

BIODIGESTORES: Viabilidade Econômica e Implantações

Anderson Machado Ferreira

Graduando em Agronomia,
Faculdades Integradas de Três Lagoas – FITL/AEMS

Alliny Campos Freitas

Graduanda em Agronomia,
Faculdades Integradas de Três Lagoas – FITL/AEMS

Breno Inácio da Silva

Graduando em Agronomia,
Faculdades Integradas de Três Lagoas – FITL/AEMS

Vinicius Caetano Caldato

Graduando em Agronomia,
Faculdades Integradas de Três Lagoas – FITL/AEMS

Diego Gonçalves Feitosa

Engenheiro Agrônomo – UNESP; Mestre em Sistema de Produção – UNESP;
Docente das Faculdades Integradas de Três Lagoas – FITL/AEMS

Resumo

Os biodigestores são uma alternativa para a redução dos impactos ambientais devido à geração de biofertilizantes e de energia elétrica a partir do biogás. Em decorrência dos acontecimentos ocorridos pelas mudanças naturais do planeta e pela influência do homem, o desenvolvimento sustentável torna-se uma das maiores preocupações atuais. E com base nestas legislações, tem sido instituído, servindo de base e incentivo para estudos de casos como o presente artigo. Para tanto, foi necessário entender o processo produtivo de uma organização deste setor para identificar o tratamento dos resíduos e pesquisar alternativas para o tratamento dos mesmos, uma vez que muitas empresas estão perdendo a oportunidade de produzir fertilizantes e sua própria energia ou parte dela já que a vantagem está relacionada no uso de energia renovável, diminuindo assim os impactos ambientais além de poder substituir o uso de combustíveis, energia, gás de cozinha e outros métodos de energia que são essências para a sobrevivência.

PALAVRAS-CHAVE: sustentabilidade; biofertilizantes; biogás.

1 INTRODUÇÃO

O crescimento populacional tem se intensificado cada vez mais nas últimas décadas, segundo as estimativas, até 2050 o planeta terá um aumento populacional de 7,5 bilhões para 9,5 bilhões de pessoas. Juntamente com o crescimento populacional, se faz necessário que ocorra um crescimento na produção e oferta de alimentos, dessa forma o setor agropecuário terá que trabalhar fortemente para suprir a demanda de alimentos (ONU, 2013). Porém, juntamente com o crescimento da produção agropecuária, ocorre maior produção de dejetos. No caso da

bovinocultura, o aumento da produção de dejetos pode causar sérios impactos ambientais se descartados sem o devido tratamento. Isto demonstra a necessidade de formação de projetos para diminuir os efeitos destes impactos.

Um das alternativas é a implantação de biodigestores em propriedades rurais, como uma solução para resolver o não aproveitamento de dejetos de animais que seriam descartados no ambiente sem o devido tratamento. O biodigestor é um investimento sustentável, destinado a produção do biogás e fertilizantes através do tratamento de resíduos de animais sem a utilização de produtos químicos.

Durante o processo, a matéria orgânica contida no resíduo é digerida pelas bactérias que atuam na ausência de oxigênio (fermentação anaeróbica), essa digestão realizada pelas bactérias produz o biogás e o biofertilizante.

Além da contribuição em minimizar os impactos ambientais, o biodigestor pode potencializar os retornos lucrativos da propriedade, reduzindo o custo de energia elétrica, gás de cozinha, combustível e biofertilizantes ricos em nutrientes para uso nas lavouras com possível comercialização dos excedentes.

Buscando minimizar a poluição ambiental, este trabalho teve como objetivo trazer um meio alternativo e sustentável para o tratamento de dejetos de animais com a implantação de biodigestores em pequenas propriedades rurais, independentemente de seu dimensionamento, e com isso demonstrar que se pode também obter retornos lucrativos com a produção do biogás e biofertilizantes, reduzindo os custos da propriedade, além de contribuir com a preservação do meio ambiente, fornecendo um meio alternativo para o aproveitamento de dejetos de animais e a capitalização do metano produzido pelos mesmos.

2 OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho é mostrar os principais tipos de biodigestores e suas características e demonstrar a viabilidade do processo de biodigestão de resíduos.

