

## POTENCIAL DE GERAÇÃO DE BIOGÁS DE ESTERCO BOVINO

ANTONIO ALVES OLIVEIRA JUNIOR <sup>1</sup>, SAMUEL MARTIN <sup>2</sup>, ENOCK ALVES RABELO <sup>3</sup>, DOUGLAS FREITAS SILVA <sup>1</sup>, MARCELO DE ABREU TOSCANO <sup>1</sup>

1 Graduando em Agronomia, FAV/UnB, [agrounb.antonio@gmail.com](mailto:agrounb.antonio@gmail.com), [douglasluizg@gmail.com](mailto:douglasluizg@gmail.com), [marcelo.toscano@me.com](mailto:marcelo.toscano@me.com)

2 Doutor, Professor da FAV/UnB, [samuelmartin@unb.br](mailto:samuelmartin@unb.br)

3 Mestrando, FAV/UnB, [enock.rabelo.agr@gmail.com](mailto:enock.rabelo.agr@gmail.com)

Apresentado no

XLVII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2018  
06, 07 e 08 de agosto de 2018 - Brasília - DF, Brasil

**RESUMO:** Com a realização deste trabalho teve-se por objetivo analisar da produção de biogás a partir do uso de esterco bovino, e analisar as alterações que ocorreram no substrato após o processo de fermentação. O experimento foi realizado na região central do Brasil, utilizando-se de um biodigestor tipo batelada, com volume útil de 1600 cm<sup>3</sup>, sendo que o mesmo permaneceu a temperatura ambiente. Foram utilizadas as seguintes proporções, em volume: 51,43% de esterco bovino, 20% de inoculo e 28,57% de água destilada, com o intuito de estabelecer o teor de sólidos totais de 8% na mistura. Ao final de 44 dias de coleta de dados, foram obtidos os seguintes resultados: volume total de biogás produzido de 20.125,50 cm<sup>3</sup> de biogás; concentração de metano e gás carbônico de 80 e 20%, ao final do experimento; redução dos sólidos totais de 8% para 5,56%; o pH medido para o biofertilizante (efluente resultado do processo) foi de 7,77. No início do estudo o pH medido para o esterco e o inóculo foram de 6,48 e 7,33, respectivamente. Conclui-se que o resultado da digestão anaeróbia de esterco bovino gera um efluente estável, que poderá ser utilizado como biofertilizante, reduzindo custos de produção nas propriedades rurais e também os impactos ambientais.

**PALAVRAS-CHAVE:** biodigestores; biogás; metano.

## POTENTIAL BIOGAS PRODUCTION FROM DAIRY CATTLE MANURE

**ABSTRACT:** This study aimed to examine the production of biogas from the use of dairy cattle manure, and to analyze the changes that occurred in the substrate after the fermentation process. The experiment was carried out in the central region of Brazil, using a batch biodigestor, with a useful volume of 1600 cm<sup>3</sup>, and it remained at room temperature. The following proportions were used in units of volume: 51.43% dairy cattle manure, 20% inoculum and 28.57% distilled water, in order to establish the total solids content of 8% in the mixture. At the end of 44 days of data collection, the results were obtained: total biogas volume produced of 20,125.50 cm<sup>3</sup> of biogas; concentration of CH<sub>4</sub> and CO<sub>2</sub> of 80 and 20% at the end of the study; reduction of total solids from 8% to 5.56%; the pH measured for the biofertilizer (effluent) was 7.77. At the beginning of the study the pH measured for manure and inoculum were 6.48 and 7.33, respectively. It is concluded that the result of the anaerobic digestion of dairy cattle manure generates a stable effluent that can be used as biofertilizer, reducing production costs and environmental impacts.

**KEYWORDS:** biodigestor; biogas; methane.

**INTRODUÇÃO:** Segundo ROHSTOFFE (2010), a fermentação anaeróbia é um processo bioquímico de ocorrência natural realizado por diversos microrganismos (fungos, bactérias e arqueas), que consiste na degradação da matéria orgânica em condições de ausência de gás oxigênio. Como resultado dessa biodegradação há a formação de uma mistura de gases (biogás) contendo em maior proporção o metano (CH<sub>4</sub>) e dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), além de gás sulfídrico (SH<sub>2</sub>) e nitrogênio (N<sub>2</sub>) em menores proporções. A fermentação anaeróbia é realizada em diversas etapas simultâneas, sendo elas denominadas hidrólise, acidogênese, acetogênese e metanogênese. Ainda segundo este mesmo autor, qualquer material de origem orgânica pode ser utilizado para a produção de biogás, no entanto alguns substratos, com base em suas características, podem apresentar um maior rendimento do processo fermentativo produzindo uma maior quantidade de metano. Neste contexto, este trabalho teve como foco o estudo da produção de biogás a partir do uso de resíduo proveniente de atividades pecuárias, especificamente de esterco bovino, além de analisar as alterações que ocorreram no substrato após o processo de fermentação e a quantidade e qualidade do biogás produzido.

