

## **INSTALAÇÃO DE BIODIGESTOR PARA TRATAMENTO DE RESÍDUOS DA SUINOCULTURA**

**Isabela Givonez Gomes Nogueira<sup>1</sup>**  
**Larissa Gabriela Gomes Souza<sup>2</sup>**  
**Francisco Jardel Moreira de Oliveira<sup>3</sup>**  
**Jônathas Batista de Alencar Santos<sup>4</sup>**  
**Rafael Costa Silva<sup>5</sup>**

<sup>1,2,3,4</sup> Graduando em Agronomia da Universidade Federal Rural de Pernambuco/ Unidade Acadêmica de Serra Talhada, Serra Talhada – PE, Brasil, belaggn@gmail.com; larissa.gab61@gmail.com  
jardelmoreirapoeta@gmail.com; jonathas\_alencar19@hotmail.com

<sup>5</sup> Docente de Agronomia da Universidade Federal Rural de Pernambuco/ Unidade Acadêmica de Serra Talhada, Serra Talhada – PE, Brasil, rafael\_brazil@hotmail.com

### **Introdução**

Os resíduos gerados nos sistemas agropecuários contribuem grandemente com a contaminação de solos, águas e até mesmo o ar. Com a ameaça de escassez de recursos naturais e a alta degradação e poluição ambiental, existe, atualmente, uma maior preocupação em tratar os resíduos para minimizar os impactos causados pelas atividades agropecuárias. Dentre estas atividades, a suinocultura possui grande potencial poluidor e é enquadrada como uma das maiores fontes poluidoras de mananciais de água (PEREIRA, 2009). Por este motivo, a destinação de dejetos da suinocultura se tornou uma questão bastante preocupante, visto que a maioria é disposta inadequadamente na natureza.

Com base neste problema, diversas alternativas de tratamento e aproveitamento de resíduos orgânicos foram criadas. Entre estas, a biodigestão se mostra a mais vantajosa, pois além de diminuir os impactos ambientais, ainda agrega valor através da produção de biogás e biofertilizantes.

Os biodigestores são equipamentos responsáveis por degradar resíduos orgânicos em condições anaeróbicas através de bactérias específicas. A ação desses microrganismos na decomposição da matéria gera o biogás, que pode ser utilizado para gerar energia elétrica e processos de aquecimento ou resfriamento (JÚNIOR, 2009). O efluente resultante desse processo, chamado de biofertilizante, pode ser utilizado como adubo orgânico, melhorando a fertilidade do solo nas áreas cultivadas.

Diante disto, objetivou-se projetar um biodigestor para tratar dejetos gerados na produção de suínos da Universidade Federal Rural de Pernambuco/ Unidade Acadêmica de Serra Talhada.

### **Material e Métodos**

O biodigestor será implantado na área destinada à suinocultura da Universidade Federal Rural de Pernambuco/ Unidade Acadêmica de Serra Talhada (UFRPE/UAST), localizada na cidade de Serra Talhada/PE. Esta área dispõe de 25 suínos adultos, sendo que cada animal produz, em média, 5kg de esterco por dia.

O modelo a ser construído é o biodigestor sertanejo proposto por Mattos e Júnior (2011). O volume da câmara de biodigestão foi calculado através da seguinte fórmula proposta por Kunz (2008):

$$V = TRH * Q$$

Onde: V = Volume da câmara de biodigestão (m<sup>3</sup>); TRH = Tempo de retenção hidráulica (recomendável 30/40 dias); Q = Vazão diária de dejetos para alimentação do biodigestor (m<sup>3</sup>/dia).

O diâmetro foi definido com base na campânula, que neste caso é representada por uma caixa d'água de 3000L, a altura foi calculada através da seguinte equação:

$$V = (\pi \cdot D^2 \cdot H) / 4$$

Onde: V= Volume da câmara de biodigestão (m<sup>3</sup>); D = Diâmetro da câmara (m); H = Altura da câmara (m).

A quantidade de metano em m<sup>3</sup>/mês será calculada com base na equação 3 utilizada por Santos e Junior (2013).

$$CH_4 = 30 \text{ dias} \times \text{cabeças} \times Et \times Pb \times \text{Conc. } CH_4 \times VE^{-1}$$

Onde: Et - Esterco total [kg esterco (dia.unidade geradora)<sup>-1</sup>]; Pb - Produção de biogás [kg biogás kg esterco<sup>-1</sup>]; Conc. CH<sub>4</sub> - Concentração de metano no biogás [%]; VE<sup>-1</sup> - Volume específico do metano [kg.CH<sub>4</sub><sup>-1</sup> m<sup>-3</sup> CH<sub>4</sub><sup>-1</sup>], sendo este igual a 0,670kg CH<sub>4</sub><sup>-1</sup>m<sup>-3</sup>CH<sub>4</sub><sup>-1</sup>.

