

054-Potencial agroecológico para uso do bagaço da cana-de-açúcar na adubação orgânica no Estado de Mato Grosso do Sul

Agroecological potential for use of sugarcane bagasse in the organic fertilization at the Mato Grosso do Sul State

SILVA, Robson Leal da. UFGD, robsonsilva@ufgd.edu.br; CORREIA, Mateus Azevedo Chaves. Engenharia de Energia/UFGD, Mateus_fil@hotmail.com; BEZERRA, Isaac Dias. AGRENCO, isaac.bezerra@agrenco.com.br.

Resumo

Neste trabalho são apresentadas algumas características do bagaço da cana-de-açúcar que são de interesse para adubação orgânica. O objetivo é identificar o potencial uso agroecológico desta biomassa residual, considerando a disponibilidade crescente destes resíduos agroindustriais no Estado de Mato Grosso do Sul em função da agroindústria canavieira atualmente instalada. A metodologia adotada para determinação das características do bagaço da cana-de-açúcar segue o procedimento especificado em normas técnicas da ABNT para determinação do pH e teor de umidade. Conclui-se que, embora o uso principal no ambiente industrial para o bagaço da cana-de-açúcar seja como combustível para caldeiras, com a consequente cogeração de energia, a grande quantidade de biomassa residual das agroindústrias e as características destas quando armazenadas por longo período, possibilitam o uso igualmente interessante como adubo orgânico.

Palavras-chave: biomassa residual, energia, água, alimentos, meio ambiente.

Abstract

This work presents some characteristics of sugarcane bagasse that are of interest to organic manure. The goal is to identify the agro-ecological potential for use of that residual biomass, considering the increasing availability of these agro-industrial residues in the state of Mato Grosso do Sul as a function of sugar industry currently installed. The methodology for determining the characteristics of sugarcane bagasse follows the procedure specified in ABNT technical standards for determination of pH and moisture. We conclude that, although the main use in industrial environments for the sugarcane bagasse is as fuel for boilers, with the consequent power cogeneration, the large amount of residual biomass from agro-industries and the characteristics of these when stored for long period enables the use equally interesting as organic fertilizer.

Keywords: residual biomass, energy, water, food, environment.

Introdução

A proposta deste trabalho é identificar o potencial uso agroecológico da biomassa residual, considerando a disponibilidade crescente destes resíduos agroindustriais no Estado de Mato Grosso do Sul em função da agroindústria canavieira atualmente instalada, além das atividades agrícolas e pecuárias já existentes.

O fato relevante que fomentou as análises aqui apresentadas, diz respeito à grande disponibilidade de biomassa residual (bagaço da cana-de-açúcar) no Estado de Mato Grosso do Sul, em função de empresas de bioenergia, álcool e açúcar. Foi adquirido em agosto de 2007, pela empresa Agrenco do Brasil S.A., 70 mil toneladas (aproximadamente 7 mil caminhões de capacidade 10 m³) de bagaço e está disponível no Município de Caarapó, MS, com a finalidade de uso industrial e também como adubo orgânico, tendo em

vista a condição de armazenamento em ambiente aberto no período (AGRENCO, 2010). Além disso, a grande quantidade de biomassa residual (vegetal e/ou animal) das agroindústrias na região da Grande Dourados possibilita o uso agroecológico igualmente interessante para fins de adubação orgânica. Isto é possível mesmo considerando que, em atividades agrícolas uma percentagem da biomassa vegetal deve ficar no solo para proteção e plantio direto. Em atividades agroindustriais, a biomassa (origem vegetal ou animal) residual possui aplicações para alimentação animal e/ou humana (proteína), conversão em energia ou ainda como adubo orgânico para cultivos de base ecológica.

Aplicações da biomassa residual em sistemas de produção orgânica são relatadas frequentemente na literatura (MELO et al., 2009; OLIVEIRA et al., 2009; SILVA et al., 2009). Também possuem relatos na literatura com resultados promissores com seus resíduos agroindustriais referentes à adubação da própria cultura da cana-de-açúcar (SAKAI, 2007; SAKAI et al., 2007), além do uso do bagaço para outros fins como a produção de carvão ativado (GONÇALVES et al., 2006).

