



## PRODUÇÃO DE BIOGÁS DA CO-DIGESTÃO DE DEJETOS DE BOVINOS DE CORTE CONFINADO E CANA-DE-AÇÚCAR TRITURADA EM BIODIGESTORES CONTÍNUOS<sup>1</sup>

Ricardo Galbiatti Sandoval Nogueira<sup>2</sup>; Jorge de Lucas Junior<sup>3</sup>; Paula Maria<sup>3</sup> Pilotto Branco; Livia Maria Soares Ferreira<sup>4</sup>; Flavio Perna Junior<sup>5</sup>, Lerner Pinedo Arevalo<sup>6</sup>.

<sup>2</sup> Doutorando FMVZ/USP. ricardogsn@usp.br

<sup>3</sup> Prof. Dr. Titular FCA-UNESP. jlucas@fca.unesp.br

<sup>4</sup> Doutorando UNESP/Jaboticabal. paulapilotto@hotmail.com.br

<sup>5</sup> Mestre Zootecnia UNESP/Jaboticabal. Livinha.msf@yahoo.com.br

<sup>6</sup> Mestrando FMVZ/USP. fpernarjr@usp.br

<sup>7</sup> Pós-doutorando FMVZ-USP. lernerpinedo@gmail.com

### INTRODUÇÃO

Resíduos animais manegados inadequadamente podem causar graves efeitos ambientais como atração de insetos e roedores, liberação de patógenos animais, contaminação de águas superficiais e subterrâneas (Sakar, 2009). Uma das principais formas de tratamento de resíduos agropecuários é a biodigestão anaeróbia em biodigestores.

A biodigestão anaeróbia é uma complexa interação de microrganismos que degradam os diversos componentes orgânicos até a forma final de metano e dióxido de carbono, principalmente. O processo de co-digestão anaeróbia é o tratamento simultâneo de duas ou mais substâncias biodegradáveis pela biodigestão anaeróbia. A utilização de co-substratos geralmente melhora o rendimento de biogás do biodigestor devido ao positivo sinergismo estabelecido no meio da biodigestão fornecendo os nutrientes em falta (Alvarez & Lidén, 2008).

A cana é uma planta composta em média, de 65 a 75% de água, e seu principal componente é a sacarose, que corresponde de 70 a 91% das substâncias sólidas solúveis (Umehara, 2010). Segundo ORRICO JUNIOR et al. (2010), a presença de maiores proporções de carboidratos solúveis em relação aos carboidratos fibrosos levam ao aumento da degradação da matéria orgânica em meio anaeróbio e conseqüentemente elevam as produções de biogás e metano.

O objetivo desta pesquisa foi avaliar os efeitos causados pela co-digestão anaeróbia entre dejetos de bovinos confinados e cana-de-açúcar triturada em biodigestores contínuos, quanto a produção de biogás.

### MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida no Laboratório de Biodigestão Anaeróbia do Departamento de Engenharia Rural da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, da Universidade Estadual Paulista / UNESP – Câmpus de Jaboticabal, situado nas coordenadas geográficas: 21°14'05" S; 48°17'09" W e altitude média de 613,68 metros.

Foram utilizados 8 biodigestores contínuos tubulares de bancada com capacidade para 60 litros. Os gases gerados nos biodigestores foram armazenados em gasômetros de 250 mm de diâmetro e 60 cm de comprimento, ligados aos biodigestores por meio de mangueiras plásticas para condução do biogás.

Os dejetos foram coletados duas vezes por semana, manualmente por meio de raspagem de baias concretadas. Os dejetos eram provenientes de bovinos da raça



Nelore, criados em sistema de confinamento, no qual, receberam dieta composta de 60% de concentrado e 40% de volumoso.

A cana-de-açúcar utilizada foi da variedade IAC-86-2480, coletada manualmente e triturada em triturador elétrico, ajustado para picar partículas de 2 a 3 cm.

O experimento teve duração de 120 dias e possuiu os seguintes tratamentos: Tratamento 1; biodigestores abastecidos com 0,250 kg de dejetos e 1,750 kg de água. Tratamento 2: biodigestores abastecidos com 0,250 kg de dejetos de bovino, 1,610 kg de água e 0,140 kg de cana-de-açúcar triturada.

Para o cálculo da quantidade de afluentes diários adicionada nos biodigestores foi considerado o tempo de retenção hidráulica (TRH) de 30 dias de acordo com a equação:

$$\text{TRH} = \frac{\text{Volume do Biodigestor}}{\text{Carga diária}}$$

No qual:

TRH= Tempo de Retenção Hidráulica

Após obtenção dos dados, os resultados foram submetidos a análise de variância pelo programa SAS e realizada comparação de médias pelo teste de Student a 5% de significância.

Diariamente, foi mensurada a produção de biogás de cada biodigestor. Para a determinação dos volumes de biogás produzidos, mediu-se o deslocamento vertical dos gasômetros, com o auxílio de uma régua, que foi multiplicado pela área da seção transversal interna dos gasômetros, ou seja, 0,0507 m<sup>2</sup>. Após cada leitura, os gasômetros foram zerados utilizando-se o registro de descarga do biogás.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A produção de biogás no decorrer do período experimental é apresentada na figura 1.