### *Construção do biodigestor*

A primeira etapa da construção do biodigestor consistirá na escavação do buraco principal (3m de diâmetro x 4m de altura) e a caixa de descarga (1,60m x 0,5m), este deverá ser escavado a uma distância mínima de 15m das instalações. Em seguida serão confeccionadas placas de concreto para montar o cilindro que compõe a câmara de biodigestão. As placas usadas na parede do tanque têm 50 cm x 52 cm e as da caixa de entrada têm 20 cm x 20,5 cm. Duas das placas serão furadas para a passagem dos canos de carga e descarga.

O piso do buraco será nivelado para que possa ser recoberto com argamassa numa proporção de 3 carros de areia, 2 de brita e um saco de cimento. Um cano guia de ferro (40mm), revestido por um cano de PVC (50mm), para evitar ferrugem, será cravado no centro do buraco, enquanto o piso ainda estiver mole, uma sapata formada por 4 tijolos apoiará o cano. O cano de ferro será totalmente preenchido com cimento e na sua extremidade superior, será enterrada a cabeça de um parafuso francês de 6"x3/8", deixando 10cm de rosca para fora, o que sustentará um barrote (7cm x 7cm). Duas barras de madeira instaladas por fora do buraco apoiará o barrote para formar uma trave de segurança. Em seguida, as placas serão colocadas formando um cilindro, este deverá ultrapassar 20cm acima do terreno. Depois disso, o cilindro será amarrado por fora por fios de arame galvanizado nº12 para aumentar a resistência da parede. Para que a caixa não encoste no fundo, serão construídos 3 batentes, cada um formado por 3 tijolos arranjados na vertical, um em cima do outro. O tanque cilíndrico será rebocado por dentro e por fora, e o solo retirado do buraco será utilizado para preencher o espaço entre a parede do buraco e a do tanque.

A caixa de carga será feita na altura do terreno, com um volume de 0,5m<sup>3</sup> e, acoplado a ela, a canalização de 100mm. Já a caixa de descarga fica localizada abaixo do nível do terreno e com dois níveis diferentes separados por uma parede, onde são instalados canos de drenagem, na seção mais alta da caixa, que recebe a canalização de 150mm, será depositada brita até cobrir os canos e sobre ela será colocada uma tela, isso fará com que haja a separação da fração sólida e líquida. Na caixa d'água de 3000L, que será o nosso gasômetro, será feito um furo de 60mm ao centro e instalado um flange para a passagem do cano guia, o que permitirá que a caixa suba e desça conforme a quantidade de biogás produzida, ao lado do furo central, será feito outro furo de 20mm, para a saída do gás. O cano guia da caixa, possuirá 60mm de diâmetro e 1,5m de comprimento e será sustentado por uma base de madeira de 2m de comprimento com um furo no centro, de um lado com 60mm e o outro lado 50mm. Esta é fixada nas bordas da caixa por parafusos franceses. Uma cinta de zinco com 30cm de largura revolverá a parte do fundo da caixa e será preenchida com areia, para aumentar o peso e manter uma pressão uniforme no biogás.

A tubulação de gás será de 20mm de diâmetro e a altura deverá ultrapassar a altura da cinta de zinco, no início desta será instalado um registro de gaveta. Após o registro, uma palha de aço colocada dentro de um cano curto fará o processo de filtragem do biogás para eliminar o mau cheiro, à este cano será encaixada uma mangueira trançada, para que a caixa suba e desça livremente, esta mangueira se liga tubulação no alto da trave de segurança, que conduzirá o gás até o local destinado. Esta tubulação será enterrada, e na parte mais baixa será instalado um dreno, que consiste em um "T" que liga a

tubulação à um cano imerso em água, dentro de um tubo de 75mm fechado com um tampão em cima e embaixo, para manter a água permanente.

### Resultados e Discussão

A produção de esterco, em média, é de 5kg/animal/dia, que equivale a 7,25L/animal/dia. Como deverá ser adicionada água numa proporção de 1:1 (OLIVEIRA JÚNIOR, 2013), a carga diária de dejetos será de 14,5L/animal/dia. Visto que se tem 25 matrizes no plantel, a produção diária total de dejetos será de 362,5L/dia, ou 0,362m<sup>3</sup>/dia.

