

O USO DE BIODISGETORES NA GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA

Altobelly Mattos Gomes Miranda¹, Bruna Grazielle Correa Machado², Karen Batalha Buy³, Lucas Capita Quarto⁴

^{1,2} Faculdade Única de Ipatinga – Rua Maria Matos, nº 345 – Loja 05, Centro – Coronel Fabriciano/MG, CEP: 35.170-111

³ Universidade Cândido Mendes – Rua Anita Peçanha, 100, Parque São Caetano, Campos dos Goytacazes/RJ, CEP: 28.030-335

⁴ Universidade Iguaçu – campus V – BR 356, 12, Cidade Nova, Itaperuna/RJ, CEP: 28.300-000

altobelly.miranda@gmail.com; brunagcm01@hotmail.com; karenbatalha@bol.com.br; lcapitaiv@gmail.com

RESUMO- *A função básica deste estudo é refletir sobre a importância dos biodigestores na preservação ambiental, assunto considerado por especialistas como relevante. O objetivo principal deste artigo é discutir sobre alguns pontos chaves na produção de energia elétrica a partir da biomassa, já que o Brasil possui áreas com agropecuária bem desenvolvida, especialmente em propriedades rurais de agricultura familiar, às quais representam um grande potencial de desenvolvimento desta área. Foram realizadas pesquisas bibliográficas de alguns autores, procurando enfatizar as principais definições relacionadas aos biodigestores, como seus principais aspectos históricos, tipos, funções, aspectos construtivos e principais componentes. Concluiu-se que a energia elétrica obtida a partir da biomassa (em biodigestores) representa um importante passo no desenvolvimento da economia, além de ser uma boa opção para melhoria do meio ambiente, pois o resíduo que antes seria lançado ao ambiente, pode ser reaproveitado.*

(Palavras-chave: Biodigestor. Geração. Energia Elétrica.)

ABSTRACT- The basic function of this study is to reflect on the importance of biodigestors in environmental preservation, a subject considered by experts as relevant. The main objective of this article is to discuss some key points in the production of electric energy from the biomass, since Brazil has areas with well developed agriculture, especially in rural farms of family agriculture, to which they represent a great potential of development of this area. Some bibliographical researches were carried out by some authors, trying to emphasize the main definitions related to biodigestors, such as their main historical aspects, types, functions, constructive aspects and main components. It was concluded that the electric energy obtained from biomass (in biodigestors) represents an important step in the development of the economy, as well as being a good option to improve the environment, since the residue that would previously be released to the environment can be reused.

(Key-words: Biodigestor. Generation. Electricity).

INTRODUÇÃO

Atualmente a grande produção de resíduos sólidos, devido à intensificação das atividades humanas tornou-se um problema de escala global, pois, na maioria das vezes, os resíduos são depositados em lugares inapropriados e de forma irregular, acarretando diversos problemas ambientais, como, por exemplo, a contaminação do solo e dos lençóis freáticos (SILVA e OLIVEIRA, 2014).

Por outro lado, o crescimento acelerado da população nos últimos anos acarreta a falta de um abastecimento adequado de energia elétrica para determinadas parcelas da sociedade, o que nos leva a buscar soluções alternativas para que o problema não se agrave, ou seja, gerar energia elétrica para atender maior parte da população gerando o mínimo possível de impactos socioambientais (PEREIRA, 2011).

No Brasil, a atividade agropecuária ligada à criação de suínos é bastante desenvolvida em algumas áreas, predominantemente em pequenas propriedades rurais de mão de obra familiar. Neste contexto, surge uma alternativa para a geração de energia elétrica por meio do biodigestor (PEREIRA, 2011).

O biodigestor além de gerar energia elétrica de forma limpa, auxilia na geração de renda e melhoria do meio ambiente, através da recuperação de pastagens degradadas e melhoria na qualidade do solo, já que os dejetos animais deixam de ser lançados na natureza de forma irregular (BEZERRA et al., 2014).