3 MATERIAL E MÉTODOS

O levantamento de dados foi realizado por meio de pesquisas baseadas em artigos científicos, desenvolvido como revisão de literatura, e a partir de materiais já publicados.

4 TIPOS DE BIODIGESTORES

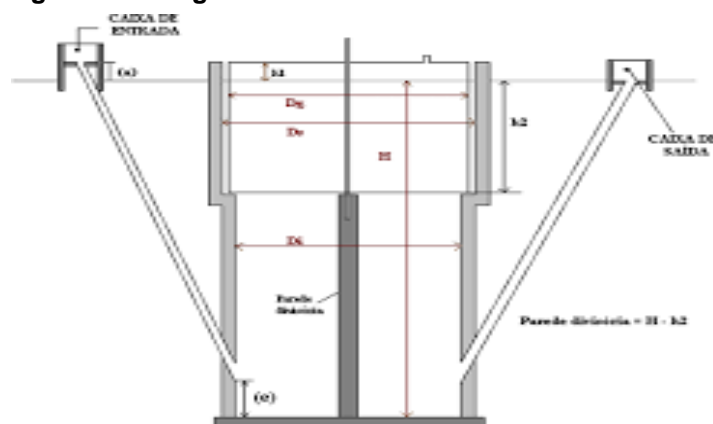
Os modelos de biodigestores mais encontrados na literatura são os modelos indiano, chinês e batelada.

4.1 Modelo de Biodigestor Indiano

O modelo de biodigestor indiano tem como característica a campânula mergulhada sobre a biomassa (dejetos de animais) em fermentação (Figura 1). O mesmo tem a vantagem de apresentar o tanque de fermentação dividido em duas câmaras, o que faz com que o material circule por todo o interior da câmara, aumentando a taxa de fermentação dos tanques. Outra vantagem importante é a facilidade de manejo que o tanque dividido proporciona, pois o produtor pode facilmente, quando necessário, esvaziar um dos tanques para limpeza, enquanto o outro continua o processo de fermentação, não causando impacto tão significativo à operação e ao meio ambiente (DEGANUTTI et al., 2002).

Os dejetos bovinos apresentam quantidades significativas de nitrogênio e fósforo, macronutrientes importantíssimos para o ciclo das plantas. Embora apresentem quantidades consideráveis de macronutrientes, os resíduos a serem utilizados no biodigestor indiano não devem apresentar concentração de sólidos totais (ST) superior a 8%, pois facilita a circulação do dejetos pelos canos e também favorece a ação dos microrganismos na fermentação (MACIEL, 2016).

Figura 1. Biodigestor modelo indiano.



Fonte: Extraído de DEGANUTTI et al., 2002.

4.2 Modelo de Biodigestor Chinês

O biodigestor chinês apresenta uma câmara cilíndrica, construída em alvenaria com teto impermeável, destinado ao armazenamento do biogás (Figura 2).

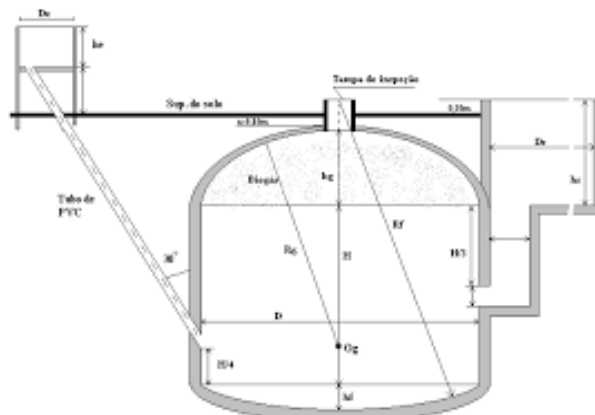
Este modelo funciona em um princípio de prensa hidráulica em que o acúmulo de biogás resulta no deslocamento dos influentes da câmara de fermentação para a caixa de saída.

A vantagem deste modelo é que este é constituído quase totalmente em alvenaria, que dispensaria o gasômetro de aço, resultando na redução de custos, mas podem ocorrer problemas com vazamento de biogás se a estrutura não estiver bem vedada e impermeabilizada. Uma desvantagem da implantação deste modelo é pelo fato de que uma parcela do biogás formado na caixa de saída é liberada na atmosfera, para reduzir a pressão interna do gás, por este motivo a construção do biodigestor chinês não é utilizada para instalações de grande porte.

