

AVALIAÇÃO DA PRODUÇÃO DE BIOGÁS A PARTIR RESÍDUOS DA PECUÁRIA

Emanuelle Maria Cabral Avelino Silva¹

Ângela da Costa Nogueira²

Mônica Tejo Cavalcante³

José Nilton Silva⁴

Rui Oliveira⁵

¹ Ciência e Tecnologia Ambiental, Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande – Paraíba, Brasil, emanuellecavelino@gmail.com

^{2,3,4} Desenvolvimento de Processos, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande – Paraíba, Brasil, angela.nogueira@eq.ufcg.edu.br
monicatejoc@yahoo.com.br
nilton@eq.ufcg.edu.br

⁵ Ciência e Tecnologia Ambiental, Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande – Paraíba, Brasil, ruideo@gmail.com

Introdução

Nos dias atuais é visível a necessidade de utilizar energias alternativas que contribuam com o saneamento ambiental e mitiguem as consequências das mudanças climáticas. A criação de tecnologias de baixo custo e de fácil aplicação, no âmbito da obtenção de energia, com o aproveitamento de materiais, antes, sem valor, vem se mostrando uma alternativa bastante promissora. Uma dessas criações é a obtenção de energia a partir de matéria orgânica, tais como esterco de animais, esgoto e/ou resíduos vegetais, com os quais são produzidos biogás e fertilizante orgânico, aplicando um processo anaeróbio em um biodigestor (SILVA et al., 2012).

Um biodigestor é um equipamento que além de tratar resíduos gerados nas atividades agrícolas e agropecuárias, possibilita a geração de biofertilizante e bioenergia. Seus principais produtos podem ser uma alternativa ao desenvolvimento ambiental e socioeconômico de propriedades rurais. Portanto, este trabalho de pesquisa tem como finalidade avaliar as contribuições no ciclo produtivo de uma unidade rural com a implantação de um sistema de produção de biogás.

O princípio do funcionamento de um biodigestor é a biodigestão anaeróbia. Por sua vez, é um processo natural no qual a matéria orgânica é degradada por microrganismos (bactérias). Esse processo permite além da produção do biogás e do biofertilizante líquido e sólido, a redução de patógenos e propagação de doenças, ao qual pode ser caracterizado como uma barreira sanitária.

O biofertilizante, produto natural obtido concomitantemente ao biogás, é um adubo orgânico com qualidades nutricionais significativas para a melhoria do solo permitindo ajustar as características físicas, químicas e biológicas do mesmo, tornando seu rendimento mais eficaz e realizando um papel de proteção das plantas contra pragas e doenças (OLIVER, 2008; SILVA, 2007).

Por sua vez, o biogás pode ser utilizado para gerar energia térmica e elétrica. A energia térmica é gerada pela queima direta do biogás, enquanto a energia elétrica é produzida a partir de grupos motogeradores, nos quais a taxa de conversão para energia elétrica é relativamente baixa (AMARAL, 2011). Contudo, a importância da cogeração de energia elétrica ou térmica a partir do biogás pode contribuir para melhorias significativas em atividades rurais onde tais energias são necessárias.

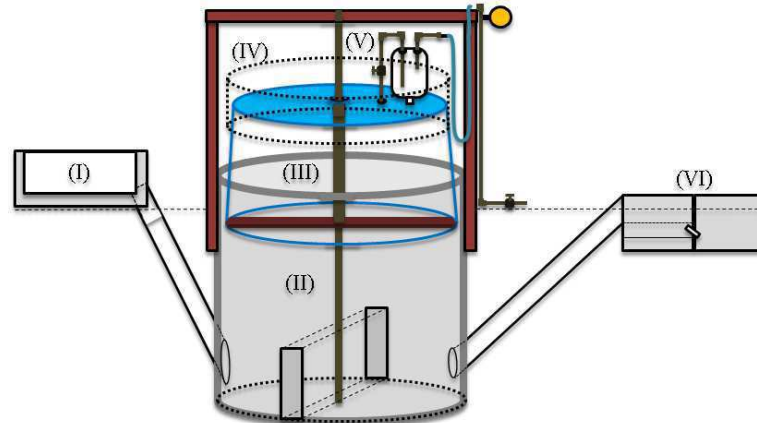
Dessa forma, esse estudo avaliou o potencial de produção de biogás em um processo de biodigestão utilizando diferentes misturas de resíduos pecuários de um sistema de instalado em uma propriedade rural localizada no município de Monteiro-PB.

Material e Métodos

O sistema de biodigestão anaeróbia deste estudo (Figura 1) encontra-se instalado e operando no sítio Mócó situado a oeste do município de Monteiro-PB, com as seguintes coordenadas, latitude 7°50'14,6" e longitude 37°10'59,5". O mesmo faz parte de uma unidade experimental desenvolvida pelo

Programa de Estudos e Ações para o Semiárido – PEASA, da Universidade Federal de Campina Grande, em parceria com os Departamentos de Engenharia Química e Engenharia Civil.

