

## UTILIZAÇÃO DO SUBPRODUTO PROVENIENTE DA PRODUÇÃO DE BIOGÁS COMO FERTILIZANTE

**Marcelo Tavares Vieira**

Graduando em Engenharia Ambiental e Sanitária  
Faculdades Integradas de Três Lagoas – FITL/AEMS

**Diogo Henrique de Miranda**

Graduando em Engenharia Ambiental e Sanitária  
Faculdades Integradas de Três Lagoas – FITL/AEMS

**Cláudio Henrique Cerqueira Costa Basquerotto**

Mestre em Engenharia Mecânica pela UNESP/Ilha Solteira  
Docente das Faculdades Integradas de Três Lagoas – FITL/AEMS

### RESUMO

Com grande avanço industrial e populacional do mundo e a grande busca por inovações se torna cada vez, mas constante, o estudo aponta inovações em fontes renovável sendo o uso do biofertilizante proveniente da produção de biogás. O presente trabalho teve como objetivo efetuar um levantamento através de suporte bibliográfico sobre a utilização do biofertilizante, visita em campo para verificar sua aplicação no dia-a-dia. O trabalho foi desenvolvido junto as Faculdades Integradas de Três Lagoas – MS – AEMS, localizada no município de Três Lagoas/MS. O mesmo teve ênfase bibliográfica e sua efetiva utilização. Através da pesquisa bibliográfica e visita no local de sua aplicação, conclui-se que é de extrema importância a busca por fontes alternativas, visando à proteção do meio ambiente e saúde da população, diminuindo impactos ambientais.

**PALAVRAS-CHAVE:** Biodigestores; Biogás; Fertilizante; Energia; Preservação.

### INTRODUÇÃO

No século XVIII com a intenção de atender as necessidades energéticas das áreas rurais, Alessandro Volta descobriu um gás que atendia à demanda de energia nessas áreas (OLIVEIRA, 2009).

A utilização de biodigestores para produção de biogás teve início em meados do século XIX (SILVEIRA, 2014).

Em 1806, na Inglaterra, Humphrey Davy identificou um gás rico em carbono e dióxido de carbono, resultante da decomposição de dejetos animais em lugares úmidos. [...] Ao que parece apenas em 1857, em Bombaim, Índia, foi construída a primeira instalação operacional destinada a produzir gás combustível, para um hospital. Nessa mesma época, pesquisadores como Fisher e Schrader, na Alemanha e Grayon, na França, entre outros, estabeleceram as bases teóricas e experimentais da biodigestão anaeróbia. Posteriormente, em 1890, Donald Cameron projetou uma fossa séptica para

a cidade de Exeter, Inglaterra, sendo o gás produzido utilizado para iluminação pública. Uma importante contribuição para o tratamento anaeróbio de esgotos residenciais foi feita por Karl Imhoff, na Alemanha, que, por volta de 1920, desenvolveu um tanque Biodigestor, o tanque Imhoff, bastante difundido na época (NOGUEIRA, 1986 *apud* GASPAR, 2003, p.1-2).

De acordo com Oliveira (2009) na década de 70, após a crise energética do petróleo, o Brasil passou a fazer uso do biodigestor produzindo energia elétrica através da queima de biogás proveniente dos biodigestores.

Atualmente, a geração de energia é um assunto muito discutido, onde a busca por fonte de energia renovável se torna cada vez mais constante. Sendo necessária a substituição de energia proveniente de fontes não renováveis por fontes renováveis, para geração de energia elétrica (FLORES, 2014).

Colatto e Langer (2011) descreve que a tecnologia do biodigestor é utilizada por médios e pequenos produtores, que transforma a matéria orgânica através da digestão anaeróbica, em gás combustível capaz de gerar energia.

Com baixo custo de manutenção o uso do biogás como fonte de energia, chamou atenção de países populosos como China e Índia (JORGE, 2006).

Para Barbosa e Langer (2011) o tratamento da sobra dos dejetos de um biodigestor gera o biofertilizante, trazendo ganhos para lavouras e pastagens além de diminuir a ação de vetores causadores de doenças nas pessoas que habitam as propriedades.

Em 2007, a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), buscando viabilizar sistema de saneamento básico de áreas rurais, intensificou estudos sobre fossa séptica biodigestora com ação fermentativa, utilizando esterco de bovino/ovinos por meio inoculante de bactérias, tendo como produto final o biogás e o biofertilizante utilizado como adubo orgânico no cultivo de espécies perenes.

O uso da fossa séptica biodigestora busca atender áreas rurais que contemplam do saneamento básico existente na área urbana.

