

AValiação da Produção de Biogás em Microrreatores a Partir de Dejetos de Suínos e Bovinos em Diferentes Proporções

LUANA ALVES AKAMINE¹, ROBERTA PASSINI², DANILO CORRÊA SILVA³

¹ Engenheira Agrícola, Mestranda em Engenharia Agrícola, UEG/Anápolis – GO, Fone: (62) 91424921
luana.a.akamine@gmail.com

² Veterinária, Profa. Pós-Doutorada, Departamento de Engenharia Agrícola, UEG/Anápolis – GO, Fone: (62) 3328-1156,
rpassini@ueg.br

³ Zootecnista, Mestre em Engenharia Agrícola, UEG/Anápolis – GO, danilocorrea@zootecnista.com.br

Apresentado no

XLIV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2015

13 a 17 de setembro de 2015- São Pedro – SP, Brasil

RESUMO: Atualmente, existem incentivos para o desenvolvimento e a utilização de fontes energéticas renováveis e menos poluidoras. Neste sentido, o presente trabalho buscou avaliar a quantidade de biogás produzido a partir da biodigestão dos dejetos bovinos e suínos, e suas diferentes proporções. O trabalho foi desenvolvido na Universidade Estadual de Goiás. Os tratamentos foram os diferentes substratos (dejetos frescos de suínos ou bovinos) em diferentes concentrações: B100: 100% de dejetos bovinos; BS25: 75% de dejetos suínos e 25% de dejetos bovinos; BS50: 50% de dejetos suínos e 50% de dejetos bovinos; BS75: 25% de dejetos suínos e 75% de dejetos bovinos e S100: 100% de dejetos suínos, sendo estes repetidos 5 vezes cada. Os microrreatores foram confeccionados com frascos de vidro hermeticamente fechados de 100 ml cada, os quais foram acondicionados sob temperatura de 35°C, por 28 dias. Antes e após a biodigestão, foi realizada as análises de sólidos totais. Não houve diferença na produção de biogás nos microrreatores para os diferentes tratamentos. O tratamento B100 foi menos eficiente na redução de sólidos totais, comparados aos demais tratamentos.

PALAVRAS-CHAVE: proporções, microrreatores, substratos

EVALUATION OF BIOGAS PRODUCTION IN MICROREACTORS FROM SWINES AND CATTLE MANURE IN DIFFERENT PROPORTIONS

ABSTRACT: Currently, there are incentives for the development and use of renewable energy sources and less polluting. In this sense, the present study aimed to assess the amount of biogas produced from the digestion of cattle and pig manure, and their different proportions. The study was conducted at the State University of Goiás. The treatments were different substrates (fresh manure of pigs or cattle) in different concentrations: B100: 100% of bovine manure; BS25: 75% of swine manure and 25% of bovine manure; BS50: 50% of swine manure and 50% of bovine manure; BS75: 25% of swine manure and 75% of bovine manure and S100: 100% of swine manure, which are repeated 5 times each. The microreactors were made of glass hermetically sealed vials of 100 ml each, which were stored under 35 ° C for 28 days. Before and after digestion was performed the total solids analysis. There was no difference in biogas production in micro-reactors for different treatments. The B100 treatment was less effective in reducing total solids compared to the other treatments.

KEYWORDS: proportions, microreactors, substrates

INTRODUÇÃO: Existem hoje diversas alternativas tecnológicas de aproveitamento da biomassa para geração de energia, tecnicamente viáveis para a agricultura familiar. Uma das alternativas que vem despertando grande interesse é a tecnologia de biodigestão anaeróbia de resíduos dos animais, e particularmente de resíduos gerados com a criação animal, pela implantação de biodigestores (DE LUCA BONTURI e VAN DIJK, 2012).

A biodigestão anaeróbia é um processo que ocorre naturalmente no meio ambiente e é realizado por microrganismos que, na ausência de oxigênio, convertem matéria orgânica em biogás. Esse fenômeno ocorre, por exemplo, em pântanos, aterros sanitários e nos intestinos dos animais (WOHLGEMUT, 2009).

O processo de produção do biogás depende da temperatura e do pH do substrato, da concentração de nutrientes e de sólidos da solução. Segundo TURDERA et al. (2006) a produção do gás tem sua ótima velocidade com pHs entre 7 e 8, e temperatura ao redor de 35°C.

A co-digestão é consórcio de um resíduo orgânico a outros resíduos que podem ser ricos em carboidratos ou microrganismos, como caldo de cana, vinhaça, esterco bovino e de galinha entre outros. Sendo este termo usado para descrever o tratamento combinado de resíduos com várias características complementares, sendo uma das principais vantagens da tecnologia anaeróbia (FERNÁNDEZ, 2005).

