

Eixo temático eleito: Energias convencionais e alternativas

Caldo de cana-de-açúcar em codigestão anaeróbia com dejetos bovinos leiteiros e biorremediador para produção de biogás

Paula Maria Pilotto Branco^{I*}, Aline Fernandes^{II}, Maria Fernanda Ferreira Menegucci Praes^{III}, Jorge de Lucas Júnior^{IV}, Luiz Augusto do Amaral^V

Resumo

O objetivo do estudo foi avaliar a produção e os potenciais de produção de biogás pelo processo de codigestão anaeróbia dos dejetos de bovinos leiteiros, com e sem adição de caldo de cana-de-açúcar e biorremediador. Para análise de produção de biogás, os tratamentos foram distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado, em arranjo fatorial 2x2 representados pelo biorremediador (com e sem adição) e caldo de cana-de-açúcar (com e sem adição). Para as variáveis analisadas, produção total e potenciais de produção de biogás, a adição de caldo de cana-de-açúcar interferiu na produção de biogás, apresentando menores médias de produção, quando comparado aos tratamentos que não tiveram sua inclusão. O fator biorremediador apresentou maiores resultados em todas as variáveis analisadas. A adição de 7% de caldo de cana-de-açúcar levou a instabilidade do processo de codigestão anaeróbia.

Palavras-chave: Gases de efeito estufa; Sustentabilidade animal; Tratamento de dejetos.

Abstract: The objective of this study was to evaluate the production and potentials of biogas production by the process of anaerobic codigestion of the dairy cattle waste, with and without addition of sugarcane broth and bioremediator. In the first experiment, for biogas production analysis, the biodigesters were distributed in a completely randomized design, in a 2x2 factorial arrangement represented by the bioremediator (with and without addition) and sugarcane broth (with and without addition). For all analyzed variables, total production and potential biogas production, the addition of sugarcane broth interfered in the biogas production presenting lower production when compared to the treatments that did not have sugarcane broth inclusion. The bioremediation factor presented higher results in all analyzed variables. The addition of sugarcane broth led to the instability of the anaerobic codigestion process.

Keywords: Environmental Sustainability; Greenhouse effect; Treatment of manure.

Introdução

Os processos de biodigestão anaeróbia têm se destacado pela alternativa ao complemento de energia por meio do aproveitamento do biogás (GOMES; CAPPI, 2011). Podendo levar a resultados satisfatórios à saúde (AVERY et al., 2014) com a remoção de poluentes ambientais (PIROTA et al., 2015).

O caldo de cana-de-açúcar tem sido uma opção de substrato para incrementar a produção de biogás, por contribuir com carboidratos prontamente solúveis para o estabelecimento rápido e efetivo de comunidades microbianas típicas da digestão anaeróbia (XAVIER;

^{I*}Doutoranda FCAV/UNESP – Câmpus Jaboticabal. paulapilotto@hotmail.com

^{II}Doutoranda FCAV/UNESP – Câmpus Jaboticabal, aline.nands@hotmail.com

^{III}Pós Doutoranda FZEA/USP – Câmpus Pirassununga, menegucci2002@yahoo.com.br

^{IV}Prof. do Depto. Engenharia Rural FCAV/UNESP – Câmpus Jaboticabal, jlucas@fcav.unesp.br

^VProf. do Depto. Medicina Veterinária Preventiva e Reprodução Animal FCAV/UNESP – Câmpus Jaboticabal, lamaral@fcav.unesp.br

SANTOS; LUCAS JR., 2016). Outra alternativa é a inclusão de biorremediadores, micro-organismos utilizados para remover ou reduzir poluentes no ambiente (GAYLARDE; BELLINASSO; MANFIO, 2005), transformando-os em compostos de baixa toxicidade (YAKUBU, 2007).

O estudo teve como objetivos avaliar a produção e os potenciais de produção de biogás pelo processo de codigestão anaeróbia dos dejetos de bovinos leiteiros, com e sem adição de biorremediador e caldo de cana-de-açúcar.

