



cbESF

Natal - RN

**V Congresso Brasileiro dos
Engenheiros Sem Fronteiras**

2018

BOAS PRÁTICAS DE USO DE UM BIODIGESTOR RURAL PARA O ASSENTAMENTO TRANGOLA, NO MUNICÍPIO DE CURRAIS NOVOS (RN)

Alyna R. Antunes de Araújo^a, Anna Letícia Araújo da Mata^a, Ian Macedo Silva^{a,}, Tâmara
Suelen da Silva Gonçalves^a*

^a Núcleo Natal, Natal, RN

* ian-macedo@hotmail.com

Resumo: *A preocupação com o meio ambiente tem sido debatida em todas as áreas da tecnologia tendo em vista o impacto negativo que a indústria e o ser humano têm causado nos últimos anos ao meio ambiente. Os problemas causados pela exploração de combustíveis fósseis têm levado a constante busca por fontes de energia limpa e sustentável. Os biodigestores anaeróbios surgiram como uma alternativa simplificada de contribuir para a diminuição dos problemas causados pela utilização de combustíveis fósseis e para o desenvolvimento sustentável do meio rural, visto que o gás é produzido através da decomposição de dejetos de animais, sendo esta uma matéria prima de fácil obtenção e viável economicamente. Perante o exposto, o presente trabalho tem por objetivo apresentar boas práticas do uso do biodigestor rural a fim de difundir o conhecimento sobre a tecnologia.*

Palavras-chave: *Biogás. Biofertilizante. Energia. Saneamento ambiental.*

1 INTRODUÇÃO

Os estudos com a geração de biogás não são recentes. Registros sobre esse tema existem desde 1600, entretanto, apenas 200 anos depois, biogás em grande escala foi produzido para atender a um hospital, na Índia, e para iluminação pública, na Inglaterra. O interesse pelo tema, por sua vez, só foi aflorado mundialmente durante a Segunda Guerra Mundial, onde o cozimento e aquecimento das casas foi afetado pela escassez de combustíveis fósseis. No Brasil, o interesse surgiu com a crise do petróleo na década de 70 e, no final dessa década, foi construído um dos primeiros biodigestores do país, que incentivou a criação do Programa de Mobilização Energética (PME), estimulando a instalação em propriedades rurais. (PALHARES, 2008).

Os biodigestores rurais tem se apresentado como uma excelente alternativa para substituição do gás de cozinha em comunidades rurais. Seu baixo custo, fácil construção e operação, alinhados com uma elevada eficiência, fazem desses dispositivos uma técnica agrícola sustentável de produção de alimentos. A implantação desse sistema no Brasil concentra-se atualmente no Nordeste do país, mais especificamente no semiárido nordestino. Isso porque a região conta com temperaturas elevadas que favorecem a produção das bactérias responsáveis pela produção do biogás e do biofertilizante, além de contar com 90% do rebanho nacional. (MOREIRA, 2011).



cbESF
Natal - RN

**V Congresso Brasileiro dos
Engenheiros Sem Fronteiras
2018**

Segundo Deganutti et. al. (2008), os biodigestores promovem a redução da carga orgânica no saneamento rural, convertendo o carbono nela presente em gás metano, além da redução de sólidos e de microrganismos patogênicos presentes nos efluentes. Ademais, os biodigestores também estimulam a reciclagem da matéria orgânica e de nutrientes, possibilitam a higienização das instalações para criação de animais, tratando seus dejetos e resultando na diminuição de moscas e odores.

2 IMPORTÂNCIA DO BIODIGESTOR

2.1 Benefícios do biodigestor

A implantação de um biodigestor trás benefícios tanto no aspecto social e econômico quanto no aspecto ambiental. Em termos de meio ambiente o biodigestor se mostra como uma excelente alternativa para o reaproveitamento da matéria orgânica através do tratamento dos dejetos de animais, além de melhorar o padrão sanitário do local, já que todos os dias o esterco será retirado para alimentar o biodigestor. Reduz de forma significativa a quantidade emitida de dióxido de carbono (CO₂) e de metano (CH₄), que são gases causadores do efeito estufa. Ainda, o biogás e o biofertilizante, produtos gerados pela decomposição da matéria orgânica no biodigestor, são ambientalmente corretos. O processo não gera nenhum gás tóxico, e o biofertilizante é rico em nutrientes e livre de bactérias e outros parasitas. (FRACAROLI; SANTOS, 2005)

