

REAPROVEITAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA UNIVERSIDADE: BIODIGESTOR COMO FONTE DE ENERGIA ALTERNATIVA

Jônathas Batista de Alencar Santos¹

Natalia Pereira Souza²

Lauizy de Andrade Bezerra³

Joel José de Andrade⁴

Rafael Costa Silva⁵

^{1,2,3,4} Discentes de Agronomia da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Serra Talhada-Pernambuco, Brasil
jonathas_alencar19@hotmail.com; nataliapereira95@hotmail.com
lauizyandrade@gmail.com; joel.uast@gmail.com

⁵ Docente de Agronomia da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Serra Talhada - Pernambuco, Brasil,
rafael_brazil@hotmail.com

Introdução

A gestão de resíduos sólidos abrange atividades referentes à tomada de decisões estratégicas, envolvendo instituições, políticas, instrumentos e meios. O gerenciamento de resíduos sólidos refere-se a vários aspectos importantes, tecnológicos e operacionais da questão, envolvendo fatores administrativos, gerenciais, econômicos, ambientais e de desempenho: produtividade e qualidade, por exemplo, relaciona-se à prevenção, redução, segregação, reutilização, acondicionamento, coleta, transporte, tratamento, recuperação de energia e destinação final de resíduos sólidos.

O objetivo desse trabalho é propor o reaproveitamento dos resíduos sólidos gerados dentro do campus da universidade para a digestão anaeróbica e o uso do biogás que será produzido em motores de combustão interna, adaptados ao combustível, para geração de energia elétrica. Nesse contexto evita-se que esse gás, altamente impactante no processo de aquecimento global, alcance a atmosfera e gere benefícios econômicos e ambientais por ser uma energia renovável.

Para a geração de energia elétrica em motores estacionários, as exigências legais permitem o uso do biogás em menores concentrações de metano. As tecnologias mais usadas para conversão do biogás em energia elétrica são as turbinas e microturbina a gás e motores de combustão interna, adaptados a esse tipo de combustível. Para que o biogás possa ser utilizado como combustível, é necessário identificar sua vazão, composição química e poder calorífico, parâmetros que determinam o real potencial de geração de energia elétrica, e assim escolher o motor que atenda a demanda e realizar pequenas modificações. Exemplo: Um motor Ciclo Otto é relativamente fácil, pois o motor é projetado para funcionar com uma mistura ar/combustível com ignição por faísca. A modificação básica é o fornecimento de ar / misturador de gás, em vez de carburador. Para gerar energia elétrica, é acoplado ao motor adaptado a biogás um gerador de energia elétrica equipado com um quadro de comando onde se pode monitorar e controlar o funcionamento do motor e do gerador. É possível encontrar grupos moto-geradores de diversas potências. Essa tecnologia já é amadurecida, pois funciona de maneira semelhante a um grupo moto-gerador a diesel, usado em larga escala em todo o mundo.

Biodigestores são compartimentos fechados, com seu interior protegido do contato com o ar atmosférico, para que toda biomassa contida em seu interior, sofra o processo de fermentação através da atividade de bactérias anaeróbicas, existem diversos tipos de biodigestores, cada um com suas vantagens e desvantagens e com suas características próprias de operação. A escolha de qual modelo utilizar depende das condições do local, o tipo de substrato que irá ser utilizado e a relação custo e benefício, o mais comum e usado é o modelo indiano. Os produtos finais da digestão anaeróbica da biomassa usada serão o biogás e o biofertilizante.

Material e Métodos

O presente trabalho consiste na construção de um biodigestor do modelo indiano, o qual será realizado na UAST/UFRPE (Unidade Acadêmica de Serra Talhada) estado de Pernambuco, para produção de biogás, que irá gerar energia térmica em um motor de ciclo (otto) e assim ser convertido em energia elétrica. Será necessária a escavação de um buraco relativamente proporcional à caixa e mão de obra especializada