2 BREVE HISTÓRICO

Os primeiros biodigestores do mundo surgiram na Inglaterra, em 1806. Foram criados por Humphrey Davy, que identificou um gás rico em carbono e CO₂ como resultado da decomposição de dejetos animais (BEZERRA et al., 2014).

Após a descoberta desta tecnologia, os chineses buscaram o aproveitamento do biofertilizante para produção de alimentos, enquanto os indianos, a produção de energia elétrica para cobrir os déficits de energia elétrica que o país enfrentava (PALHARES, 2008 *apud* BEZERRA et al., 2014).

No Brasil foram adotados dois modelos, o chinês, identificado pela primeira vez em 1979, na cidade de Brasília, mais simples e econômico, e o indiano, mais técnico e sofisticado (BEZERRA et al., 2014).

Na Europa, a expansão do uso de biodigestores deu-se durante a Segunda Guerra Mundial, utilizando-se o biogás em veículos para substituir o petróleo. Na China, a utilização do biogás foi motivada por sua implantação na Índia, enquanto no Brasil a ampla utilização iniciou a partir de 1973 com a crise energética, onde há fartos relatos de sua utilização. (BEZERRA et al., 2014).

3 O BIODIGESTOR

O biodigestor pode ser definido como um sistema com capacidade de produção de gás natural, rico em metano (CH₄), por meio de um processo anaeróbico, ou seja, sem a presença de oxigênio. Nesse processo, a matéria orgânica é decomposta por bactérias metanogênicas, ou seja, aquelas que produzem o gás metano durante o processo de decomposição da matéria orgânica. (BEZERRA et al., 2014). O biodigestor também pode ser definido

[...] como, sendo um equipamento que se compõe, basicamente, de uma câmara fechada na qual uma biomassa (dejetos de animais) é fermentada anaerobicamente (sem a presença de ar) (BEZERRA et al., 2014, p. 4)

O biodigestor é um tanque vedado, para que não ocorra contato com o ar atmosférico, onde a matéria orgânica é metabolizada por bactérias anaeróbicas; desse processo resulta o biogás (composto, principalmente, de metano e gás carbônico), uma parte sólida no fundo do tanque (biofertilizante) e uma parte líquida (PEREIRA, 2011). Esse processo é conhecido por biodigestão.

Segundo Pereira (2011), a biomassa utilizada nos biodigestores pode ser definida como qualquer matéria orgânica capaz de sofrer decomposição. A produção do biogás a partir das bactérias metanogênicas sofre variações de quantidade por diversos fatores, como temperatura, nível de pH, presença de oxigênio, umidade e quantidade de bactérias.

Diversas são as fontes de biomassa para produção de biogás, entretanto as mais utilizadas são os dejetos de origem animal, como suínos, caprinos, bovinos e aves. O quadro abaixo relaciona o tipo de dejetos e sua produção média diária:

Quadro 1- Produção de dejetos por rebanhos de animais – continua

Tipo de animal	Média de dejetos (em kg/dia)
Aves	0,18
Bovino	10,0
Equino	10,0
Ovino	2,80
Suíno	2,25

Fonte: Sganzerla, 1983 *apud* Pereira, 2011

A produção do biogás a partir de dejetos suínos e equinos é analisada por Catapan et al. (2013) no quadro a seguir, que relaciona o tipo de dejetos com sua produção diária e capacidade de produção de biogás.

Quadro 2 - Produção de dejetos e potenciais de produção

Dejetos	Produção diária	kg de biogás/kg de dejetos	Concentração de metano
Suínos	2,25 kg/animal	0,062	66%
Equinos	10 kg/animal	0,048	60%

Fonte: Barrera (1983) *apud* Catapan et al. (2013)

3.1 O BIODIGESTOR NA GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA

O biogás obtido durante o processo de decomposição da biomassa pode ser canalizado para abastecimento de gás residencial ou direcionado para queima e posterior produção de energia elétrica (SILVA e OLIVEIRA, 2014). A produção de energia elétrica a partir do biodigestor dá-se por meio da produção controlada do biogás, onde ocorre a produção de energia mecânica, que acoplada a um gerador produz energia elétrica (PEREIRA et al., 2015).