Em termos de energia, o biogás é um combustível de qualidade com grande potencial energético, pois seu principal constituinte é o gás metano, que tem alto poder calorífico. A implantação de um biodigestor reduz a necessidade de lenha ou de gás de cozinha, poupando recursos ambientais e econômicos. A respeito de o custo inicial de instalação, o biodigestor resulta em uma grande economia em longo prazo, pois reduz gastos com a compra de adubo e com a eliminação dos resíduos orgânicos. (FRACAROLI; SANTOS, 2005)

2.2 Tipos de biodigestores

Ao longo do tempo, modelos diferentes de biodigestor foram propostos, de modo que podemos dividir essa tecnologia em dois grupos: Biodigestores para fins sanitários e biodigestores para uso no meio rural. Dentre os modelos utilizados no campo, o modelo chinês e o modelo indiano são os principais. (BALMANT, 2009)

O modelo chinês é completamente construído em alvenaria, e fica quase que totalmente enterrado no solo, o que auxilia a manter a temperatura na câmara de fermentação elevada. Funciona com alta pressão, que varia em função da produção e consumo do biogás. Apesar de o custo ser menor, o modelo chinês não é muito difundido devido à técnica de construção requerida. (GASPAR, 2003)

No modelo indiano, o local onde ocorre a degradação da matéria orgânica tem um formato característico de um poço. É coberto por uma redoma flutuante, normalmente moldada em ferro, que permite a estabilidade da pressão de escape do biogás. É preferível ao



modelo chinês pela maior facilidade na construção, mas não é indicado para locais com clima frio. (GASPAR, 2003)

Em nosso projeto, optamos por construir um biodigestor do tipo sertanejo, que é uma tecnologia inspirada no biodigestor de modelo indiano.

2.3 Biodigestor sertanejo

O biodigestor de modelo sertanejo foi o escolhido para a implantação do projeto Biodigestor no assentamento Trangola, no município de Currais Novos (RN). A escolha foi motivada pelas características de construção. Assim como no modelo indiano, o tanque de fermentação tem um formato característico de um poço, aproveitando-se da tecnologia empregue na cisterna de placas, que já é familiar aos moradores do assentamento. A utilização de materiais disponíveis em estabelecimentos de construção e a manutenção mais simples são facilitadores para a replicação da tecnologia após a conclusão do projeto Biodigestor, que é um dos objetivos da ONG Engenheiros sem Fronteiras.

3 BOAS PRÁTICAS DE USO DO BIODIGESTOR

3.1 Como alimentar o Biodigestor

Preferencialmente o biodigestor deve ser abastecido no início da manhã, logo após a ordenha. É estabelecido que alimentação do biodigestor seja feita todo dia, conforme as instruções a seguir:

1. Os animais devem permanecer presos no curral durante à noite;
2. No período da manhã, o esterco fresco deve ser coletado e misturado com água na caixa de carga. A proporção da mistura é de 1 para 1, ou seja: A cada 1 kg de esterco é necessário 1 litro de água, de modo a produzir uma massa homogênea e pastosa, que não seja muito líquida ou muito seca. É recomendado que o estado físico do esterco fresco seja sempre observado. Caso esteja muito pastoso, a quantidade de água acrescentada na mistura deve ser menor;
3. A seguir a conclusão do misto de água e esterco, retire a tampa da canaleta da caixa de carga para liberar a mistura para o biodigestor;
4. Após cada carga, um volume equivalente de material fermentado, de estado sólido e líquido, será lançado automaticamente na caixa de descarga, e deve ser retirado diariamente.

Se o biodigestor estiver abastecido demais e o biogás não for utilizado, a caixa vai subir até ao limite máximo. No caso de isso acontecer, o mais aconselhável é ligar o fogão para queimar o biogás, mesmo que não seja necessário cozinhar. