

## PRODUÇÃO DE BIOGÁS A PARTIR DO USO DA MISTURA DE ESTERCO BOVINO E OVINO

DOUGLAS FREITAS SILVA <sup>1</sup>, SAMUEL MARTIN <sup>2</sup>, ENOCK ALVES RABELO <sup>3</sup>, MARCELO DE ABREU TOSCANO <sup>1</sup>, EDER STOLBEN MOSCON <sup>4</sup>

1 Graduando em Agronomia, FAV/UnB, [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)

4 Doutorando, FAV/UnB, [hederstolben@hotmail.com](mailto:hederstolben@hotmail.com)

Apresentado no  
XLVII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2018  
06, 07 e 08 de agosto de 2018 - Brasília - DF, Brasil

**RESUMO:** Esse trabalho tem por objetivo a avaliação da produção de biogás a partir da mistura de esterco bovino e ovino, bem como avaliar a qualidade do gás produzido e as características do afluente e do efluente. O estudo foi realizado em laboratório, em biodigestor de bancada do tipo batelada, com 1600 cm<sup>3</sup> de volume útil. Foi utilizada a seguinte proporção de mistura, em volume: 25,71% de esterco bovino; 10,58% de esterco ovino; 20% de inoculo e 43,71% de água destilada, a fim de estabelecer um total de 8% de sólidos totais, em solução. Diariamente foram coletados dados de produção, durante o período de 21/03 a 03/05/2017 e corrigidos para as condições normais de temperatura e pressão (20° C e 1 atm). Ao final de 44 dias de coleta de dados foi obtido um total de 19.396,3 cm<sup>3</sup> de biogás, com taxa de 77,5% de metano em sua composição; o teor de sólidos totais foi reduzido de 8% para 4,52%; em relação ao pH, o biofertilizante apresentou resultado de 7,50 (a mistura inicial de esterco apresentou pH de 7,48). A produção de biogás a partir da mistura de esterco bovino com ovino foi eficaz, dada a redução na concentração de sólidos totais.

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

## BIOGAS PRODUCTION FROM DAIRY CATTLE AND SHEEP MANURE MIXTURE

**ABSTRACT:** This research had the objective of to evaluate the biogas production from the mixture of dairy cattle and sheep manure, as well as to evaluate the quality of the gas produced and the characteristics of the affluent and the effluent. The study was carried out in a laboratory in a batch biodigestor with 1600 cm<sup>3</sup> of useful volume. The volume mixing ratio used was: 25.71% dairy cattle manure; 10.58% sheep manure; 20% inoculum and 43.71% distilled water in order to complete a total of 8% total solids in solution. Daily production were collected during the period from 03/21 to 03/05/2017 and corrected for normal conditions of temperature and pressure (20° C, 1 atm). At the end of 44 days of data collection, a total of 19,396.3 cm<sup>3</sup> of biogas was obtained, with 77.5% of methane in its composition; the total solids content was reduced from 8% to 4.52%; in relation to pH, the biofertilizer presented a result of 7.50 (the initial mixture of manures presented a pH of 7.48). The production of biogas from the dairy cattle and sheep manure mixture was effective, given the reduction in total solids concentration.

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

**INTRODUÇÃO:** Tendo em vista a crescente necessidade de recursos energéticos eficientes e que respeitem o meio ambiente, é fundamental a realização de estudos, visando obtenção de recursos que atendam as demandas produtivas vigentes, além de atender as expectativas de sustentabilidade para a obtenção de energia limpa. Estudos com foco na fermentação anaeróbia, ou biodigestão, mostram o biogás como um meio para obtenção de energia limpa que atende as expectativas de sustentabilidade e eficiência. A biodigestão pode ser entendida como a transformação das macromoléculas orgânicas complexas em metano e gás carbônico, processo que ocorre por várias reações sequenciais e requer a mediação de diversos grupos de microrganismos anaeróbios (YADVIKA et al., 2004), sendo que o biogás produzido a partir de biodigestores anaeróbios podem ser queimados para gerar calor ou mover motores a combustão para a geração de energia elétrica (CHRISTOPHER, 2011). Nesse estudo objetivou-se avaliar o potencial de produção de biogás a partir da mistura de esterco ovino e bovino, bem como avaliar as mudanças sofridas pelo substrato durante o processo de fermentação e a qualidade do biogás produzido.