Segundo Quadros (2009) *apud* Catapan et al. (2013), a cada 1 m³ de dejetos suínos ou equinos, é gerada em média 5,5 kWh de energia elétrica.

3.2 VANTAGENS DO BIODIGESTOR

Segundo Pereira (2011) as principais vantagens do biodigestor são:

- Baixos custos de operação e implementação;
- Eficiência na remoção de gases poluentes da atmosfera;
- Não há consumo de energia elétrica durante a produção;
- Favorece a preservação das colônias de bactérias;

3.3 MODELOS DE BIODIGESTORES

Dentre os tipos de biodigestores mais comuns no Brasil, estão o indiano, o chinês e o de manta de PVC (Policloreto de Vinila), que serão analisados nos itens a seguir.

3.3.1 Modelo Indiano

É constituído de uma cúpula móvel de ferro ou fibra de vidro, onde o gás é armazenado. A produção incessante aliada ao armazenamento permite que o aproveitamento ocorra de forma ininterrupta. Este modelo possui uma divisória central que separa a biomassa já fermentada para posteriormente ser descartada.

Segundo Bezerra et al.. (2014), o modelo indiano apresenta a vantagem de poder ser instalado em qualquer solo, apresentando a forma de um poço coberto por uma tampa cônica, chamada de campânula flutuante, que permite o controle da pressão e da emissão do gás metano, podendo, desta forma, manter a pressão constante.

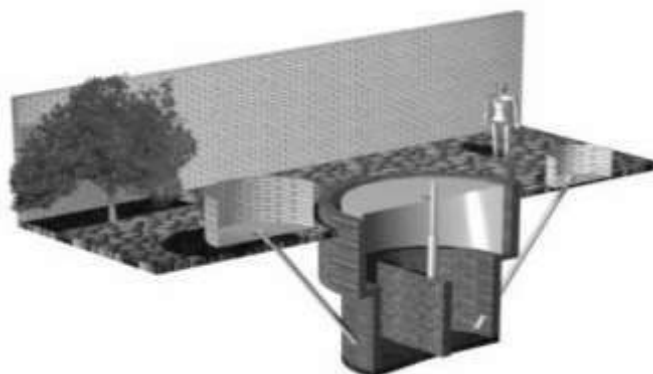


Figura 10- Vista em 3D do biodigestor modelo indiano Fonte: Deganutti et al., 2002 *apud* Bezerra et al., 2014