A partir da equação 1, adotando-se um tempo de retenção de 35 dias, definiu-se que a câmara de biodigestão terá um volume equivalente a 12,67m<sup>3</sup>, mas para maior segurança, adotou-se 13m<sup>3</sup>.

Motta (1986) afirmou que 1kg de esterco produz 0,062kg de biogás, tendo uma concentração de metano de 66%, com base nisso, e sabendo que serão produzidos 125kg de esterco por dia, deve-se esperar uma produção diária de 7,75kg de biogás. Utilizando esses valores na equação 3 obteve-se os seguintes resultados:

$$CH_4 = 30 \cdot 25 \cdot 5 \cdot 0,062 \cdot 0,66 \cdot 0,670$$

$$CH_4 = 102,8 \text{ m}^3/\text{mês}$$

O total de metano que será produzido mensalmente é de 102,8 m<sup>3</sup>/mês, o que equivale a 3,43m<sup>3</sup>/dia, sendo que o total de biogás será de 5,19m<sup>3</sup>/dia. Porém, segundo Kunz (2008), a produção de biogás por animal é de 0,240m<sup>3</sup>/dia, levando esta hipótese em consideração, pode-se esperar também que o biodigestor produza 6m<sup>3</sup> de biogás por dia.

Visto que 1m<sup>3</sup> de metano equivale a 10,53kWh (SANTOS & NADIR JÚNIOR, 2013), o biodigestor produzindo 102,8m<sup>3</sup> de metano por mês, poderá gerar, em média, 1082,5kWh/mês. Tendo como base uma casa comum, que consome aproximadamente 150kWh/mês, este biodigestor poderá abastecer até 7 casas desse tipo.

### Conclusão

O biodigestor produzirá 102,8m<sup>3</sup> de metano por mês, gerando uma energia equivalente a 182,5kWh/mês.

A utilização de biodigestores, além de minimizar os impactos ambientais causados pela emissão de gases poluentes e contaminação de solos e águas, se mostra uma alternativa viável para empresas, universidades e produtores que querem adicionar mais uma fonte de economia ou de renda na sua propriedade com a utilização e venda do biogás e biofertilizante.

### Referências

- BLEY JÚNIOR, C.; LIBÂNIO J. C.; GALINKIN, M.; OLIVEIRA, M. M. Agroenergia da biomassa residual: perspectivas energéticas, socioeconômicas e ambientais. 2ª ed. rev. Foz do Iguaçu/Brasília: Itaipu Binacional, Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação, TechnoPolitik Editora. 2009.
- DEGANUTTI, R.; PALHACI, M. DO C.; JAMPAULO P.; ROSSI, M.; TAVARES, R.; SANTOS, C. DOS. Biodigestores Rurais: Modelo Indiano, Chinês e Batelada. Departamento de Artes e Representação Gráfica, FAAC - Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, UNESP - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, CEP 17033360, Bauru. 2002.
- KUNZ, A.; OLIVEIRA, P. A. V. DE. Uso de biodigestores para tratamento de resíduos animais. Folder, 1ª edição. Embrapa Suínos e Aves. Concórdia/SC. 2008.
- MATTOS, L. C.; FARIAS JÚNIOR, M. Manual do Biodigestor Sertanejo. Projeto Dom Helder Câmara, 55p. 2011.
- MOTTA, F. S. Produza sua energia, biodigestores anaeróbicos. Recife. Editora Recife Gráfica. 1986.
- OLIVEIRA JÚNIOR, F. A. DE. Ensino não formal da diminuição da carga poluidora de dejetos animais a partir da produção de biogás e biofertilizante em pequenas propriedades rurais. 70f. Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2013.

- PEREIRA, G. Viabilidade econômica da instalação de um biodigestor em propriedades rurais. Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. 2009. Disponível em: <http://bibliodigital.unijui.edu.br:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/214/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20Gilberto%20Pereira.pdf?sequence=1>.
- SANTOS, E. B.; NADIR JÚNIOR, G. DE. Produção de biogás a partir de dejetos de origem animal. Revista Tekhne e Logos, Botucatu, SP, v.4, n.2. 2013.
- SILVA, A. DE A. Viabilidade técnica e econômica da implantação da biodigestão anaeróbia e aplicação de biofertilizante nos atributos de solo e plantas. 169 f. Tese (doutorado). Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2009.
- SILVA, F. P. DA. 2009. O potencial energético e benefícios ambientais que traz um biodigestor indiano em uma criação de suínos em fase de terminação. UFLA. Lavras - MG. Disponível em: <http://science-h.com/sh/index.php/buscar/detalle?mid=3757591&c=a87ff679a2f3e71d9181a67b7542122c>.