 24,4 °C, temperatura esta muito abaixo da faixa de temperatura em que o processo de digestão é otimizado, que segundo CHERNICHARO (1997) é entre 30 a 35 °C. O fato da temperatura média diária do substrato ter sido mantida constante, mesmo que abaixo da desejada, pode ser atribuído ao isolamento térmico propiciado pelo solo, diminuindo as trocas de calor.

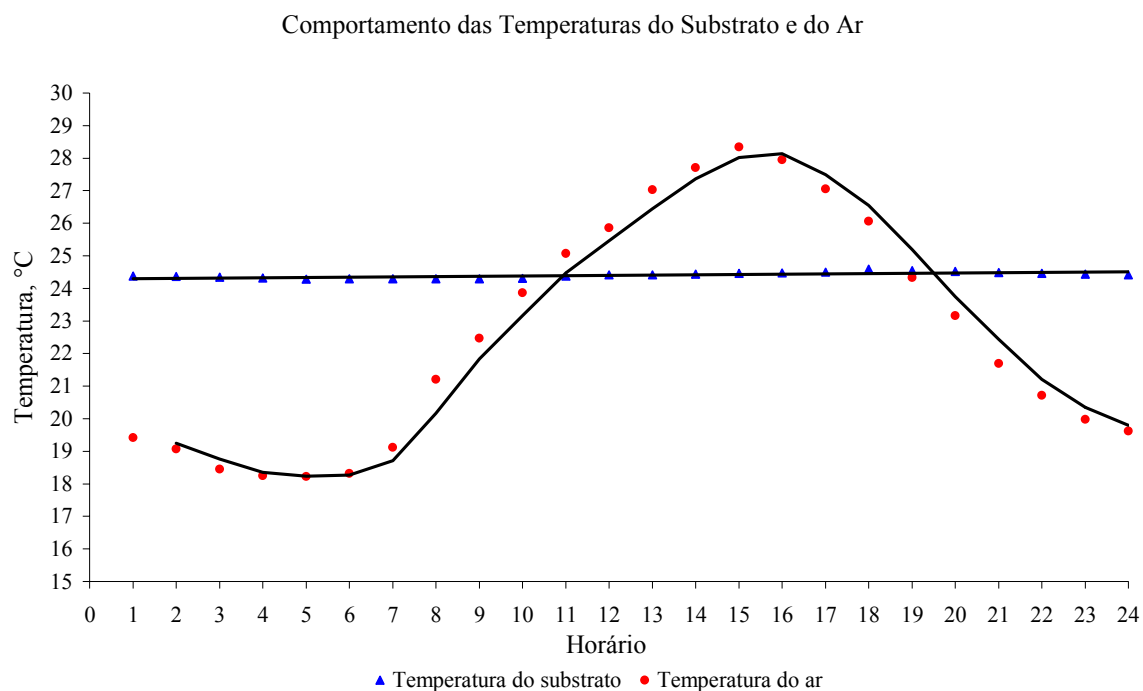


Figura 4. Comportamento diário da temperatura do substrato e do ar, na fase de operação contínua.

CONCLUSÃO: O biodigestor enterrado consegue manter a temperatura do substrato constante, porém abaixo do considerado ideal na faixa mesofílica. Para alcançar o máximo de eficiência na biodigestão existe a necessidade de utilizar um sistema de aquecimento, seja ele direta ou indiretamente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

CHERNICHARO C.A.L. **Princípios do tratamento biológico de águas residuárias: biodigestores anaeróbios**. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental-UFGM, 1997. v. 5, 246p.

LUCAS JUNIOR, J. Algumas considerações sobre o uso do estrume de suínos como substrato para três sistemas de biodigestores anaeróbios: Jaboticabal, 1994. 137p. (Tese - Livre - Docência – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias).

XAVIER C. A. N., SANTOS T. M. e LUCAS JUNIOR J. **Avaliação de dois níveis de inóculo em substratos para biodigestão anaeróbia de dejetos de bovinocultura leiteira**, 2002.