

# GERAÇÃO E UTILIZAÇÃO DE BIOGÁS COM USO DE MATÉRIA ORGÂNICA DOMÉSTICA E GLICERINA

Anna Sophia Câmara Knapp Antunes Vahl<sup>1</sup>

Christielly Yanca da Silva Ojeda<sup>2</sup>

Rhilarity Freitas da Costa<sup>3</sup>

Aline Bernardes<sup>4</sup>

## Valoração e Economia Ambiental

### RESUMO

Um biodigestor é um equipamento que tem como finalidade a produção de biogás. A produção do mesmo possibilita a geração de energia em substituição a fontes de origem fóssil, como petróleo, carvão mineral e lenha. Portanto, com uso de biodigestores, além de diminuir as emissões de CO<sub>2</sub>, pode-se reduzir a quantidade de lixo orgânico. A glicerina foi adicionada aos preenchimentos com o intuito de acelerar o processo de decomposição da matéria orgânica. Foram feitas duas experiências no biodigestor, uma sem a glicerina e outra com adição da mesma. Os resultados demonstraram que apesar da detecção da formação de biogás no período de digestão proposto, não houve aumento da velocidade das reações de decomposição ou aumento do produto formado com a adição da glicerina. Mas ainda assim, há a perspectiva de remediar o acúmulo ambiental dos resíduos de glicerina ao inclui-lo como preenchimento dentro do projeto de biodigestor proposto.

**Palavras-chave:** biodigestor; biogás; resíduos sólidos; lixo doméstico; glicerina.

### INTRODUÇÃO

Segundo o engenheiro Luiz Roberto Pelosi de Oliveira (2005), em apresentação intitulada Biodigestor, no II Simpósio Goiano de Suinocultura: “cientificamente, a Biodigestão é um processo de degradação, transformação ou decomposição de substâncias vegetais e/ou animais, conhecidas por Matéria Orgânica.” O biogás proveniente da atividade dos microrganismos é composto por uma mistura de diversos gases, entre eles o metano, o

---

<sup>1</sup> Aluna do 5º semestre do curso técnico em Meio Ambiente do IFMT – Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Mato Grosso - Campus Bela Vista, [sophiavahl@hotmail.com](mailto:sophiavahl@hotmail.com)

<sup>2</sup> Aluna do 5º semestre do curso técnico em Meio Ambiente do IFMT – Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Mato Grosso - Campus Bela Vista, [christiellyojeda@outlook.com](mailto:christiellyojeda@outlook.com)

<sup>3</sup> Aluna do 5º semestre do curso técnico em Meio Ambiente do IFMT – Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Mato Grosso - Campus Bela Vista, [rhilarityfreitas008@gmail.com](mailto:rhilarityfreitas008@gmail.com)

<sup>4</sup> Professora Doutora do Departamento de Ensino, Pesquisa e Extensão (DEPEX) do IFMT – Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Mato Grosso - Campus Bela Vista, [aline.bernardes@blv.ifmt.edu.br](mailto:aline.bernardes@blv.ifmt.edu.br)

dióxido de carbono, o hidrogênio e o dióxido de enxofre. O biogás é inflamável devido ao metano, gás mais leve que o ar, sem cor e odor. O que causa o odor no biogás é o dióxido de enxofre, que mesmo em quantidades pequenas é perceptível pelo olfato e bastante corrosivo (OLIVEIRA, 2004).

Os microrganismos produtores de metano só atuam na falta de oxigênio (condições anaeróbias) e são sensíveis a variação de temperatura, sendo recomendado assegurar-se a sua estabilidade, sempre analisando sua pressão e umidade.

Na produção do biodiesel, obtém-se como co-produto a glicerina residual, que será utilizada como subproduto com o intuito de agir como uma aceleração do processo metabólico da matéria orgânica como a pesquisa de Santos et al. (2006) relata. O uso da mesma na geração de biogás através do processo anaeróbico torna-se viável, graças ao seu alto teor de carbono facilmente degradável. A inserção da cadeia produtiva do biodiesel na matriz energética brasileira, deverá gerar um aumento significativo na oferta interna de glicerina. No entanto, a glicerina obtida como co-produto do processo de transesterificação não é pura e os custos de purificação são altos, o que dificulta a sua utilização na indústria (AMON et al., 2004).

O objetivo esperado é proporcionar uma ideia a sociedade de um projeto que seja de fácil construção e sustentável, que além desses fatores, pode ser visto como uma solução para nossos problemas de saneamento na sociedade, que é um grande desafio.

Iremos analisar e comparar a quantidade de biogás formado a partir da construção de um biodigestor preenchido somente resíduos orgânicos domésticos, com os resultados obtidos com um segundo preenchimento, no qual também se adicionou glicerina.

## **METODOLOGIA**

Para a construção do primeiro biodigestor foi utilizado um tambor com tampa rosqueável de 200 litros; um registro de esfera soldável de 50 mm; um adaptador soldável com flange de 50 mm x uma polegada e meia; conexões para gás encanado; um tubo de cola de silicone acético. Apenas no segundo experimento adicionamos na construção do mesmo, um Arduino Nano; fios de conexão; Sensor DHT22; Sensor MQ<sub>4</sub>; Protoboard; Arduino IDE; cola epóxi.

O uso do Arduino Nano possibilitou a análise dos valores da temperatura (DHT22) e intensidade do Gás Metano (MQ<sub>4</sub>); o uso de uma placa programável de prototipagem eletrônica, juntamente de sensores bi sensíveis, para a captação dos dados do biodigestor. A

programação foi feita na linguagem C++ e se baseou em apresentar a temperatura e intensidade do gás metano em ppm.