O grupo de pesquisa ARENA - Aproveitamento de Recursos da Natureza: Energia, Água, Alimentos e Meio Ambiente, possui linhas de pesquisa que permeiam os aspectos da agroecologia e uso potencial da biomassa residual encontrada no ambiente rural e agroindustrial. A linha de pesquisa “Biomassa, Biogás e Biocombustíveis” contempla o presente trabalho, sendo que também são desenvolvidas outras atividades pesquisa, iniciação científica e ensino de graduação nos cursos de graduação em Engenharia de Energia e Engenharia de Alimentos da UFGD. Outras linhas de pesquisa do grupo são: “Eficiência Energética”, “Tecnologia, Metrologia e Uso Eficiente da Água e Equipamentos Afins” e “Fontes Renováveis de Energia: Hidráulica, Solar e Eólica”.

Metodologia

As propriedades de interesse para avaliar o potencial uso agroecológico da biomassa residual aqui considerada (bagaço da cana-de-açúcar), diz respeito ao pH e o teor de umidade (%), na base seca e na base úmida.

Os equipamentos utilizados para realização do experimento (ABNT - NBR 8112, 1986) foram: balança analítica (precisão de 0,0001 g), cadinhos, estufa (capacidade para atingir a temperatura de 110°C), forno mufla (capacidade para atingir a temperatura de 1000°C), dessecador e material de manipulação e movimentação da matéria prima.

Conforme norma da ABNT - NBR 8112 (1986), os procedimentos para a realização da análise imediata envolveu a determinação do teor de umidade (TU), matéria volátil, cinzas e carbono fixo. Para determinação do TU, as etapas da metodologia aplicada foram:

- a) com a balança analítica, pesou-se 1g da amostra da biomassa, colocando num cadinho previamente seco e pesado;
- b) colocou-se o cadinho com a amostra em uma estufa previamente aquecida a 105°C;
- c) deixou-se o cadinho na estufa durante 1,5 h, até que a massa da amostra permaneça constante;
- d) a amostra foi retirada da estufa, esfriada em um dessecador e, posteriormente, determinada a massa final.

Os resultados para teor de umidade foram obtidos em duplicata e não diferiram um do outro em valores relativos maiores que 5% (ABNT – NBR 8112, 1986). O teor de umidade do material (biomassa) foi calculado de acordo com as seguintes equações:

$$TU_{bu} = \frac{m_{H_2O}}{m_{H_2O} + m_{Biomassa_Seca}} \quad \text{e} \quad TU_{bs} = \frac{m_{H_2O}}{m_{Biomassa_Seca}} \quad (1) \text{ e } (2)$$

Onde m_{H_2O} é a massa de água da amostra, obtida pela diferença entre a massa inicial (cadinho + biomassa úmida) e final da amostra (cadinho + biomassa seca); $m_{Biomassa_Seca}$ é a massa de biomassa seca, obtida pela diferença entre a massa final da amostra (cadinho + biomassa seca) e a massa do cadinho; TU_{bu} e TU_{bs} são, respectivamente, o teor de umidade (%) na base úmida e na base seca.

Para a determinação do pH, os equipamentos necessários foram: béquer e pH-metro. O procedimento envolveu a diluição da matéria-prima sólida (bagaço da cana-de-açúcar) em uma solução de água e álcool, com o revolvimento para homogeneização da mistura e resultado final via pH-metro.

Resultados e discussões

Resultados do pH indicam a biomassa, nas condições atuais, é ácida por ter seu pH abaixo do valor de 7,0 (ácido < 7; neutro = 7; básico > 7). O valor médio do pH das amostras é 4,27.

Tabela 1. Valor do pH das amostras de bagaço de cana-de-açúcar.

Amostra	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
pH	4,77	4,59	4,25	3,94	3,82	4,06	3,71	4,21	3,79	4,09
pH_médio	4,27									

Os resultados para o teor de umidade são apresentados na Figura 1. O teor de umidade (base úmida) médio obtido é de 78%, isto é, para 1kg de biomassa in natura, temos 0,78kg de água e 0,22kg de bagaço de cana (matéria orgânica vegetal isenta de umidade). A amostra 10 (A e B) foi retirada de um local onde a altura do monte de bagaço de cana é menor do que as demais amostras, portanto resultando no menor teor de umidade dentre todas as amostras recolhidas visto que a secagem natural (radiação solar) é mais efetiva.

