

BIODIGESTÃO ANAERÓBIA, COMPOSTAGEM E VERMICOMPOSTAGEM A PARTIR DA FRAÇÃO ORGÂNICA DE LIXO URBANO¹

Cláudia Queiróz GORGATI², Jorge de LUCAS JR.³

RESUMO: Utilizou-se resíduos sólidos urbanos coletados em Usina de Compostagem de Lixo no Município de São José do Rio Preto -SP. Foram coletados dados referentes à composição química do material compostado e vermicompostado, além de dados de produção de biogás. Os resultados indicaram que o composto produzido não apresenta diferenças em suas características químicas em relação ao lixo “in natura”, porém, deve-se considerar a grande redução de volume e a estabilização do material orgânico. A biodigestão anaeróbia indicou que o potencial do lixo do município de São José do Rio Preto para produção de biogás é de 0,1034 - 0,1395 m³ / kg de lixo “in natura”.

PALAVRAS-CHAVE: resíduos sólidos urbanos, compostagem, biodigestão anaeróbia

ABSTRACT: Was utilized municipal solid waste collected at the Composting Plant from the municipal district of São José do Rio Preto- SP. The chemical characteristics of the compost and vermicompost were analysed. The results showed that there are no differences in the chemical concentration of the compost and vermicompost when compared with the raw municipal waste, however the great volume reduction and stabilization of the organic material must be considered. With regard to the anaerobic digestion, the biogas production indicated the energetical potential of municipal waste, which was found to be 0,1034 - 0,1395 m³ /kg of raw municipal waste.

KEYWORDS: municipal solid waste, composting, anaerobic digestion

INTRODUÇÃO: No Brasil 49,3% do lixo coletado são destinados a vazadouros a céu aberto, 45,3% são destinados a aterros sanitários e 5,2% vão para usinas de compostagem. Os principais problemas relacionam-se à forma como o lixo é disposto no meio ambiente. A preocupação maior dos municípios e da população em geral é de livrarem-se do lixo, pouco importando como a disposição final do resíduo está sendo feita. A maior parte do lixo produzido no país é lançado em “lixões”, que não apresentam as mínimas condições técnicas ou ambientais de implantação, submetendo a população e o meio a graves riscos sanitários e à deterioração dos recursos naturais da região. Este trabalho foi desenvolvido em Usina de Compostagem - CONSTRUFERT em São José do Rio Preto - SP, com o objetivo de estudar a compostagem e a vermicompostagem da fração orgânica de lixo, bem como obter o potencial de produção de biogás.

¹ Parte da Dissertação de Mestrado apresentada pelo primeiro autor à FCA-UNESP, Botucatu

² Eng^a Agrônoma Pós-graduanda - Energia na Agricultura - FCA-UNESP, Botucatu

³ Prof. Adjunto - Depto de Engenharia Rural, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP, Jaboticabal, Rod. Carlos Tonani, km 05, (016)323.2500 R:243/244

MATERIAL E MÉTODOS: Coletou-se 44.070 kg de lixo após sofrer catação e passar por peneira rotativa com malhas de 76,2 mm, uma parte (39.820 kg) foi destinada à confecção de leira para os ensaios de compostagem e vermicompostagem na Usina CONSTRUFERT. A outra parte do lixo (4.250 kg), sofreu uma separação, através de catação manual mais rigorosa, obtendo-se 2.865 kg de material considerado orgânico (67,41%). Do material orgânico (2.865 kg), separou-se 414 kg, os quais foram destinados às análises químicas e ensaio de biodigestão anaeróbia. A análise do material dos ensaios de compostagem e vermicompostagem baseou-se na verificação dos teores de C, matéria orgânica compostável, matéria orgânica resistente à compostagem e demanda química de oxigênio segundo Kiehl (1985) e N, P, K, Ca, Mg, S, Cu, Z, Mn, Fe, Cr, Pb, Ni e Cd, de acordo com Bataglia (1983). Para o estudo do lixo como substrato para biodigestão anaeróbia, foram utilizados 12 biodigestores batelada. Os biodigestores foram abastecidos com o lixo “in natura”, definindo-se os tratamentos: lixo “in natura” + água + inóculo 5% (LN5); lixo “in natura” + água + inóculo 10% (LN10). Parte do material “in natura” foi seco e triturado preparando-se mais dois tratamentos; lixo seco e triturado + água + inóculo 5% (LT5) e lixo seco e triturado + água + inóculo 10% (LT10). As análises dos teores de sólidos totais (ST) e voláteis (SV) foram feitas segundo American Public Health Association (1985).