**MATERIAL E MÉTODOS:** O experimento foi realizado no Laboratório de Instalações Agropecuárias e Ambiente (LIAA), FAV/UnB, sendo que amostras de esterco frescas foram coletadas na Fazenda Água Limpa – FAL/UnB. O sistema foi constituído por dois reatores de 2 litros de capacidade total e volume útil de 1,6 litros, sendo que em um deles foi disposto apenas o inóculo (100% em volume) e no outro 25,71% para esterco bovino (411,43 g), 10,58% para esterco ovino (169,14 g), 20% para inóculo (320 g) e 43,71% para água (699,43 g), a fim de se obter 8% de sólidos totais, operado em processo de batelada. Os reatores permaneciam ligados aos gasômetros, onde foi feito o armazenamento do biogás produzido e seu volume medido diariamente, com posterior correção do volume para as condições de pressão de 1atm e temperatura de 20°C, segundo CAETANO (1985). O critério para interromper os experimentos foi baseado na produção diária de biogás, quando a produção diária fosse inferior a 2% do total acumulado produzido até o momento, procedia-se a interrupção do experimento. Foram também realizadas avaliações no material de entrada e saída dos reatores, por meio das seguintes análises: potencial hidrogeniônico, sólidos totais, fixos e voláteis, carbono total e nitrogênio total, conforme metodologias descritas pela APHA (2012). A análise do biogás foi feita com a utilização do kit de análise de biogás da marca AlfaKit. Na Figura 1 visualiza-se o sistema utilizado para produção de biogás, em batelada.

**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 a mistura de esterco.

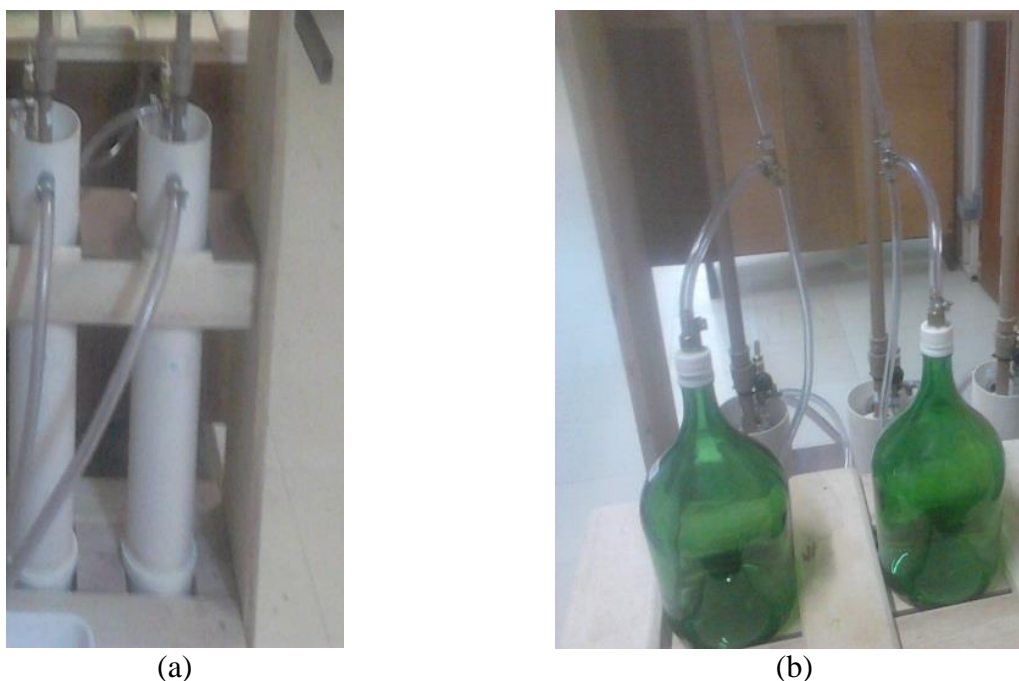


Figura 1. Sistema utilizado para produção de biogás: (a) gasômetros e (b) reatores.

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 – mistura de esterco	15,99	2,06	13,92	12,90	87,10
Saída - biofertilizante	4,52	1,03	3,45	22,90	77,10

Quanto ao esterco bovino puro e o esterco ovino puro, os resultados de sólidos totais obtidos foram de 12,85 e 22,95 %, respectivamente. Em comparação aos dados de entrada, observa-se que houve uma redução do teor de sólidos totais de 8 para 4,52%, sendo tal redução decorrente do processo de digestão da matéria orgânica sólida presente nos reatores. Em relação ao pH, os valores médios da mistura de esterco e do biofertilizante foram de 7,48 e 7,50, respectivamente, sendo possível identificar a estabilização do pH do biofertilizante, ao final do processo. Já o inóculo apresentou pH inicial e final de 7,33 e 8,20, respectivamente.

Quanto aos teores de carbono total (C) e nitrogênio (N) para a mistura de esterco, foram encontrados valores de 45,36 e 2,38%, respectivamente, com uma relação C/N de 19,22. 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.

