

## PROPOSTA DE BIODIGESTOR DE BAIXO CUSTO PARA PEQUENAS PROPRIEDADES RURAIS

Apresentado no  
10º Congresso de Inovação, Ciência e Tecnologia do IFSP  
27 e 28 de novembro de 2019- Sorocaba-SP, Brasil

**RESUMO:** Um dos principais impactos ambientais associados à criação de bovinos e suínos é a alta produção de rejeitos, principalmente o esterco, sendo um desafio o seu gerenciamento adequado. Neste contexto, os biodigestores - sistemas de tratamento empregados na conversão da matéria orgânica em biogás, através da digestão anaeróbia – são uma alternativa tecnológica interessante. Além da eliminação dos impactos ambientais decorrentes da disposição inadequada, gera biogás, elimina microrganismos patogênicos e dá valorização ao efluente, que pode ser utilizado como biofertilizante, para uso na lavoura. Este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de implantar um biodigestor de baixo custo, do tipo batelada, para processar rejeitos suínos e bovinos de uma pequena propriedade rural, do município de Jundiaí, visando a produção de biogás. Foi realizado um abastecimento em batelada, na proporção 1:1:2 esterco bovino, suíno e água, que foi avaliado por um período de 14 semanas, apresentando uma produção média diária de biogás de 0,0019 m<sup>3</sup>/kg de substrato.

**PALAVRAS-CHAVE:** biogás, resíduo animal, biodigestor baixo custo, impacto ambiental

### LOW COST BIODIGESTER AS A SUSTAINABLE SOLUTION FOR SMALL RURAL PROPERTIES

**ABSTRACT:** Many environmental impacts are associated with swine and cattle manure if they are not adequately treated, its management is a challenge. In this context, biodigesters - treatment systems employed in the conversion of organic matter to biogas through anaerobic digestion - are an interesting technological alternative. In addition to eliminating environmental impacts, it eliminates pathogenic microorganisms and the effluente can be used as biofertilizer. The objective of the study proposes to measure the viability of the implantation a low cost biodigester as a way to minimize the negative environmental impacts caused by the activity of the swine and bovine culture, from a small rural property, in the municipality of Jundiaí. Batching was carried out in a 1: 1: 2 ratio, cattle manure, swine manure and water and evaluated over a period of 14 weeks, with a daily average production of 0.0019 m<sup>3</sup> / kg of substrate.

**KEYWORDS:** biogás, cattle manure, low cost biodigester, environmental impact

### INTRODUÇÃO

A utilização de biodigestores é uma alternativa tecnológica para o gerenciamento dos dejetos, produzidos em propriedades rurais (BARRERA, 1993). O biodigestor é composto de uma estrutura física conhecida como câmara, onde se tem o processo de degradação da matéria orgânica. Existem, atualmente uma gama muito grande de modelos de biodigestores, sendo cada um adaptado a uma realidade e uma necessidade (AZEVEDO, 2015).

O biogás, proveniente da digestão anaeróbia, é constituído de uma mistura de gases onde o metano (CH<sub>4</sub>) e o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) estão em maiores proporções, portanto uma fonte alternativa de energia acessível e barata, num contexto onde a busca por fontes alternativas de energia tem sido uma preocupação constante, devido ao aumento do consumo e da dependência mundial das fontes de energia não renováveis. O potencial energético do biogás existe em função da quantidade de metano contida no gás, que determina o seu poder calorífico, daí a importância de conhecer a qualidade do biogás gerado no processo, que depende de vários fatores, entre eles o tipo de digestor e o substrato utilizado.

O objetivo desse trabalho foi propor um biodigestor de baixo custo, do tipo batelada, como alternativa para o tratamento dos dejetos suínos e bovinos, gerados em uma pequena propriedade rural.

### MATERIAL E MÉTODOS

Para a montagem do biodigestor, conforme a Figura 01, foram utilizados materiais facilmente encontrados no mercado, tais como tubos, flanges, registros, torneira. O custo total na base econômica maio/2019, foi de R\$ 510,00. A seleção do local para a instalação do biodigestor foi próximo à criação, em local preferencialmente exposto ao sol, para favorecer o processo fermentativo. A sequência de fotos ilustradas na Figura 01 mostram em A- o sistema totalmente montado, B – detalhe da bombona preenchida com substrato consistindo de esterco suíno e bovino e água na proporção 1:1:2 após a digestão, C – detalhe da alimentação lateral do sistema com água e D – detalhe do medidor de gás.