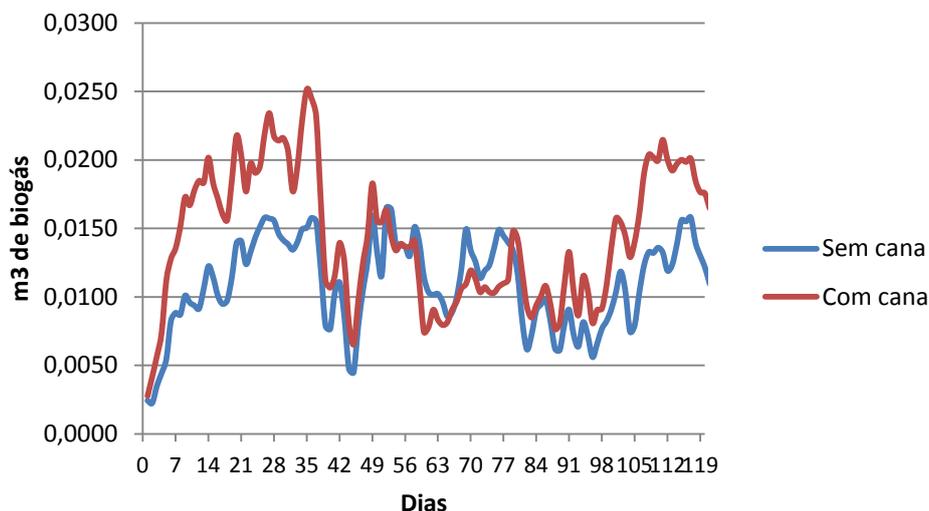


Figura 1. Distribuição da produção diária de biogás (m<sup>3</sup>) ao longo do período experimental

Iniciadas as cargas diárias pôde-se observar que em menos de uma semana houve resposta dos biodigestores e a produção de biogás aumentou em ambos os tratamentos. Os biodigestores com cana tiveram uma melhor resposta e alcançou o pico de produção,



produzindo 0,025 m<sup>3</sup> e os biodigestores sem cana produziram 0,016 m<sup>3</sup>, valor este 56% inferior.

Na sexta semana a queda na temperatura ambiente refletiu nos dados de produção de biogás. Ambos os tratamentos tiveram a atividade de seus micro-organismos reduzidas e como consequência tiveram uma queda na produção de biogás, chegando a valores próximos a 0,005 m<sup>3</sup>.

Reestabelecidas as condições normais de temperatura ambiente, ambos os tratamentos tiveram uma recuperação da produção de biogás na sétima semana, porém a queda na temperatura provocou um desequilíbrio nas populações de microorganismos, no qual provocou a instabilidade de produção de biogás oscilando entre picos e quedas, esta situação permaneceu até a décima segunda semana.

Na décima quarta semana, os biodigestores voltaram a aumentar a produção de biogás, alcançando um pico na décima sétima semana, produzindo ao redor de 0,0021 m<sup>3</sup> de biogás os biodigestores com cana enquanto os biodigestores sem cana produziram 0,16 m<sup>3</sup>, valor este 31% inferior.

Menezes (2011) trabalhando com inclusão de 5% e 10% de cana-de-açúcar em biodigestores batelada obteve pico de produção por volta da oitava semana com produção de 0,03 m<sup>3</sup> de biogás para os tratamentos com 5% de cana. O tratamento com 10% de cana obteve seu pico de produção de biogás por volta da sexta semana produzindo cerca de 0,021 m<sup>3</sup> de biogás.

Xavier (2005) trabalhou com inclusão de caldo de cana em biodigestores contínuos, obteve uma produção 16% superior de biogás para os biodigestores com caldo de cana comparado aos sem caldo de cana e atribuiu essa diferença a maior quantidade de sólidos voláteis proporcionado pelo caldo de cana.

## CONCLUSÃO

A co-digestão de dejetos de bovinos e cana-de-açúcar triturada promoveu maiores picos de produção de biogás em biodigestores contínuos quando comparados com a biodigestão de dejetos bovinos.

## REFERÊNCIAS

ALVAREZ, R. & LINDEN, G: Semi-continuous co-digestion of solid slaughterhouse waste, manure, and fruit and vegetable waste. *Renewable Energy*, 33: 726-734, 2008.

MENEZES, L, S. **Cana-de-açúcar e silagem de cana em co-digestão com esterco bovino na produção de biogás**. 2011. Tese (Doutorado em Zootecnia)-Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal,2011.

SAKAR, S., YETILMEZSOY, K., KOCAKk, E., Anaerobic digestion technology in poultry and livestock waste treatment—a literature review. *Waste Manage. Res.* 2009, **27**, 3–18.

UMEBARA, T. Microfiltração de caldo de cana: caracterização do caldo permeado e retentado. 2010. 100 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos)-Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2010.

XAVIER, C.A.N. **Biodigestão anaeróbia de dejetos em sistema de produção de leite: obtenção de parâmetros e dimensionamento**. 2005. 90f. . Tese (Mestrado em Zootecnia- Área de Concentração em Produção Animal) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2005.



III Simposio de  
Sustentabilidade  
& Ciência Animal

ORRICO JUNIOR, M.A.P. et al. Compostagem dos resíduos da produção avícola: cama de frangos e carcaças de aves. **Engenharia Agrícola**, v.30, n.3, p.538-545, 2010.