Em termos comparativos entre o modelo chinês e indiano, apresentam desempenhos similares, entretanto o biodigestor indiano é um pouco mais eficiente para a produção de biogás (BONTURI et al., 2012).

Este modelo de biodigestor trata-se de um sistema simples com pouca exigência operacional, pois sua instalação pode ser apenas um tanque anaeróbico, ou com mais tanques em série (BONTURI et al., 2012).

Figura 2. Biodigestor modelo chinês.



Fonte: Extraído de DEGANUTTI et al., 2002.

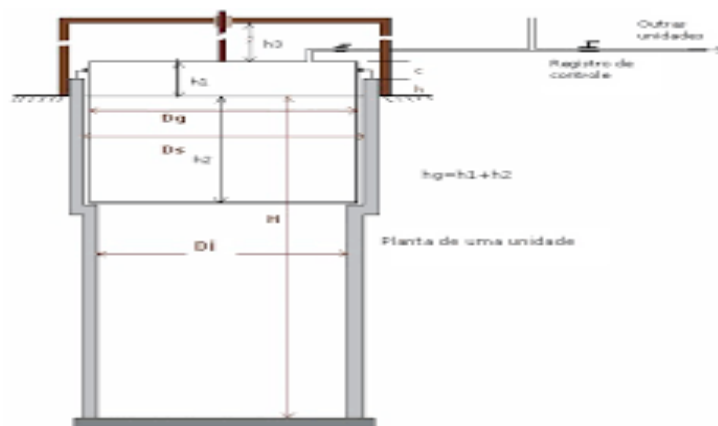
4.3 Modelo de Biodigestor Batelada

O modelo batelada é abastecido uma única vez em um período em que o material usado para o abastecimento (dejetos) seja descarregado após o tempo efetivo para fermentação e produção do biogás (BONTURI et al., 2012).

Enquanto os modelos indiano e chinês são mais recomendados para propriedades em que a produção de dejetos seja frequente em um pequeno período de tempo, como por exemplo, propriedades que recolhem o gado duas vezes por dia

para ordenha, o que resulta na coleta do material que deve ser encaminhado diretamente ao biodigestor, o modelo batelada adequa-se em propriedades em que esse período de produção de dejetos seja mais longo como ocorre em granja avícolas de corte, já que a biomassa fica disponível após a venda dos animais e limpeza dos galpões (BONTURI et al., 2012). A Figura 3 mostra uma ilustração esquemática do biodigestor modelo batelada.

Figura 3. Biodigestor modelo batelada.



Fonte: Extraído de DEGANUTTI et al., 2002.

5 BIOGÁS

A digestão anaeróbica é um processo de tratamento de dejetos que ocorre na ausência do oxigênio e uma opção para obtenção de energética, com reconhecidas vantagens ambientais. Um dos benefícios é a conversão de um poluente em uma fonte de energia (OLIVEIRA et al., 2006).

Quadro 1. Retorno econômico através da produção de biogás.

Fontes de energia	1 m ² do biogás equivale a	Valor R\$	Rentabilidade econômica com o uso do biogás
Gasolina	0,61 (litros)	4,499 R\$/litro	3,043 R\$/litro
Querosene	0,57 (litros)	4,533 R\$/litro	2,583 R\$/litro
Óleo diesel	0,55 (litros)	3,830 R\$/litro	2,106 R\$/litro
Etanol	0,79 (litros)	3,482 R\$/litro	2,750 R\$/litro
Lenha	1,538 (kg)	2,99 R\$/Kg	4,598 R\$/Kg
Energia elétrica	1,428 (kwh)	0,492 R\$/kWh	0,702 R\$/kWh

Fonte: Adaptado de DEGANUTTI et al., 2002.