O biodigestor sertanejo, projetado com capacidade de 16 m³ e 5m³ de gasômetro, tem previsão de produção de energia, pela produção de biogás, equivalente a sete botijões por mês. O mesmo serve de laboratório experimental para a realização demonstrativa do processo de biodigestão, como também de propagação da tecnologia para os diversos interessados no sistema.



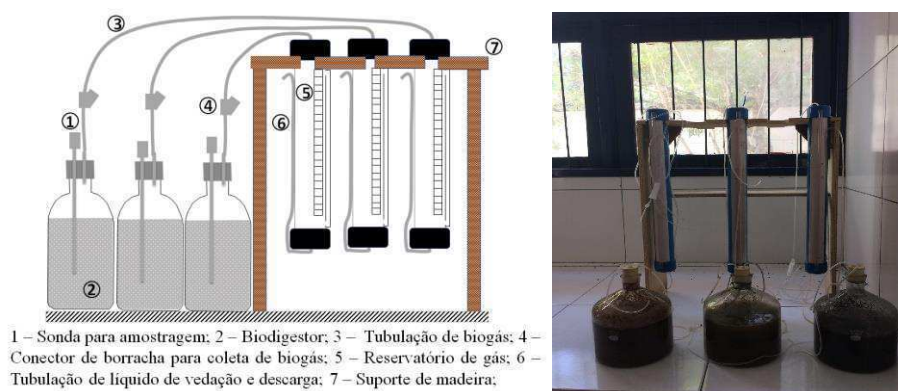
(I) Tanque de alimentação; (II) Fermentador; (III) Gasômetro; (IV) Adaptador de ajuste de pressão; (V) filtro primário de água; (VI) Tanque de saída.

Figura 1. Modelo sertanejo da unidade de biodigestão e bioenergia.

As análises necessárias para o acompanhamento do processo foram realizadas no Laboratório de Saneamento da Unidade Acadêmica de Engenharia Civil e no Laboratório de Química de Biomassa (LQB) da Unidade Acadêmica de Engenharia Química da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, de acordo com os métodos padrões descritos no Standard methods for the examination of water and wastewater (APHA, 2012).

Resultados e Discussão

O sistema foi monitorado por um período de 3 meses, no intuito de avaliar a matéria prima e produtos gerados com esse sistema. Foram realizadas análises de caracterização da biomassa (sólidos voláteis e totais, pH, alcalinidade total, nitrogênio total, carbono total e DQO), e do biogás, utilizando reatores de bancada de biodigestão como mostra a Figura 2.



1 – Sonda para amostragem; 2 – Biodigestor; 3 – Tubulação de biogás; 4 – Conector de borracha para coleta de biogás; 5 – Reservatório de gás; 6 – Tubulação de líquido de vedação e descarga; 7 – Suporte de madeira;

Figura 2. Sistema para biodigestão (biorreatores com coletores de biogás).

As fontes de biomassa para o biodigestor foram provenientes dos criadouros de suínos e bovinos. Para adequar a melhor relação de alimentação do sistema em função da relação de carbono e nitrogênio foram realizadas análises de sólidos totais, sólidos voláteis, carbono total, alcalinidade total, nitrogênio total e DQO.

Os resultados do percentual de sólidos totais e voláteis estão mostrados na Tabela 1. A amostra B (100%), correspondente à fonte de biomassa bovina apresentou um teor de sólidos totais voláteis maior que a fonte de biomassa suína S (100%), sendo tal resultado podendo estar associada a diferença na alimentação dos animais. Por sua vez, a combinação S(50%) B(50%) propiciou um aumento no teor de sólidos totais voláteis, o que pode beneficiar a produção de biogás, uma vez que os sólidos voláteis dizem respeito à parte da biomassa que irá ser convertida em biogás.

Tabela 1. Concentração de sólidos totais, fixos e voláteis

Amostra	Sólidos Totais (mgL ⁻¹)	Sólidos Totais Fixos (mgL ⁻¹)	Sólidos Totais Voláteis (mgL ⁻¹)
B(100%) - Bovino	42.094,23	5.501,12	36.593,11
S(100%) - Suíno	43.096,81	11.738,05	31.358,76
S(50%)B(50%)	49.906,89	10.446,18	39.460,71

Os valores de ácidos graxos voláteis (AGV) e de alcalinidade total (AT), como mostra a Tabela 2, foram acima de 1200 mg CaCO₃/L, como esperado, o que não limita as atividades dos microrganismos da digestão anaeróbia. Assim como a temperatura, o pH é um fator importante para o processo anaeróbio, por influenciar a velocidade das reações bioquímicas, e a manutenção do pH entre 6 e 7, indicam a natureza tampão da biodigestão. Os ácidos graxos voláteis (AGV) dizem respeito a uma medida dos ácidos orgânicos de cadeia simples produzidos na etapa acidogênica e, que em seguida, através da etapa acetogênica, são transformados em ácido acético, H₂ e CO₂.