Em face da necessidade atual do uso de energias alternativas a pesquisa sobre biogás desenvolvida neste trabalho tem real importância e contribui para a avaliação de aspectos quantitativos de produção de biodigestores.

MATERIAL E MÉTODOS: O experimento foi conduzido na Universidade Estadual de Goiás, Unidade Universitária de Ciências Exatas e Tecnológicas (UnUCET), Anápolis-GO. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com 5 tratamentos e 5 repetições, totalizando 25 unidades experimentais. Os tratamentos foram os diferentes substratos (desejos frescos de suínos ou bovinos) em diferentes concentrações: B 100: 100% de dejetos bovinos; BS 25: 75% de dejetos suínos e 25% de dejetos bovinos; BS 50: 50% de dejetos suínos e 50% de dejetos bovinos; BS 75: 25% de dejetos suínos e 75% de dejetos bovinos e S 100: 100% de dejetos suínos.

Os microrreatores foram confeccionados com frascos de vidro hermeticamente fechados de 100 ml cada, aos quais foram acopladas seringas de plástico de 10 ml, contendo agulha de 1,20x40 mm para o escape do gás produzido, sendo verificado o volume do mesmo pelo deslocamento do embolo da seringa.

Os substratos foram caracterizados quanto aos teores de MS (matéria seca), segundo a AOAC (1980), a partir de amostras do material original, anteriormente a biodigestão.

Os microrreatores foram preparados contendo os diferentes substratos (tratamentos), diluídos em uma solução de sais minerais, na proporção de 1:1 e acondicionados em estufa de cultura sob temperatura de 35°C, por 28 dias. Para a manutenção do pH próximo ao neutro nas amostras, foi adicionado cerca de 3 mL KOH a 10N no meio de cultura original.

Para o acompanhamento do material antes e após a biodigestão foi realizada a análise de sólidos totais (ST), determinada segundo metodologia descrita em American Public Health Association - APHA (1992).

Os dados foram submetidos à análise de variância, pelo teste F, e quando significativas, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de significância. Como premissas foram verificadas a homogeneidade das variâncias e a normalidade dos resíduos. Foi utilizado o programa computacional SISVAR 5.3. para as análises estatísticas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Observa-se na Tabela 1, que não houve efeito significativo ($P > 0,05$) sobre a média de produção acumulada de biogás para os diferentes tratamentos estudados.

Verifica-se que, ainda que não tenha ocorrido diferença significativa entre os tratamentos, é possível observar uma diferença numérica de 28,42 mL entre o tratamento B100 e BS75, sugerindo que a mistura de dejetos suínos e bovinos nesta proporção pode acarretar em um aumento na produção de biogás, isso quando comparado ao tratamento B100 e S100, onde não houve mistura de dejetos.

Tabela 1. Médias de produção de biogás, em mL, com o respectivo coeficiente de variação e probabilidade estatística.

Tratamentos	Médias
B 100	30,82 a
BS 75	59,24 a
BS 50	45,50 a
BS 25	44,74 a
S 100	44,54 a
C.V.(%)	13,55
Prob. F	0,332

B100: 100% de dejetos bovinos; BS75: 25% de dejetos suínos e 75% de dejetos bovinos; BS50: 50% de dejetos suínos e 50% de dejetos bovinos; BS25: 75% de dejetos suínos e 25% de dejetos bovinos e S100: 100% de dejetos suínos.

*Letras minúsculas diferentes, dentro das colunas, diferem estatisticamente pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

** Para a análise estatística, os dados foram transformados por $\log(x)$.

Segundo Bertozzo (2013), a produção de biogás a partir de dejetos de bovinos está relacionada à biodegradabilidade dos sólidos voláteis presentes no material, entretanto, essa biodegradabilidade é bastante variável, pois depende entre outros fatores, da alimentação e da raça do animal, das condições de coleta e armazenamento dos dejetos e da forma de condução do processo de biodigestão anaeróbia. A Tabela 2 mostra as médias de redução dos sólidos totais analisados nos diferentes tratamentos.

Tabela 2. Médias da redução dos sólidos totais, com o respectivo coeficiente de variação e probabilidade estatística, para os diferentes tratamentos.