Associando o trabalho desenvolvido pela Embrapa com as necessidades energéticas do país, o resíduo proveniente da biodigestão além de ser utilizado como biofertilizante, poderia ser usado, por exemplo, se produzido em grande escala, como combustível (passando antes por processo de secagem) em caldeiras.

## 1 OBJETIVOS

Levantamento teórico e análise na prática do uso do biofertilizante em propriedades rurais.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 Biodigestor

O biodigestor é um equipamento no qual a fermentação da matéria orgânica ocorre de modo controlado, proporcionando a redução do impacto ambiental e a geração de combustível de baixo custo (BARRICHELLO, 2010, p. 25).

O biodigestor é uma câmara fechada, e no seu interior a biomassa sofre ação anaeróbica (sem presença de ar), ocorrendo decomposição da matéria orgânica resultando o biogás e o biofertilizante (BARRICHELLO, 2010).

Os biodigestores podem ser do tipo batelada ou operação contínua, tendo como modelos (indiano, chinês e canadense), representados conforme ilustra a figuras 2, 3 e 4.

**Figura 2:** Biodigestor modelo canadense



**Fonte:** Castanho e Arruda (2008, p. 4).

**Figura 2:** Biodigestor modelo chinês



**Fonte:** Castanho e Arruda (2008, p. 4).

**Figura 3:** Biodigestor modelo indiano



**Fonte:** Castanho e Arruda (2008, p. 4).

Turdera e Yura (2006) relata que os biodigestores do tipo batelada recebem matéria orgânica que só será substituída após término do período de digestão. Já o do tipo operação contínua recebe matéria orgânica de forma diária.

### 3.2 Biogás

O biogás se obtém através da digestão anaeróbia por processo fermentativo removendo a matéria orgânica, formando biogás e biofertilizantes ricos em nutrientes. (PECORA, 2009).

Pecora 2009 descreve que o biogás pode ser obtido por outras fontes como esterco de animais, lodo de esgoto, lixo doméstico, resíduos agrícolas, efluentes industriais e plantas aquáticas, no entanto a biodigestão é realizada por biodigestores.

O biogás é composto por diversos gases, dentre os principais, metano ( $\text{CH}_4$ ) representa 65%, e o dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) representa 35 % de mistura, vale destacar a presença de outros gases que representam 1% da mistura, como por exemplo, nitrogênio ( $\text{N}_2$ ), hidrogênio ( $\text{H}_2$ ), oxigênio ( $\text{O}_2$ ) e o gás sulfídrico ( $\text{H}_2\text{S}$ ). (METZ, 2013).

De acordo com Barreira 2011, para se produzir um metro cúbico de biogás necessita-se de 25 kg de esterco fresco de vaca ou 5 kg de esterco seco de galinha, ou 12 kg de esterco de porco, ou 25 kg de plantas ou cascas de cereais, ou 20 kg de lixo.

Turdera e Yura (2006) relata que biogás obtido por biodigestor está ligado a tecnologias para suprir demanda energética e diminuir impactos ambientais.

### **3.2 Biofertilizantes**

A necessidade de expansão dos biofertilizantes nas propriedades rurais está diretamente ligada à necessidade de torná-las autossuficiente em produção de energia (OLIVEIRA *et al.*, 1984).

O Biofertilizante é um tipo de adubo obtido através do processo de fermentação anaeróbia por biodigestores que tem por função principal o saneamento rural, e seu uso na agricultura como nutriente.

Para Barbosa e Langer (2011) as principais vantagens no uso de biofertilizantes na agricultura é o seu baixo custo, além de não gerar problemas de acidez ou degradação do solo. O biofertilizante pode ser obtido através de diversos subprodutos provenientes de atividades como: produção de açúcar e etanol, produção de celulose, esgoto etc.

A viabilidade de se implantar um sistema de fossa séptica biodigestora em propriedades rurais busca atender saneamento básico local, bem como uso do seu resíduo como biofertilizante.