Metodologia

Para o ensaio foram utilizados 20 biodigestores bateladas distribuídos em delineamento inteiramente casualizado (DIC), em arranjo fatorial 2x2 representados pelo biorremediador (com e sem adição) e caldo (com e sem adição). Foram divididos em quatro tratamentos, SBSC (sem biorremediador e sem caldo), CBSC (com biorremediador e sem caldo), SBCC (sem biorremediador e com caldo) e CBCC (com biorremediador e com caldo). Os substratos foram calculados para conter 6% de sólidos totais (ST), 7% de caldo de cana-de-açúcar e 10 g L⁻¹ de biorremediador.

A determinação de sólidos totais (ST) e sólidos voláteis (SV), foram realizadas segundo metodologia descrita por APHA (2005), produção total de biogás segundo Caetano (1985) e Santos, 2001. Os potenciais de produção de biogás foram calculados com base nos dados de produção total e as quantidades de ST e SV adicionados e reduzidos.

As variáveis produção total (Prod. total) e potenciais de produção de biogás foram analisados com o pacote SAS[®] (SAS INSTITUTE, 2002). Os dados foram analisados de acordo com o Proc Mixed para modelos mistos. O modelo incluiu efeitos fixos de tratamento (efeito do biorremediador e efeito de caldo) e as interações duplas entre os fatores. Os efeitos de tratamentos foram separados pelo teste de Tukey. Para todos os testes realizados foi adotado o nível de significância de 5%.

Resultados e discussão

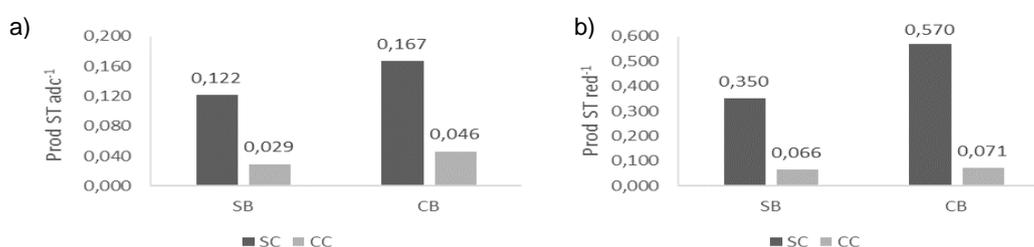
Para produção total de biogás (Prod total), potencial de produção de biogás por SV adicionados e reduzidos (Pot prod SV adc⁻¹ e Pot prod SV red⁻¹), não houve interação ($p > 0,05$) entre os fatores biorremediador (bio) vs caldo. No entanto, para essas variáveis houve efeito fixo ($p < 0,05$), onde os tratamentos com adição do biorremediador tiveram as maiores médias para Prod total (0,012 m³), Pot prod SV adc⁻¹ (0,12 m³) e para Pot prod SV red⁻¹ (0,26 m³), quando comparado aos tratamentos que não tiveram adição do biorremediador. Os tratamentos que não utilizaram a adição de caldo de cana-de-açúcar obtiveram maiores resultados na Prod total (0,013 m³), Pot prod SV adc⁻¹ (0,17 m³) e Pot prod SV red⁻¹ (0,43 m³), quando confrontados aos tratamentos que tiveram inclusão do caldo (Tabela 1).

As variáveis de potenciais de produção de biogás por ST adicionado e reduzido (Pot prod ST adc⁻¹ e Pot prod ST red⁻¹) apresentaram interação ($p < 0,05$) entre os fatores biorremediador vs caldo. Os tratamentos com adição do biorremediador e sem adição de caldo de cana-de-açúcar para essas duas variáveis, foram os que obtiveram maiores médias para o potencial de produção de biogás, quando comparado aos que não incluíram o biorremediador e aos que tiveram inclusão de caldo de cana, respectivamente. A interação entre os fatores para essas variáveis não foi favorável, visto o menor rendimento no potencial de produção de biogás ao incluir caldo de cana-de-açúcar. Portanto, o tratamento CBSC foi o que apresentou maiores médias tanto para Pot prod ST adc⁻¹ (0,1669 m³) quanto para Pot prod ST red⁻¹ (0,57 m³), quando confrontado com o tratamento CBCC (Figuras 2 a, b).