RESULTADOS E DISCUSSÃO: A leira atingiu temperatura máxima (55°C) com seis dias de enleiramento seguida de uma diminuição gradativa até o primeiro revolvimento, após 30 dias. No final do processo, a partir de 67 dias, a elevação de temperatura devido à revolvimentos/rega não ocorreu mais, indicando que o substrato estava próximo da estabilização. Após o período de compostagem foram processadas e comparadas a leira experimental e uma leira conduzida pela CONSTRUFERT, observando-se que o composto obtido na leira experimental apresentava teor de matéria seca igual a 63,16% e o composto obtido a partir da leira da CONSTRUFERT apresentava teor de matéria seca igual a 73,37%. Da leira experimental observou-se que dos 38.470 kg iniciais, restaram 19.410 kg, indicando uma redução de 50,43% em peso, a qual é superior à redução obtida pela CONSTRUFERT em suas leiras que é de 40%. Com relação ao rendimento das leiras, dos 19.410 kg da leira experimental obteve-se 7.860 kg de adubo, mostrando um rendimento de peneiramento de 40,64%, ao passo que da leira da usina, tomou-se 4.720 kg obtendo-se 1.250 kg de adubo após o processamento, indicando um rendimento de apenas 26,5% em adubo. Os dados obtidos no ensaio de vermicompostagem não indicaram diferenças entre os materiais com e sem ação de minhocas, mostrando que outras análises devem ser efetuadas para melhor caracterizar o material, uma vez que existiram diferenças visuais entre os materiais no que se refere à coloração e granulometria. Tais análises se referem ao fracionamento da matéria orgânica e ao balanço de massa no sistema. No ensaio de biodigestão anaeróbia verificou-se maiores efeitos na redução dos teores de sólidos quando se utilizou lixo seco e triturado, independente do teor de inóculo. Com inóculo 5% obteve-se para LN5 56,00% e 74,31% para LT5, resultado semelhante, também foi verificado quando se colocou 10% de inóculo no substrato. A influência do inóculo sobre a redução dos sólidos é evidenciada ao se comparar LN5 e LN10 com 56,00% e 50,15%, respectivamente e LT5 (74,31%) com LT10 (66,50%), mostrando que com teores de 10% de inóculo as reduções foram menores e que o efeito da quantidade de inóculo a ser colocado no início do processo foi

menor que o efeito do procedimento de secagem e de trituração do lixo. Os potenciais de produção de biogás de cada substrato são apresentados na Tabela 1. Observa-se que a produção de biogás, em m³/kg de lixo, apresentou valores maiores quando se utilizou material seco e triturado, porém considerando-se que para a produção de 1 kg de lixo seco e triturado foram necessários 2,22 kg de lixo “in natura”, verifica-se que o potencial do lixo produzido na cidade de São José do Rio Preto, pode ser admitido na faixa de variação obtida com lixo “in natura” ou seja, 0,1033 a 0,1395 m³ de biogás/kg de lixo. A produção de biogás por kg de SV reduzidos apresenta valores maiores com lixo “in natura” nos substratos, porém deve-se observar que os mesmos apresentaram menor velocidade de reação.

CONCLUSÕES: Existe a possibilidade de utilização do lixo municipal urbano em qualquer dos sistemas estudados, criando condições para produção de composto orgânico, biofertilizante e reciclagem energética do lixo. O composto produzido não apresenta diferenças em suas características químicas em relação ao lixo ‘in natura’, porém, deve-se considerar a grande redução de volume e a estabilização do material orgânico. O ensaio de vermicompostagem não demonstrou diferenças nas características químicas quando se compara os substratos com e sem a ação das minhocas, porém diferenças puderam ser visualizadas no que se refere à granulometria e cor do vermicomposto. A biodigestão anaeróbia demonstrou que o lixo apresenta bom potencial para produção de biogás da ordem de 0,1323 à 0,1395 m³ de biogás por kg de lixo “in natura”. Para uma produção de 129.000 kg de lixo orgânico diariamente no município de São José do Rio Preto, pode-se obter aproximadamente 16.770 m³ de biogás por dia, indicando que sistemas eficientes para produção de biogás a partir do lixo urbano devem ser pesquisados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. **Standard methods for the examination of water and wastewater**. 16. ed. Washington, 1985. 619p.
- BATAGLIA, O.G., FURLANI, A.M.C., TEIXEIRA, J.P.S., FURLANI, P.R., GALLO, J.R. **Métodos de análise química de plantas**. Campinas, Instituto Agrônomo, 1983. 48p. (Boletim técnico 78).
- KIEHL, E.J. **Fertilizantes orgânicos**. São Paulo: Ed. Agronômica Ceres, 1985. 492p.

TABELA 1 - Potenciais de produção de biogás, corrigidos para 20°C e 1 atm.

| Substrato | Potenciais de produção de biogás | | | | | |
|-----------|----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|
| | m ³ / kg substrato | m ³ /kg lixo adicionado | m ³ /kg ST adicionados | m ³ /kg SV adicionados | m ³ /kg SV reduzidos | m ³ /kg lixo “in natura” |
| LN-5 | 0,0298 | 0,1323 | 0,2816 | 0,5493 | 0,9809 | 0,1323 |
| LN-10 | 0,0297 | 0,1395 | 0,2830 | 0,5387 | 1,0741 | 0,1395 |
| LT-5 | 0,0267 | 0,2109 | 0,2037 | 0,3998 | 0,5379 | 0,1034 |
| LT-10 | 0,0282 | 0,2350 | 0,2139 | 0,4106 | 0,6174 | 0,1159 |