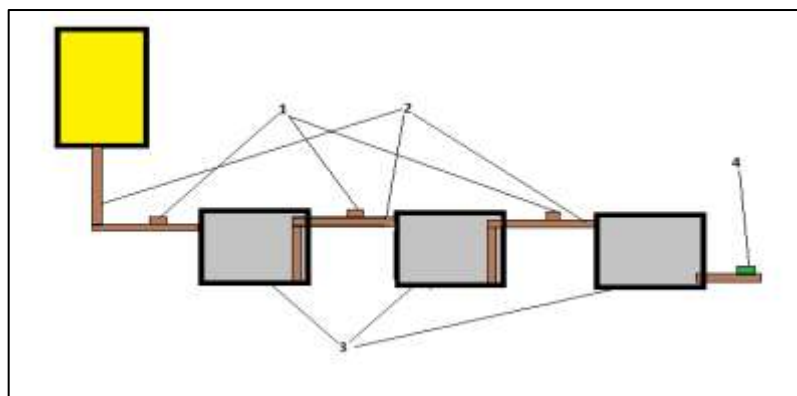
### 3.3 Construção de um biodigestor

De acordo com a Embrapa 2007 o modelo da fossa séptica biodigestora deve conter, 3 caixa de fibrocimento ou fibra de vidro de 1000 litros cada, onde as mesmas serão unidas por tubos e conexões todos vedados com cola de silicone, tendo suas tampa vedadas com borracha. Todo sistema deve ser enterrado no solo mantendo isolamento térmico.

Para se obter o biofertilizante é necessário que a primeira caixa ser preenchida com aproximadamente 20 l de mistura contendo, 50% de água e 50% de esterco, tendo por objetivo aumentar a atividade microbiana e consequentemente a eficiência da biodigestão, sua frequência deve ser repetida a cada 30 dias com 10 litros da mistura água/esterco bovino através da válvula de retenção (EMBRAPA, 2007).

O sistema ainda deve ter 2 chaminés de alívio para descarga do gás acumulado, esquema representado na figura 5. A coleta do efluente (biofertilizantes) é feita através do registro de esfera de 50 mm instalado na caixa coletora (EMBRAPA, 2007).

**Figura 5:** Esquema da fossa séptica



**Fonte:** Embrapa (2007) adaptado por Vieira (2015).

De acordo com esquema são necessários:

- 1- Válvulas de retenção
- 2- Tubos de ligação, T e curvas.

- 3- Caixas de água
- 4- Registro de esfera

A Embrapa orienta caso não deseje aproveitar o efluente como adubo e utiliza-lo somente como irrigação, deve-se montar na terceira caixa um filtro de areia, que permitira a saída de água sem excesso de matéria orgânica dissolvida como demonstrado na figura 6. Sendo necessário areia fina lavada, pedra brita nº 1 e 3 e uma tela de nylon fina, tipo mosqueteiro (EMBRAPA 2007).

**Figura 6:** Caixa de Filtração



Fonte: Embrapa (2007, p. 23).

#### **4 Aplicação de subproduto proveniente de um biodigestor como biofertilizante**

Instalado no município de Itapura interior do estado de São Paulo no ano de 2009, o assentamento zumbi dos palmares é um conjunto de unidades agrícolas de aproximadamente 80 lotes divididos pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA, tendo por objetivo o fortalecimento da agricultura e pecuária da região, por intermédio de pequenos produtores.

O lote analisado no assentamento zumbi dos palmares foi o de N° 73 com área de aproximadamente 1, 7ha, o local conta com uma casa de alvenaria, pomar, área de cultivo de agricultura, sendo habitado por 2 pessoas.

O projeto da fossa biodigestora foi implantado no lote no ano de 2012, com objetivo de viabilizar o uso do biofertilizante como adubo, irrigação e evitando a contaminação do lençol freático, conforme ilustrado nas figuras 7, 8, 9 e 10.

**Figura 7:** Biodigestor Tipo Fossa Séptica



**Fonte:** Marcelo Tavares Vieira, mai., 2015.

**Figura 8:** Biodigestor Tipo Fossa Séptica



**Fonte:** Marcelo Tavares Vieira, mai., 2015.

**Figura 9:** Caixa N° 2



**Fonte:** Marcelo Tavares Vieira, mai., 2015.

**Figura 10:** Válvula de Retenção para Adição de fezes de bovinos.



**Fonte:** Marcelo Tavares Vieira, mai., 2015.

O biofertilizante da primeira e segunda caixa e utilizado como adubo no manejo da agricultura, e o biofertilizante da terceira caixa representado na figura 11 é utilizado na irrigação do pomar existente no lote.

**Figura 11:** Terceira caixa



Fonte: Marcelo Tavares Vieira, mai., 2015.

## CONCLUSÃO

Presente trabalho buscou na literatura quanto ao uso dos biodigestores, processo de formação de biogás e o uso do subproduto “biofertilizante”.