As matérias orgânicas utilizadas no primeiro experimento foram: 100 litros de esterco de porco e cavalo, juntamente com frutas. Já no segundo experimento utilizamos: 100 litros de esterco de porco e cavalo, juntamente com as frutas e 3 litros glicerina purificada, que foi avaliada como um aditivo para acelerar a decomposição da matéria, aumentar a produção do metano, além de poder ser depositado no solo por auxiliar no controle da umidade deste, sendo utilizado 10% de glicerina e o volume restante completado com esterco ou matéria orgânica, nos estudos de Santos et al (2006).

Após a construção e o preenchimento dos dois experimentos no biodigestor com os compostos orgânicos, estes foram mantidos em uma temperatura de, aproximadamente, 30° C durante exatas 4 semanas. Durante esse período de digestão anaeróbia da matéria orgânica, realizou-se testes com um fogareiro ligado ao biodigestor para monitoramento da produção do biogás.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

ALVES apud Souza, et al. (2002), concluiu que a temperatura de 35 e 40°C favoreceram a partida dos biodigestores, pois resultaram em maior produção acumulada de biogás. ALVES apud Massé & Masse (2001), estudando o efeito das temperaturas de 20°C, 25°C e 30°C no tratamento de águas residuárias de abatedouro em biodigestor anaeróbio sequencial, concluíram que a produção de metano decai quando o biodigestor é operado na temperatura de 20°C.

No primeiro experimento, o qual iniciou-se em 12 de outubro de 2017, o preenchimento do biodigestor foi realizado apenas com os compostos orgânicos. Posteriormente, conservou-se o biodigestor em uma temperatura de aproximadamente de 30° C por exatas quatro semanas. Findado o tempo de digestão, procedeu-se com o teste, no qual utilizou-se um fogareiro ligado ao biodigestor; ao liberar o gás, houve uma pequena chama durante 2 segundos.

No segundo experimento, pôde ser adquirido um Arduído Nano, contudo devido a problemas técnicos, apenas a intensidade do gás metano (MQ 4) foi possível de ser monitorada durante as quatro semanas de teste. No segundo dia de execução, a intensidade de metano variava de 696 a 713 e após 1 semana, esta variou entre 660 a 688. No 21° dia de

monitoramento, a intensidade estava entre 583 a 611 e ao completar quatro semanas essa reduziu-se para valores entre 314 a 341, lembrando que quanto mais próximo de 0, maior a quantidade do gás metano. Foi utilizado um fogareiro conectado a saída do biogás no biodigestor, quando liberamos o mesmo, surgiu uma chama que durou aproximadamente 3 segundos.

Somente ao fim do tempo reacional de 4 semanas, observou-se o maior acúmulo de gás metano no biodigestor com adição de glicerina, assim como também nesse mesmo tempo reacional, observou-se a maior duração da chama do fogareiro em ambos os experimentos. Dessa forma, no que concerne a adição da glicerina com a função de acelerar o processo de biodigestão, os resultados não indicaram o esperado.

Contudo, se faz necessário enfatizar que possivelmente a proporção da glicerina em relação a matéria orgânica doméstica tenha sido determinante para a ausência de diferenças significativas entre os dois experimentos de produção do biogás.

## CONCLUSÕES

Concluiu-se que os projetos de biodigestores apresentados são viáveis e sustentáveis destacando-se também como grande solução prática para a questão da geração de energia limpa e destinação de resíduos sólidos orgânicos, mesmo a glicerina não tendo apresentado os resultados esperados em relação ao aumento do biogás e aumento da velocidade de formação.

Ainda se faz necessário enfatizar que os biodigestores fazem parte de um processo de tratamento dos dejetos, não devendo ser vistos como uma solução definitiva, pois ele possui limitações quanto a eficiência da remoção da matéria orgânica e de nutrientes.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, G. V. B. P. **Biodigestão anaeróbica na suinocultura**. 54 pag. Trabalho de conclusão de curso (graduação em medicina veterinária) – Centro Universitário das faculdades metropolitanas unidas – UniFMU, São Paulo, 2008.
- ALVES, M. O; PAGANINI N. C; RIBEIRO, R. M. **Os benefícios do biodigestor em melhoria da qualidade de vida na zona rural**. In: VIII EPCC – Encontro Internacional de Produção Científica Cesumar, 2013, Maringá. Anais. Maringá: UniCesumar, 2013.
- MASSÉ, D. I.; MASSE, L. The effect of temperature on slaughterhouse wastewater treatment in anaerobic sequencing batch reactors. **Bioresource Technology**, v.76, p.91-98, 2001.
- OLIVEIRA, P.A.V. de; HIGARASHI, M.M. **Geração e utilização de biogás em unidades de produção de suínos**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2006. (Documentos/Embrapa Suínos e Aves)

SANTOS, J. V. S.; ROBRAS, S.; CRUZ, R. S.; OLIVEIRA, A. M. **Avaliação da produção de biogas utilizando a glicerina residual resultante da produção de biodiesel.** In: XLVI Congresso Brasileiro de Química, 2006, Salvador: Anais. Salvador: ABQ, 2006.

SOUZA, C. F., LUCAS JUNIOR J. e FERREIRA, W. P. M. **Biodigestão anaeróbia de dejetos de suínos sob efeito de três temperaturas e dois níveis de agitação do substrato - considerações sobre a partida.** In: Congresso de Engenharia Química, 31, 2002, Salvador. Anais. Salvador: Sbea, 2002. p.102-108.