FIGURA 01 – Detalhes da montagem do biodigestor



O recipiente utilizado para a câmara foi uma bombona plástica de 250L, onde ocorre a decomposição da matéria orgânica, através da fermentação anaeróbica. Inicialmente foi realizado um furo de 20 mm de diâmetro na parte inferior da bombona, para extração do biofertilizante. Neste furo foram acoplados: um adaptador com anel e por fim uma torneira registro. Na parte superior, na tampa

da bombona, foi realizado outro furo de 20 mm de diâmetro. Neste furo foram acoplados: um adaptador com anel, uma conexão do tipo “te” , um manômetro, um pedaço de tubo PVC de 75 mm, um cotovelo e adaptada, com auxílio de braçadeiras, uma mangueira de borracha transparente. Esta mangueira foi acoplada a um medidor de gás e após a um sistema de filtragem do gás, composto por um tubo de PVC com CAPs em suas extremidades, dentro deste tubo foi inserido palha de aço para auxiliar na remoção de odores e do sulfeto de hidrogênio (H<sub>2</sub>S), que é uma impureza do biogás e tem ação fortemente corrosiva sobre peças e equipamentos (SOUZA, 2010). A saída do filtro foi realizada com um tubo de PVC e um cotovelo, para encaminhamento para um lavador de gases, especificamente remoção do CO<sub>2</sub> e eventualmente H<sub>2</sub>S, através do borbulhamento em solução com hidróxido do cálcio Ca(OH)<sub>2</sub>. Os tubos foram colados em ambas as extremidades e utilizou-se fita veda-rosca em todos os perfis. Também foi utilizado silicone para vedação das conexões, a fim de reduzir ao máximo perdas de gás.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi realizado um abastecimento em batelada, na proporção 1:1:2 esterco bovino, suíno e água. Os substratos utilizados foram dejetos de bovino e suíno produzidos na própria propriedade rural onde o biodigestor foi instalado. O processo de biodigestão anaeróbica foi avaliado no período de 22/fevereiro a 24/maio, totalizando 14 semanas. Verificou-se que o pico de produção de biogás ocorreu entre a 5<sup>a</sup>. e 6<sup>a</sup>. semana, apresentando uma produção média diária de 0,0019 m<sup>3</sup>/kg de substrato, este valor está bem abaixo do apresentado na Literatura de 0,019 m<sup>3</sup>/kg (PAES et al, 2018 e SILVA, et al 2018). Esta diferença pode ser devido a vazamentos ou a qualidade do substrato utilizada. Para tanto são necessários mais estudos e um novo ciclo de alimentação. Estes estudos indicam que uma maior fração de dejetos bovino favorece o processo de biodigestão anaeróbica e, conseqüentemente, a produção de biogás, a proporção sugerida é de 4:1 esterco bovino e suíno.

Comumente, a biodigestão anaeróbica é conduzida na faixa mesofílica, devido a maior estabilidade, demanda menos gasto energético e ideal para produção de biogás (FERNANDEZ *et al.* 2008), assim, o monitoramento da temperatura também é interessante e da qualidade do biogás gerado, utilizando por exemplo a plataforma de prototipagem Arduino e sensores de gás e temperatura.

## CONCLUSÕES

O biodigestor proposto neste estudo caracteriza-se pela simplicidade na construção e operação, com baixo custo, sendo uma alternativa promissora para pequenas propriedades rurais. Além de tratar o resíduo produzido pela criação, também há formação de biogás e biofertilizante. Quanto ao biogás gerado, mesmo que na batelada realizada a geração tenha sido menor que a encontrada na Literatura, este mostra-se com potencial de conter metano, e conseqüentemente, aproveitamento energético.

## REFERÊNCIAS

- AZEVEDO FRIGO, KÉSIA DAMARIS ET AL. **Biodigestores: seus modelos e aplicações**. Acta Iguazu, v. 4, n. 1, p. 57-65, 2015.
- BARRERA, PAULO. **Biodigestores: energia, fertilidade e saneamento para a zona rural**. Ícone, 1993.
- FERNANDEZ, J., PEREZ, M., ROMERO, L.I., 2008. **Effect of substrate concentration on dry mesophilic anaerobic digestion of organic fraction of municipal solid waste (OFMSW)**. Bioresource Technology, vol. 99, pp. 6075-6080.
- SILVA, HAROLDO WILSON. **Produção de biogás utilizando dejetos de vacas leiteiras—uma alternativa viável para redução de impactos ambientais**. Revista Técnico-Científica, n. 13, 2018.
- SOUZA, M. V. N.; KUNZ, A. **Dispositivo Indicador de Troca de Filtro para Biogás** (Embrapa Biogás TF-01). Comunicado Técnico Embrapa, v. 478, n. Julho, p. 1–4, 2010.
- PAES, J.L, et al. **Potencialidade do biogás gerado pela combinação de dejetos bovino e suíno VII Congresso Brasileiro de Energia Solar**, 2018.