**MATERIAL E MÉTODOS:** O experimento foi realizado na Universidade de Brasília, no Laboratório de Instalações Agropecuárias e Ambiente (LIAA). Para a realização dos processos de fermentação foi utilizado um sistema biodigestor em batelada, sendo esse composto por 2 reatores, 2 gasômetros e 2 manômetros em U. Os reatores são compostos por 2 garrafas de vidro opaco. Cada garrafa possui uma capacidade máxima de 2,0 litros, mas com apenas 1,60 litro de capacidade útil. As tampas das garrafas foram adaptadas com bicos de latão com ¼ de polegada, os quais estão acoplados a mangueiras de ¼ polegada com 1,2 m de comprimento cada, que tem como função conduzir o gás produzido no reator até o gasômetro. O esterco fresco utilizado nos ensaios foi coletado na Fazenda Água Limpa/UnB. A proporção, em volume, da mistura foi de 51,43% para esterco bovino, 20% para inóculo e 28,57% para água (822,76 ml de esterco; 320,12 ml de inóculo; 457,12 ml de água). A mistura foi realizada nessas proporções com o intuito de estabelecer o teor de sólidos totais em 8%. Após a coleta e a homogeneização da amostra, foram feitas as análises de potencial hidrogeniônico, sólidos totais, fixos e voláteis, carbono total e nitrogênio total, segundo a metodologia descrita por APHA (2012). A análise do biogás foi feita com a utilização do kit de análise de biogás da marca AlfaKit, com posterior correção do volume de biogás para as condições de 1 atm. e 20°C, segundo CAETANO (1985).

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** Na Tabela 1 são apresentados os resultados médios de análise de sólidos totais (ST), sólidos fixos (SF) e sólidos voláteis (SV), em % de massa fresca (MF) e % de sólidos totais (ST), para o inóculo e para o esterco bovino.

Tabela 1. Dados médios de análise de sólidos totais (ST), sólidos fixos (SF) e sólidos voláteis (SV), em % de massa fresca (MF) e % de ST

Material	ST (%)	SF (% de MF)	SV (% de MF)	SF (% de ST)	SV (% de ST)
Entrada - Inóculo	3,88	1,50	2,37	38,78	61,22
Saída - Inóculo	2,28	0,96	1,32	42,09	57,91
Entrada – esterco bovino puro	12,85	2,61	10,20	20,41	79,59
Saída - biofertilizante	5,56	1,05	4,51	18,84	81,16

Comparando-se os teores de sólidos totais antes e após a fermentação, observa-se uma redução de 8% para 5,56%, sendo essa uma redução de 30,5%. Essa redução, como esperado, ocorre devido ao processo de degradação das moléculas orgânicas, sendo que as mesmas após a fermentação se tornam mais estáveis.

Em relação aos sólidos voláteis, segundo COMASTRI (1981), os valores de sólidos voláteis para esterco bovino devem estar em torno de 80 a 85%, sendo o teor de sólidos voláteis encontrado no esterco utilizado no reator foi de 79,59%, estando esse muito próximo do valor de referência.

Em relação ao pH, os valores médios do esterco puro e do biofertilizante foram de 6,48 e 7,77, respectivamente, demonstrando que o seu uso na adubação é recomendado nas regiões do centro-oeste brasileiro, onde um dos fatores limitantes à produtividade é a elevada acidez dos solos. Já o inóculo apresentou pH inicial e final de 7,33 e 8,20, respectivamente.

Quanto aos teores de carbono total (C) e nitrogênio total (N) para o esterco puro, foram encontrados valores de 45,93 e 1,59%, respectivamente, com uma relação C/N de 28,88. Já para o inóculo foram encontrados valores de 34,87 e 2,48% para C e N, respectivamente, com relação C/N de 14,06.

Comparando-se os resultados obtidos nesse trabalho com aqueles apresentados para o esterco bovino por COMASTRI (1981), de 1,7% de N, 30,6% de C e relação C/N de 18, temos o valor de N bastante similar, mas os resultados das análises de C e da relação C/N tiveram diferenças bem expressivas. Essas diferenças podem ter ocorrido devido as diferenças entre as dietas ofertadas aos animais.

Em relação a composição do metano no biogás, observou-se aumento nos valores de 75% aos 18 dias de leitura para 80% no último dia de leitura, resultado este também esperado. Para o inóculo observaram-se sempre resultados superiores a 80% na concentração de metano.