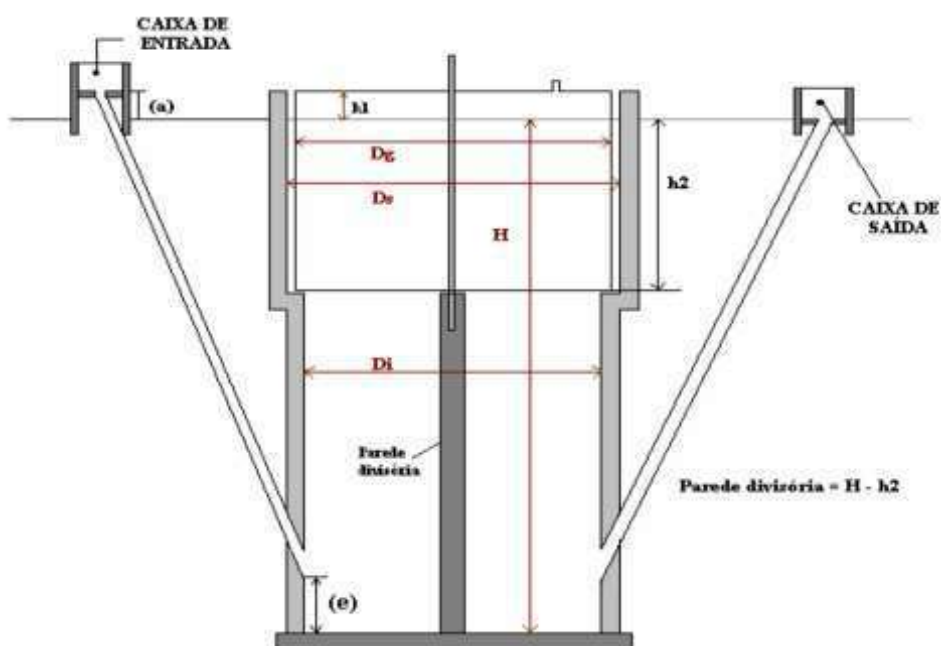


Figura 11 - Biodigestor modelo indiano Fonte: Deganutti et al., 2002 *apud* Bezerra et al., 2014

3.3.2 Modelo Chinês

O modelo chinês é mais rústico e construído em alvenaria, composto por uma câmara cilíndrica com teto impermeável, destinada ao armazenamento do biogás. Este modelo foi uma adaptação do modelo indiano devido a condições climáticas características da China (BEZERRA et al., 2014).

O funcionamento do biodigestor modelo chinês é baseado na diferença de pressão em seu interior. Desta forma, quando há o aumento da pressão, a biomassa é deslocada da câmara de fermentação para a caixa de saída, quando a pressão diminui, ocorre o movimento contrário.

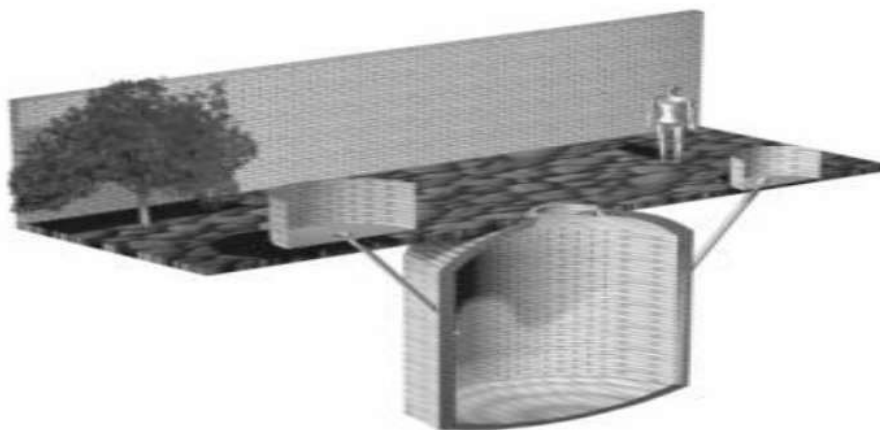


Figura 12 - Vista em 3D do biodigestor modelo chinês Fonte: Deganutti et al., 2002 *apud* Bezerra et al., 2014