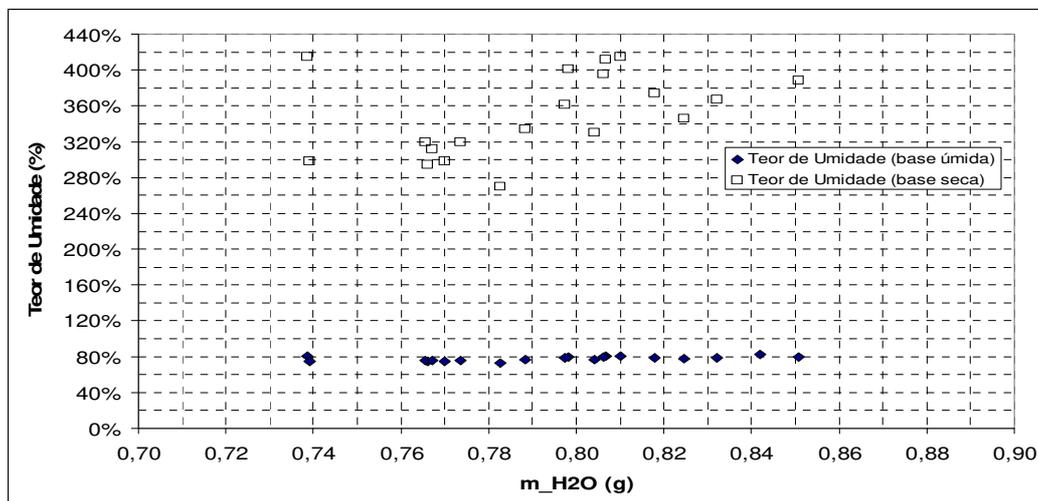


Figura 1. Teor de umidade (base seca e base úmida) para amostras de bagaço.

Conclusões

O teor de umidade (base úmida) é bastante elevado e, mesmo considerando que, nas agroindústrias de álcool e açúcar, a biomassa residual (bagaço) após o processamento nas moendas sai com teor de umidade (base úmida) em torno de 50%. Nas condições da indústria, utiliza-se o vapor de processo (aquecimento) o resultante da evaporação da umidade. Para as condições observadas na biomassa residual analisada, que está

armazenada há 3 anos em ambiente aberto e exposto ao tempo, a quantidade de energia necessária para evaporar todo o excesso de umidade é $80/50 = 1,6$ vezes maior do que aquela necessária em condições usuais da agroindústria.

O teor de umidade (base seca) médio obtido é 350%, determinado conforme Eq. (2). Este resultado indica que, para cada 1 kg de biomassa vegetal seca (isenta de umidade), existem 3,5kg de água. Para o uso da biomassa em sistemas de produção orgânica, esta informação é outra leitura de interesse para as condições na qual a matéria-prima está disponível.

Dadas as considerações e resultados apresentados, conclui-se que o uso mais adequado para a biomassa residual é como adubo orgânico em atividades de base ecológica e afins, considerando ainda o fato de terem sido encontradas minhocas vivas nas amostras recolhidas para análise.

Agradecimentos

Ao projeto de pesquisa aprovado pela UFGD e em desenvolvimento, intitulado “Obtenção de Energia Térmica a partir da Biomassa Residual da Cultura do Milho e do Arroz”. Aos programas/órgãos de fomento de Iniciação Científica e alunos de graduação: PIBITI - Programa de Iniciação Científica em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação (UFGD/CNPq) e PIVIC – Programa Institucional Voluntário de Iniciação Científica (UFGD). Ao curso de Engenharia de Alimentos/UFGD, pelo uso dos laboratórios para as análises.

Referências

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 8112 - Carvão Vegetal: Análise Imediata**. Rio de Janeiro, RJ: ABNT, 1986.

AGRENCO. Disponível em: <http://www.agrencogroup.com/ri/>. Acesso em: 15 agosto 2010.

GONÇALVES, G. C. et al. Aproveitamento de bagaço de cana-de-açúcar na produção de carvão ativado. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 1, n. 1, p. 611-614, 2006.

MELO, R. F. et al. Avaliação do uso de adubo orgânico nas culturas de milho e feijão-caupi em barragem subterrânea. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.4, n.2, p.1264-1267, 2009.

OLIVEIRA, L. C. et al. Adubação orgânica e manejo da adubação verde na cultura da alface em sistema orgânico. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 4, n. 2, p. 500-503, 2009.

SAKAI, R. H. Produtividade da cana-de-açúcar em três cortes após adubação verde com *Crotalaria juncea* e N-mineral no momento da reforma. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 2, n. 2, p. 782-786, 2007.

SAKAI, R. H. et al. Produção de cana-de-açúcar em sistemas de rotação com adubos verdes. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 2, n. 2, p. 913-916, 2007.

SILVA, F. A. M. et al. Aproveitamento de resíduos da agroindústria do palmito no vale do Ribeira. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 4, n. 2, p. 2595-2598, 2009.