Na Figura 1 representa-se a produção acumulada de biogás nos reatores durante o período de 44 dias de experimentação, tendo sido retirados os valores de produção de biogás do inóculo. A partir das medições feitas diariamente, constatou-se produção acumulada de 20.125,50 cm<sup>3</sup> em condições corrigidas de 1 atm e 20°C.

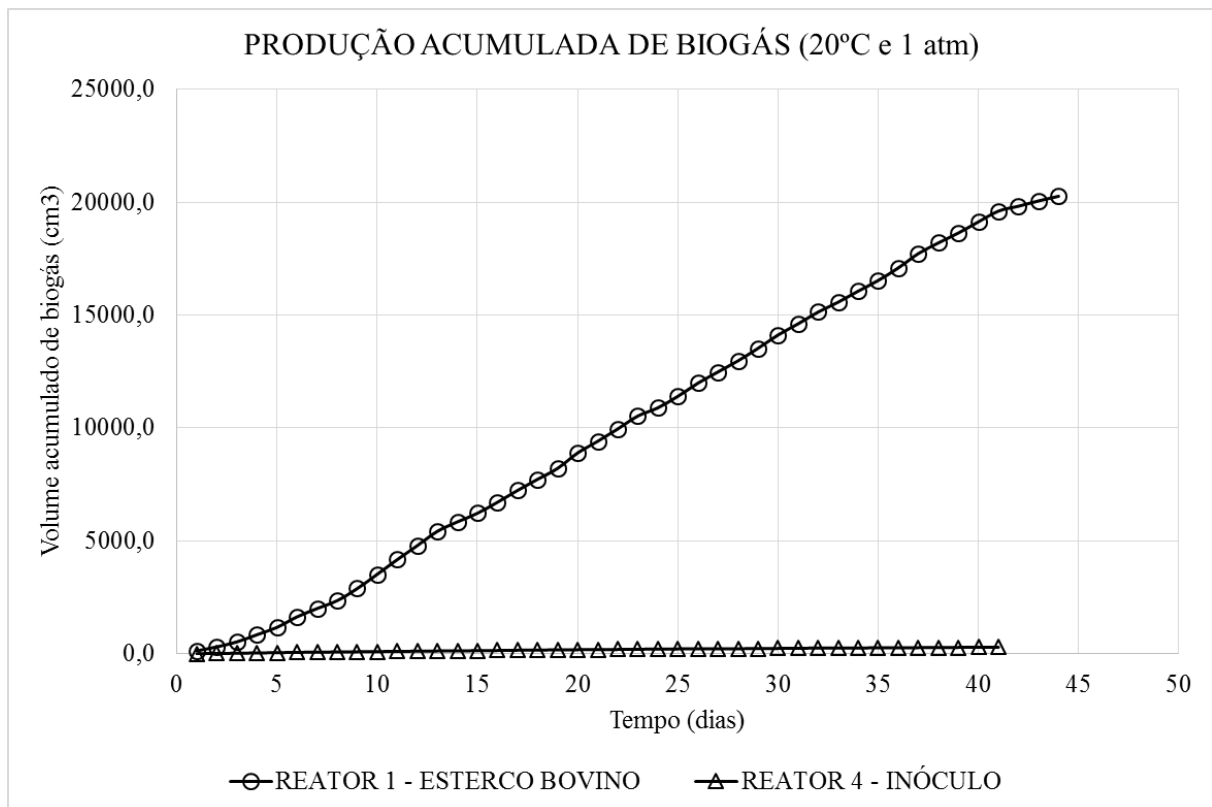


Figura 1. Produção, acumulada e corrigida, de biogás no decorrer de 44 dias para o esterco bovino e 41 dias para o inóculo.

**CONCLUSÕES:** Conclui-se que o esterco bovino apresenta características favoráveis para ser utilizado no processo de biodigestão, sendo que como resultado gera um efluente estável, que poderá ser utilizado como biofertilizante na própria propriedade rural, reduzindo os custos de produção e os impactos ambientais.

**REFERÊNCIAS:**

APHA; AWWA; WEF. **American Public Health Association; American Water Works Association; Water Environment Federation. Standard Methods for the examination of water and wastewater.** 22. ed., Washington, D.C, USA. 2012.

CAETANO, L. **Proposição de um sistema modificado para quantificação de biogás.** 1985. 75f. Dissertação (Mestrado em Energia na Agricultura) - Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 1985.

COMASTRI FILHO, J. A. **Biogás: independência energética do Pantanal Mato-Grossense.** Corumbá: Embrapa, 1981. 53 p.

ROHSTOFFE, FACHAGENTUR NACHWACHSENDE. **Guia Prático do Biogás: Geração e Utilização.** Ministério da Nutrição, Agricultura e Defesa do Consumidor da Alemanha, 2010.