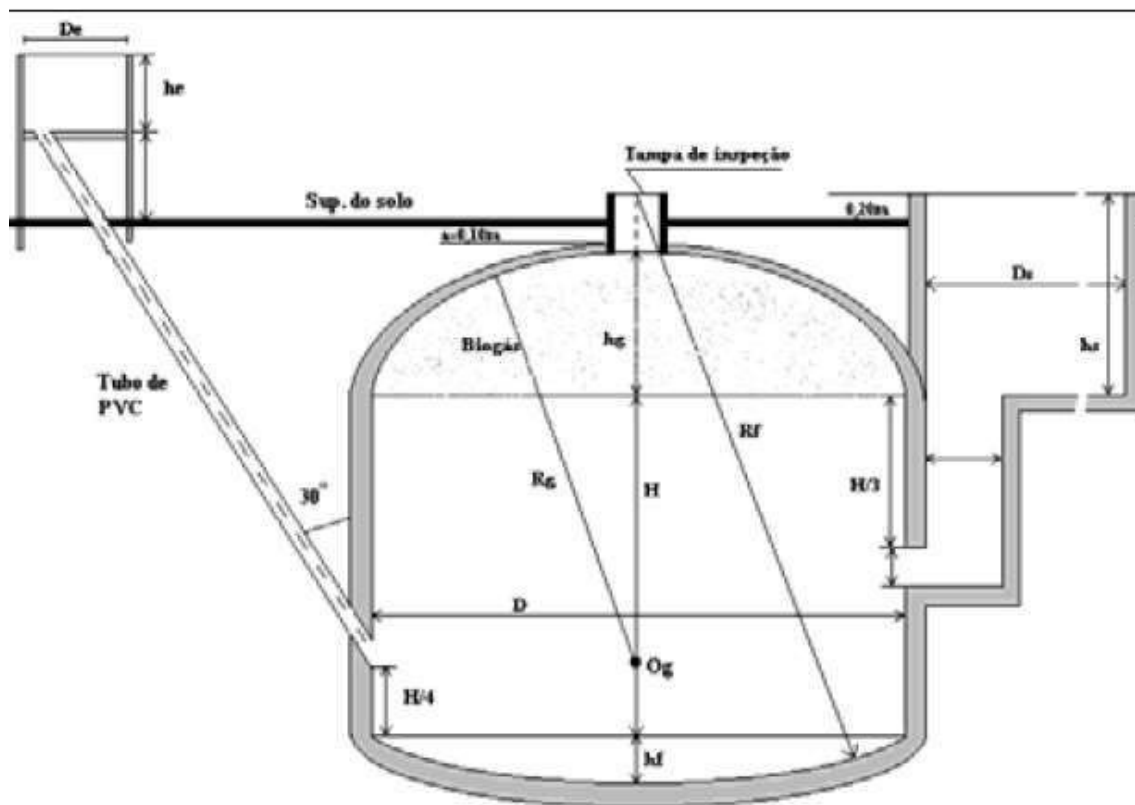


Figura 13 - Biodigestor modelo chinês Fonte: Deganutti et al., 2002 *apud* Bezerra et al., 2014

3.2.3 Biodigestor de manta de PVC

Este tipo de biodigestor é tipicamente horizontal, possui a largura maior que a profundidade, permitindo, assim, maior exposição ao sol e conseqüente aumento na produção do biogás. Possui uma cúpula de plástico maleável (PVC), que, após a produção do gás, se infla, podendo ou não ser enterrado. A cúpula pode ser retirada para facilitar a limpeza. Este tipo de biodigestor é o mais utilizado no Brasil, aplicado tanto em pequenas quanto em grandes propriedades (BEZERRA et al., 2014).