Materiais

Uma caixa de fibra de 3000 litros; Oito sacos de cimento; Uma barra ferro 6,3mm 30 m; Arame galvanizado 12; Brita, cem latas areia; 5 m placa de zinco 0,40 cm; 200 tijolos 6 furos; Cano PVC esgoto 100 mm 3,5m; Cano PVC rígido 50mm 3,5 m; Cano de ferro 40mm 1,5; Cano PVC 60mm 1 m; Cano PVC 75mm azul; duas Cola PVC pequena; 30 m Cano PVC rígido 20mm; 3 Joelhos PVC rígido LR 20mm; 1 CAP 75mm azul; 1 T PVC rígido 20mm; 1 Parafuso 29cm; 3/8 2 Luva de união 20mm; 8 Joelhos PVC rígido 20mm; 1 Flange 60x60mm; 3 Flanges 20mm; 3 Registros de esfera 20mm; 5 m Mangueira cristal trançada 20mm; 6 Luvas LR 20mm; 3 Adaptador interno para mangueira PVC 20mm; 4 Abraçadeiras rosca sem fim ½”; 1 Vasilhame 20L acrílico (Água mineral); 2 m Tábua 15cm x 4cm; 6 m Barrote de madeira de 10 1; Telha de fibra 1,50 x 0,80cm; 1 Parafusos 8cm3/4; 4 Pregos para telha Brasilit; 1 m Tela de nylon 1,50x0,80; 2 Veda rosca; 1 m Cano PVC rígido 25 mm; 1 Furadeira elétrica. (SADIA. Instituto de Sustentabilidade. Manual de Operação de Biodigestores, 2006. Cartilha)

Após a construção do biodigestor ele será "alimentado" principalmente com dejetos sólidos dos suínos que existem na unidade acadêmica, do curso de Zootecnia, restos vegetais da própria universidade e restos de alimentos das lanchonetes, assim o biodigestor começara a produção do biogás e biofertilizante.

Detalhamento do projeto

O biogás produzido pelo biodigestor será utilizado para o funcionamento de um moto gerador de clico otto para a produção de energia elétrica, o qual ira alimentar a iluminação do poste da guarita de segurança da universidade.

O moto gerador possui tais características:

Motor 18,0 cv; Potência máxima 9,5; KVA Potência nominal 8,0 KVA; Rotação 3600 rpm; Tensão de saída 110 V / 220 V (bivolt); Sistema de partida elétrica; Consumo 4,0 m³ de biogás por hora de trabalho

Equação

Equação do Cálculo do Potencial Elétrico do Biogás:

$$PE = (Q_{bio}) \cdot (PCI_{bio}) \cdot (n_{gerador}) \cdot (4,1868) / 86.400$$

Sendo: PE = potência elétrica (KW); Q_{bio}= vazão (produção média) do biogás (m³/dia); PCI_{bio} = poder calorífico do biogás (kcal/m³); n_{gerador} = 30%, baseado no valor médio das tecnologias de conversão 4,1868 = fator de conversão de “kcal” (quilo caloria) para “kJ” (quilo joule), onde 1 KJ/s corresponde a 1 MW.

Figuras e Tabelas

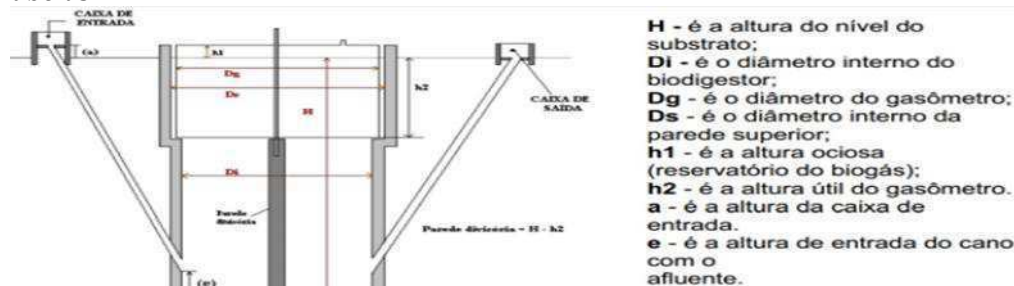


Figura 1. A figura abaixo representa o esquema estrutural de um biodigestor modelo Indiano, utilizado para a produção de biogás e biofertilizante, aonde observa-se a presença das caixas de entrada e saída, utilizadas para abastecimento de dejetos e retirada do biofertilizante, respectivamente. Fonte: <http://www.portalresiduossolidos.com/biodigestor-indiano/>