Tabela 2. Alcalinidade e ácidos graxos voláteis das amostras

Amostra	At em CaCO ₃ /L	AGV	pH	AGV/AT
B(100%)	4.600,00	489,6	6,3	0,1063
S(100%)	6.606,67	714	6,2	0,1084
S(50%)B(50%)	4.933,33	724,2	6	0,1469

Na Tabela 3 mostram-se os valores resultantes das análises de carbono orgânico total e de nitrogênio total. O indicado para uma digestão eficiente é uma razão C/N entre 20 e 30. Por sua vez, a amostra B(100%) apresentou valor acima de 30, enquanto a amostra S(100%), um valor abaixo de 20. Um valor de C/N igual a 37,94, significa dizer que a biomassa apresenta 37,94 de C para 1 de N, ou seja, existe uma quantidade muito maior de carbono do que de nitrogênio. Por outro lado, um valor C/N de 12 significa que a quantidade de C é de 12 para 1 N. Comparando as amostras B (100%) e S (100%), a amostra B (100%) tem uma quantidade de nitrogênio menor do que a amostra S (100%).

Tabela 3. Concentração de Carbono orgânico e Nitrogênio total

Amostra	COT (mg/L)	NTK (mg/L)	C/N
B(100%)	20.329,5	535,5	37,94
S(100%)	17.003,6	1.417,5	12,00
S(50%)B(50%)	21.922,6	1.015,0	21,60

A produção acumulada de biogás foi avaliada, como apresentada na Figura 3, observando-se que a amostra mistura apresentou maior produção, alcançando um total de 1846,08 mL. Tal comportamento era esperando, uma vez que a amostra mistura é composta com frações de 50% de esterco suíno e de esterco bovino. No entanto, o valor da produção acumulada da amostra mistura foi menor do que a soma da produção acumulada das amostras Bovino e Suíno. Com relação aos resultados do teor percentual de metano medido no período de 45 dias, observou-se um valor médio de 52,4 % dentro de um intervalo de 49 a 65%.

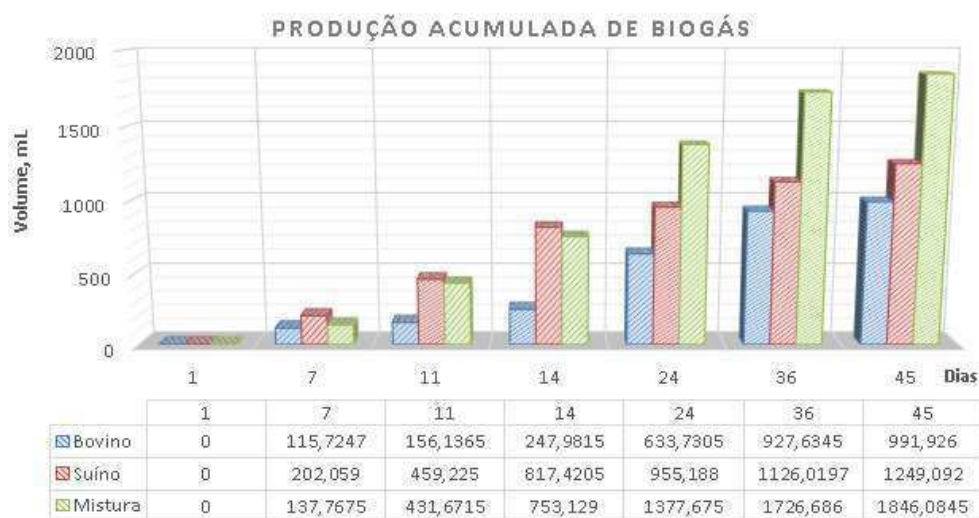


Figura 3. Acompanhamento da produção acumulada de biogás.

Conclusão

A mistura dos resíduos provenientes dos criadouros de suínos e bovinos, a partir da proporção de 50 % de cada, permitiu adequar a fonte de biomassa para a razão de C/N para a faixa de 20-30, contribuindo para o aumento da produção de biogás.

Agradecimentos

Os autores desse trabalho agradecem a UFCG, UEPB, Sebrae, PaqTC pelo fomento aos projetos desenvolvidos no âmbito do Programas de Estudos e Ações para o Semiárido – PEASA.

Referências

- AMARAL, R. G. Viabilidade Econômica da Implantação de um Sistema de Geração de Energia Elétrica a Partir de Biogás Gerado em um Abatedouro de Aves. Trabalho de Diplomação. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2011.
- APHA; AWWA; WPCF; Standard methods for the examination of water and wastewater, 20th ed., American Public Health Association/American Water Works Association/Water Environment Federation: Washington, 2012.
- OLIVER, A. P. M. et al. Manual de treinamento em biodigestão. 2 ed. Salvador: WINROCK INTERNACIONAL, 16 p. 2008.
- SILVA, W. T. L. DA et al. Avaliação físico-química de efluente gerado em biodigestor anaeróbio para fins de avaliação de eficiência e aplicação como fertilizante agrícola. Quím. Nova, v.35, n.1, p.35-40, 2012.
- SILVA, A. F. et al. Preparo e Uso de Biofertilizantes Líquidos. Comunicado Técnico da Embrapa Semi-Árido, 2007.