Tratamentos	Redução dos sólidos totais (%)
B 100	6,06 b
BS 75	22,98 a
BS 50	19,51 ab
BS 25	17,29 ab
S 100	24,75 a
C.V. (%)	19,31
Prob. F	0,019

B100: 100% de dejetos bovinos; BS75: 25% de dejetos suínos e 75% de dejetos bovinos; BS50: 50% de dejetos suínos e 50% de dejetos bovinos; BS25: 75% de dejetos suínos e 25% de dejetos bovinos e S100: 100% de dejetos suínos.

*Letras minúsculas diferentes, dentro das colunas, diferem estatisticamente pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

** Para a análise estatística, os dados foram transformados por $\arcsen \sqrt{x}$.

Houve diferença significativa ($P < 0,05$), entre os tratamentos, onde foi relatada a menor redução de sólidos totais no tratamento B100, chegando a 6,06%, sendo observada maior eficiência nos demais tratamentos, os quais não diferiram entre si. Esta observação pode estar relacionada à maior disponibilidade de nutrientes, o que propiciou maior eficiência na degradação de matéria orgânica pelos microrganismos.

Vedrenne et al. (2008) concluíram em experimento com esterco de animais e uso de inóculo em sistema batelada, que o processo de biodigestão precisa ocorrer durante 80 dias para que se conclua o processo. Deve-se lembrar de que a duração do experimento foi menor que o tempo de retenção recomendado para remoção de resíduos, o que pode ter influenciado nos resultados, pois um tempo de retenção maior poderia resultar em uma maior taxa de degradação orgânica.

CONCLUSÕES: Considerando as condições do presente estudo, o uso de dejetos bovino e suíno, bem como suas diferentes proporções, não influenciam a produção de biogás em microrreatores.

Observou-se coeficientes de variação elevados para os dados no presente trabalho, fato que pode ser atribuído aos modelos reduzidos de biodigestores usados nos ensaios, o que por sua vez, pode contribuir para a não detecção de diferenças significativas na produção do biogás entre os diferentes tratamentos.

O tratamento B100 (100% bovino) mostrou-se menos eficiente na redução de sólidos totais, comparados aos demais tratamentos.

A produção diária de biogás apresentou variações. A proporção de mistura de dejetos 75% bovino e 25% suíno (BS75) foi a que apresentou maior persistência de produção do biogás, sendo que o uso de 100% bovino (B100) foi a menor persistência observada.

REFERÊNCIAS:

APHA - AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. **Standard methods for the examination of water and wastewater.** Washington, 1992. 18ª ed.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official Methods of Analysis.** 11ed. Washington D.C.: A.O.A.C. 1980. 1051p.

BERTOZZO, F. **Co-digestão anaeróbia de dejetos de bovinos e dois tipos de glicerina bruta.** Tese (Doutorado em Agronomia), Área de concentração Energia na Agricultura, Faculdade de Ciências Agrônomicas da UNESP - Campus de Botucatu, Botucatu, SP. 2013. 92p.

DE LUCA BONTURI, G.; VAN DIJK, M. Instalação de biodigestores em pequenas propriedades rurais: análise de vantagens socioambientais. **Revista Ciências do Ambiente On-Line**, v. 8, n. 2, 2012. Disponível em: <<http://www2.ib.unicamp.br/revista/be310/index.php/be310/article/viewFile/338/266>>. Acesso em: 13 nov. 2014.

FERNÁNDEZ, A.; SÁNCHEZ, A.; FONT, X. Anaerobic co-digestion of a simulated organic fraction of municipal solid wastes and fats of animal and vegetable origin. **Biochemical Engineering Journal**, v. 26, n.1, p. 22–28, 2005. Disponível em: <http://ictaservidor.uab.es/99_recursos/1226483782686.pdf>. Acesso em: 28 mai. 2015.

TURDERA, Mirko V. YURA, Danilo. **Estudo da viabilidade de um biodigestor no município de dourados.** In: ENCONTRO DE ENERGIA NO MEIO RURAL, 6., 2006, Campinas. Disponível em: <http://www.proceedings.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=MSC0000000022006000100062&lng=en&nrm=abn>. Acesso em 13 fev. 2015.

VEDRENNE, F.; BÉLINE, F.; DABERT, P.; BERNET, N. The effect of incubation conditions on the laboratory measurement of the methane producing capacity of livestock wastes. **Bioresource Technology**, Essex, v.99, n.1, p. 146-155, 2008.

WOHLGEMUT, O. **Co-digestion of hog manure with glycerin to boost biogás and methane production.** 2009. 90 f. Dissertação (Mestrado em Ciências), Faculdade de Estudos de Pós-Graduação, Universidade de Manitoba, Winnipeg, 2009.