O uso do biogás pode substituir o uso de combustíveis, energia, gás de cozinha e outros métodos de energia que são essências para a sobrevivência e conforto dos seres humanos (Quadro 1), também reduzindo custos da propriedade e

o excedente transformado em energia elétrica que poderá ser comercializado devolvendo a rede de energia, sendo que 1 m³ de gás corresponde a um quarto de um botijão de gás de 13 kg e pode ser obtida com dejetos bovinos de 20-24 animais (DEGANUTTI et al., 2002)

6 BIOFERTIZANTES

Em alguns casos, a produção de biofertilizante pode ser o principal intuito da construção de um biodigestor devido a sua viabilidade econômica e benefícios ao meio ambiente (substituição do adubo químico). Dez m³ de biofertilizante correspondem a 1 saco de ureia e apenas ½ de saco de cloreto de potássio (Quadro 2).

Quadro 2. Substituição de adubos químicos.

10 m ³ de biofertilizante/mês	Valor comercial
• 01 saco de Uréia	R\$ 81,36
• 01 saco de Super Triplo	R\$ 94,79
• 1/2 saco de Cloreto de Potássio	R\$ 44,64
Economia equivalente a 220,79 por mês, considerando os valores atuais de mercado.	

Fonte: Adaptado de ANDRADE et al., 2002.

De cada Kg diário de biofertilizante obtido de esterco de gado bovino, têm-se em torno de 0,5 Kg de nitrogênio extra ao ano, em comparação com o esterco fresco. Cada tonelada de dejetos de suínos apresenta em média 6,8 Kg de nutrientes NPK. Além disso, o biofertilizante pode contribuir para melhorar a estrutura e correção do pH do solo, em casos de aplicação prolongada (ANDRADE et al., 2002).

Vale constar que apesar de ser uma produção retirada de animais, é de extrema importância atentar-se para questões sanitárias de proteção com o trabalhador rural.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com pesquisas realizadas sobre biodigestores observou-se que no processo de biodigestão utiliza-se material (dejetos animais) que produz energia, sendo que este processo é resultado de energia renovável, o que não acontece com fontes de

energia não renováveis, como é o caso do petróleo, que são altamente poluidores do ar, água e solo, além de produzirem gases de efeito estufa.

As vantagens do biodigestor são o aproveitamento de contaminantes que seriam lançados ao meio ambiente e a economia que se alcança com a produção de biogás e biofertilizantes, diminuindo assim os impactos ambientais.

O uso do biogás pode substituir o uso de combustíveis, energia, gás de cozinha e outros métodos de energia que são essenciais para a sobrevivência e conforto dos seres humanos. O biofertilizante pode contribuir para melhorar a estrutura e correção do pH do solo, substituição e economia comparado com os adubos químicos.

Com isso, considerando que o valor médio para construção de um biodigestor é em torno de R\$ 20 mil (BONTURI et al., 2012). Utilizando as duas produções (biogás e biofertilizantes) o tempo de retorno com o gasto é em média de 4 anos e 3 meses com a produção de 10 m² de biogás e biofertilizante/mês que pode variar por propriedade com média de 24 animais bovinos ao mês.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, M. A. N. et al. Biodigestores Rurais no Contexto da Atual Crise de Energia Elétrica Brasileira e na Perspectiva da Sustentabilidade Ambiental. Coordenadoria de Gestão Ambiental UFSC. Florianópolis - SC, 2002.

BONTURI, G. L.; DIJK, M. Instalações de biodigestores em Pequenas Propriedades Rurais: Análise de Vantagens Socioambientais. Curso de Graduação – Faculdades de Engenharia Mecânica/UNICAMP, 2012.

DEGUNATTI, R. et al. Biodigestores Rurais: Modelo Indiano, Chinês e Batelada. Departamento de Artes e Representação Gráfica, FAAC – Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, UNESP – Bauru/SP, 2002.

MACIEL, A. M. Avaliação da Aplicação de Biofertilizante de Bovinocultura Proveniente da Digestão Anaeróbia em um Planossolo. Trabalho final de conclusão curso de Engenharia Ambiental e Sanitária da Universidade Federal de Juiz de Fora. Faculdade de Engenharia da UFJF – Juiz de Fora/ MG, 2016.

OLIVEIRA, P. A. V.; HIGARASHI, M. M. Geração e utilização de Biogás em Unidade de Produção de Suínos. Programa Nacional do Meio Ambiente. Ministério do Meio Ambiente, 2016.