Tabela 1. Variáveis de produção e potencial de produção de biogás em função dos fatores biorremediador vs caldo.

Variáveis	Tratamentos				EPM	Valores de p		
	Biorremediador		Caldo			Bio	Caldo	Bio+Caldo
	Com	Sem	Com	Sem				
Prod total (m ³)	0,0120	0,0071	0,0046	0,0130	0,0012	<0,0001	<0,0001	0,0968
Pot prod ST adc ⁻¹ (m ³ Kg ⁻¹)	0,1100	0,0760	0,0380	0,1400	0,0130	<0,0001	<0,0001	0,0072
Pot prod ST red ⁻¹ (m ³ Kg ⁻¹)	0,3210	0,2061	0,0690	0,4586	0,0490	0,0005	<0,0001	0,0008
Pot prod SV adc ⁻¹ (m ³ Kg ⁻¹)	0,1200	0,0930	0,0460	0,1700	0,0150	<0,0001	<0,0001	0,2065
Pot prod SV red ⁻¹ (m ³ Kg ⁻¹)	0,2701	0,2490	0,0830	0,4400	0,0430	0,5350	<0,0001	0,5657

EPM: erro padrão da média.



Figuras 2 a, b. Interação dos fatores biorremediador vs caldo para as variáveis Pot prod ST adc⁻¹ e red⁻¹.

Conclusão

A adição de biorremediador influenciou positivamente e a adição de 7% de caldo de cana-de-açúcar negativamente na produção total e potencial de produção de biogás durante o processo de codigestão anaeróbia.

Referências bibliográficas

- APHA; AWWA; WEF. Multiple tube fermentation technique for members of the coliform group. In: _____. **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater**. 21st ed. Washington DC: APHA, 2005.
- AVERY, L. M.; ANCHANG, K. Y.; TUMWESIGE, V.; STRACHAN, N.; GOUDE, P. J. Potential for Pathogen reduction in anaerobic digestion and biogas generation in Sub-Saharan Africa. **Biomass Bioenerg.**, v. 70, p. 112–124, 2014.
- CAETANO, L. **Proposição de um sistema modificado para quantificação de biogás**. 1985. 75f. Dissertação (Mestrado em Energia na Agricultura) - Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 1985.
- GAYLARDE, C. C.; BELLINASSO, M. L.; MANFIO, G. P. Aspectos biológicos e técnicas da biorremediação de xenobióticos. **Biotecnol. Cienc. Desenvol.**, v. 8, n. 34, p. 36-43, 2005.
- GOMES, F. O. C.; CAPPI, N. Redução de Sólidos de Dejetos de Poedeiras em Biodigestores Operados com Diferentes Tempos de Retenção Hidráulica. In: 2º EPEX- ENCONTRO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO, 2011. **Anais...** Dourados: 9º ENIC- Encontro de iniciação científica, 2011.
- PIROTA, R. D. P. B.; TONELOTTO, M.; DELABONA, P. S.; TREMACOLDI, C. R.; FARINAS, C. S. Caracterização de fungos isolados da região Amazônica quanto ao potencial para produção das enzimas envolvidas na conversão da biomassa vegetal. **Cienc. Rural**, Santa Maria, v. 45, n. 9, p. 1606-1612, 2015.
- SAS - STATISTICAL ANALYSES SYSTEM INSTITUTE. 2002. **Guide of personal computers**. Version 9.2. Inc., Cary, NC.

XAVIER, C. A. N.; SANTOS, T. M. B.; LUCAS JÚNIOR, J. Digestão anaeróbia de dejetos de bovinos leiteiros: efeito da dieta e da adição de caldo de cana-de-açúcar. **Arch. Zootec.**, v. 65, n. 250, p. 131-138, 2016.

YAKUBU, M. B. Biological approach to oil spills remediation in the soil. **Afr. J. Biotechnol.**, Nigeria, v. 6, n. 24, p. 2735-2739, 2007.