Ficou evidenciado em visita que o uso da fossa biodigestora, traz benefícios para populações das áreas rurais, onde se possível o uso de seu subproduto na irrigação e como adubo, além de trazer para campo uma forma de saneamento básico que substitui a forma antiga que contaminava lençol freático e não se obtia nenhum tipo de benefícios com o mesmo.

O biodigestor nessa busca por inovações e uma ótima solução, para geração de energia, uso do adubo e irrigação de propriedades rurais.

## REFERÊNCIA

BARBOSA, George, LANGER, Marcelo. **O uso de biodigestores em propriedade rurais: uma alternativa á sustentabilidade ambiental.** 2011. 9f. (Artigo) - Unoesc & Ciência –ACSA, Joaçaba, v.2, n.1, p 87-96, Xanxerê, 2011.

BARICHELLO, Rodrigo. **O uso de biodigestores em pequenas e médias propriedades rurais com ênfase na agregação de valor: Um estudo de caso da região noroeste do rio grande do sul.** 2010. 139f. Universidade Federal de Santa Maria/ Mestrado Engenharia de Produção, Santa Maria, 2010. 26p. Dissertação (Mestrado).

BARREIRA, Paulo. **Biodigestores: energia, fertilidade e saneamento para zona rural.** 3ª Ed. São Paulo: Ícone, 2011.106 p.

CASTANHO, Diego Solak, ARRUDA, Heber Jobbins de. **Biodigestores**, 2008. 7f. VI Semana de Tecnologia em Alimentos – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2008. 4 - 5 p.

COLATTO, Luciulla, LANGER, Marcelo. **Biodigestor: resíduo sólido pecuário para produção de energia**, 2011. 10f. Unoesc & Ciência –ACET, Joaçaba, v.2, n.2, p. 119-128, jul./dez.2011, Xanxerê, 2011. (Artigo).

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Revista Papo cabeça “Saúde na roça”**. 2º Edição, 2007.32f.

FLORES, Marcelo Costa. **Viabilidade econômica do biogás produzido por biodigestor para produção de energia elétrica – Estudo de caso em confinador de suíno**, 2014. 34f. Universidade Federal de Alfenas/ Curso Engenharia Química, Poços de Caldas, 2014.9 p. Dissertação (Mestrado).

GASPAR, Rita Maria Bedran Leme. **Utilização de Biodigestores em pequenas e médias propriedades rurais com ênfase na agregação de valor**, Florianópolis, 2003.

JORGE, Marcio P. **Biodigestores: uma inovação na gestão do lixo sólido e na produção de gás**, 2006. 25f. Faculdades São Luis /Curso de Economia, São Luis, 2006. 6 p. (Artigo).

METZ, Hugo Leonardo. **Construção de um biodigestor caseiro para demonstração de produção de biogás e biofertilizantes em escolas situadas no meio urbano**, 2012. 40f. Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2012. 13 p. (Pós-Graduação).

NOGUEIRA, Luiz Augusto Horta. **Biodigestão: A Alternativa Energética**. São Paulo: Nobel, 1986. 135 p.

OLIVEIRA, Itamar Pereira de, MOREIRA, José Aloísio Alves, SOARES, Mario. **Uso do biofertilizante na agricultura**, 1984. 5f. Comunicado Técnico nº 17, jun/84, Goiânia, 1984. 1-5 p.

OLIVEIRA, Rafael Déleo e. **Geração de energia elétrica a partir do biogás produzido pela fermentação anaeróbia de dejetos em abatedouro e as possibilidades de mercado de carbono**, 2009. 98f. Universidade de São Paulo / Curso Engenharia Elétrica, São Carlos, 2009.7p. TCC (Graduação).

PECORA, Vanessa. **Implantação de uma unidade demonstrativa de geração de energia elétrica a partir do biogás de tratamento do esgoto residencial da USP. Estudo de caso**, 2006. 152f. Universidade de São Paulo (Instituto de eletrotécnica e energia/Escola Politécnica/Instituto de Física/Faculdade de Economia e Administração), São Paulo, 2006. 20 p. (Pós – Graduação).

SGANZERLA, Edílio. **Biodigestor, uma solução**. Porto Alegre: Agropecuária, 1983.

SILVEIRA, Riane da. **Análise da viabilidade econômica da implantação de um biodigestor em pequena propriedade rural**, 2014 .43f. Sociedade Educacional de Santa Catarina / Curso Ciências Contábeis, Florianópolis, 2014.19 p. TCC (Graduação).

TURDERA, Mikro V, YURA, Danilo. **Estudo da viabilidade de um biodigestor no município de dourados**, 2006.8f. Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Dourados, 2006. 3- 8 p.