Em relação a composição do metano no biogás, observou-se alteração nos valores de 67,5% aos 18 dias de leitura para 77,5% no último dia de leitura, evidenciando o aumento do processo fermentativo que, por consequência, elevou as taxas de metano em decorrência da degradação da matéria orgânica e aumento das colônias de archeas metanogênicas presentes na mistura. Estas archeas são responsáveis pela produção do metano nos reatores e, também, mostrando o gás com qualidade para utilização na obtenção de energia na forma de calor, em princípio. Para o inóculo observaram-se sempre resultados superiores a 80% na concentração de metano. Na Figura 2 representa-se a produção acumulada de biogás corrigida 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 ao longo de 44 dias de produção de biogás, constatou-se produção acumulada de 19.396,3 cm<sup>3</sup> em condições corrigidas.

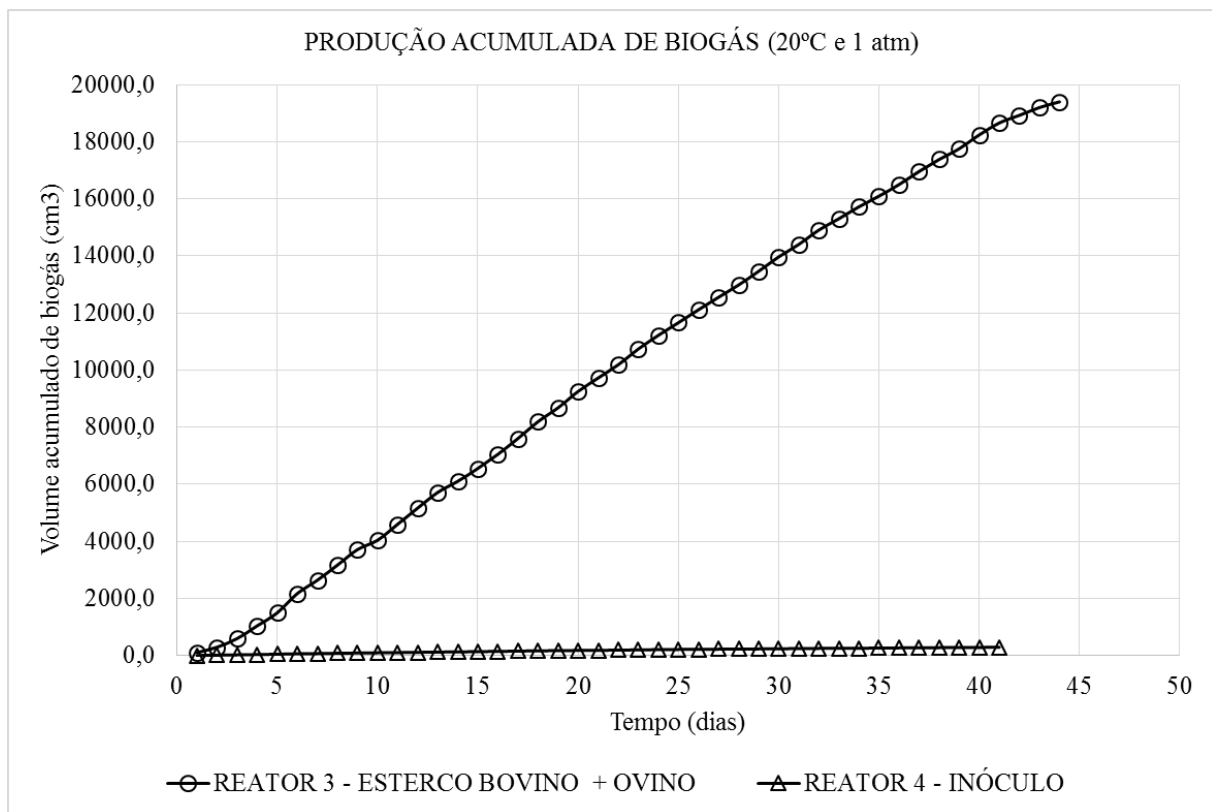


Figura 2. Produção, acumulada e corrigida, de biogás no decorrer de 44 dias para a mistura de esterco e 41 dias para o inóculo.

**CONCLUSÕES:** A produção de biogás a partir da mistura de resíduos pecuários, como a dos esterco ovino e bovino, mostrou-se satisfatória. A digestão da matéria orgânica presente nos reatores, que levou a produção do gás, foi eficaz já que foram apresentadas reduções nas proporções de sólidos totais no material inicial.

#### 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.
- YADVIKA, S. et al. Enhancement of biogas production from solid substrates using different techniques - a review. **Bioresource Technology**, v.95, n.1, p.1-10, 2004.
- CHRISTOPHER, A. B. **Green Technology: An A-to-Z Guide.** 2011. Disponível em: <https://academic-eb-britannica.ez54.periodicos.capes.gov.br/levels/collegiate/article/biogás/607217>.