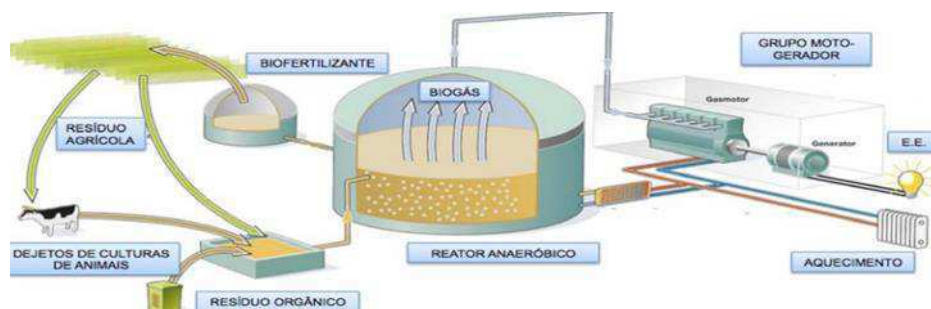


Figura 2. Esquema do processo de conversão do resíduo orgânico em energia elétrica, a partir de biodigestores anaeróbicos. Fonte: Adaptado, EPRI, 2011.

A Tabela 1 mostra a equivalência energética entre 1 m³ de biogás comparado a outros combustíveis.

Tabela 1. Comparação entre biogás e outros combustíveis

Combustível	Quantidade Equivalente
Gasolina	0,61 Litros
Óleo Diesel	0,55 Litros
Etanol	0,76 Litros
Gás Liquefeito	0,45 Kg
Energia Elétrica	1,428 Kwh

Fonte: Deganutti et al. (2002).

Conclusão

O projeto tem como objetivo mostrar que é possível utilizar as fontes de energia renováveis aproveitando os resíduos sólidos do meio, além gerar energia elétrica através do biogás, o biodigestor também produz biofertilizante o qual poderá ser utilizando na jardinagem da universidade e doado também para pequenos agricultores. Isso mostra que o aproveitamento desses dejetos sólidos tem mais de 90% de utilidade, o qual antes do biodigestor não era praticamente utilizado e devido a essa instalação é possível reduzir certos impactos ambientais dos resíduos produzidos na universidade.

Referências

- ALMEIDA, F. A. de; MELO, R. J. S.; VIDIGAL, R. C.; PEREIRA, E. M. D. 4º Encontro de energia no meio rural - Eficientização Energética da Fazenda Exp. PUC-Minas - biodigestor de baixo custo. GreenSolar. An.4. Enc. Energ. Meio Rural, 2002.
- ARRUDA, M. H, et al. Dimensionamento de Biodigestor para Geração de Energia Alternativa. Revista científica de agronomia da Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal, v.1. n.2, 2002.

COSTA L. V. C. da. Biodigestão anaeróbia da cama de frango associada ou não ao biofertilizante obtido com dejetos de suínos: produção de biogás e qualidade do biofertilizante. 89f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia.). Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias do Campus de Jaboticabal. UNESP. Jaboticabal, 2009.

PÉCORA. V.; FIGUEIREDO. N. J. V.; COELHO. S. T.; VELÁZQUES. S. M. S. G. Potencial de geração de energia elétrica e iluminação a gás por meio do aproveitamento de biogás proveniente de aterro sanitário. In: 7º Congresso Internacional Sobre Geração Distribuída e Energia no Meio Rural. Fortaleza, 2008.

Projeto Biodigestor Energia Renovável. Biodigestão. Disponível em: <http://biodigestor.zzl.org/index.php?pag=biodig>. Acesso em: julho de 2014.

SOUZA, J. et al. Desempenho de um Motor Ciclo Otto Utilizando Biogás como Combustível. In: Anais 5º Encontro de Energia no Meio Rural: 2004. Disponível em: [http://www.proceedings.scielo.br/scielo.php?pid=MSC000000022004000100044&scri](http://www.proceedings.scielo.br/scielo.php?pid=MSC000000022004000100044&script=sci_arttext)
pt=sci_arttext.