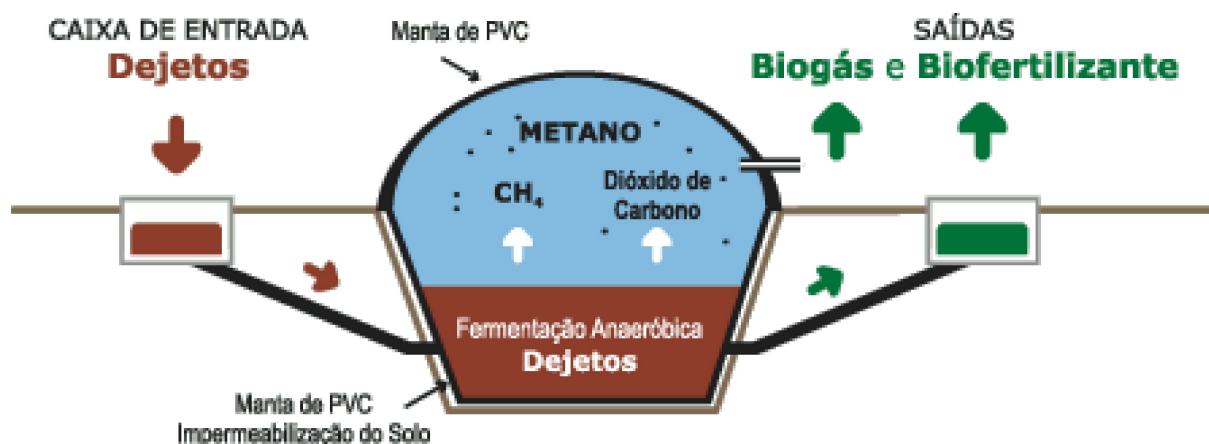


Figura 14 - Biodigestor de manta de PVC Fonte: Master, Videira/SC (online)

As tubulações são projetadas para permitir o abastecimento dos dejetos e saída do biofertilizante e biogás, utilizado em fogões, geladeiras, combustível para motores e geração de energia elétrica.

3 CONCLUSÃO

Por meio deste estudo, constatou-se a importância dos biodigestores no cenário atual, onde a preocupação com o meio ambiente e o abastecimento de energia elétrica ensejam a busca de novas formas de geração de energia elétrica.

O uso de biodigestores contribui de maneira positiva e significativa para preservação da água, do solo e da atmosfera, tendo em vista que dejetos que os dejetos animais, em vez de serem lançados no ambiente, muitas vezes de forma irregular, são reaproveitados como biomassa para geração, por exemplo, de energia elétrica, contribuindo, ainda, para o desenvolvimento da economia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BEZERRA, Keyla Luiza Pereira; FERREIRA, Antônio Hosmylton Carvalho; CARDOSO, Elves de Souza; MONTEIRO, João Marcos; AMORIM, Igor Sousa; JÚNIOR, Hermógenes Almeida de Santana; SILVA, Raimundo Nonato da. Uso de biodigestores na suinocultura. <www.nutritime.com.br/arquivos_internos/artigos/ARTIGO275.pdf> Acessado em 17 de agosto de 2018.

CATAPAN, Anderson; SOUZA, Alceu; CATAPAN, Dariane Cristina; HARZER, Jorge Harry. Utilização de Biodigestores Para Geração de Energia Elétrica a Partir de Dejetos de Suínos e Equinos: Uma Análise da Viabilidade Financeira Com o Uso da Simulação de Monte Carlo. <<https://anaiscbc.emnuvens.com.br/anais/article/download/196/196>>. Acessado em 17 de agosto de 2018.

GONÇALVES, Hérika Fernanda E.; LIMA, Rubilêia dos Santos; WEISS, Valéria Adalina B.; MENEZES, Vanessa da Silva. O biodigestor como princípio da sustentabilidade de uma propriedade rural. Disponível em <http://www.catolica-to.edu.br/portal/portal/downloads/docs_gestaoambiental/projetos2009-1/1-periodo/O_biodigestor_como_principio_de_sustentabilidade_de_uma_propriedade_rural.pdf>. Acessado em 20 de agosto de 2018.

PEREIRA, Gilberto. Viabilidade econômica da instalação de um biodigestor em propriedades rurais. <<http://bibliodigital.unijui.edu.br:8080/xmlui/handle/123456789/214>>. Acessado em 17 de agosto de 2018.

PEREIRA, Murilo Sagrillo; GODOY, Taís Pentiado; GODOY, Leoni Pentiado; BUENO, Wagner Pietrobelli; WEGNER, Roger da Silva. Energias renováveis: biogás e energia elétrica provenientes de resíduos de suinocultura e bovinocultura na UFSM. <<https://periodicos.ufsm.br/reget/article/download/18064/pdf>>. Acessado em 20 de agosto de 2018.

SILVA, Ediana dos Santos; OLIVEIRA, Gisllane Santos de. Biodigestor: uma proposta de aproveitamento do lixo orgânico no município de Santarém. <<https://semanaacademica.org.br/biodigestor-uma-proposta-de-aproveitamento-do-lixo-organico-no-municipio-de-santarem>>. Acessado em 20 de agosto de 2018.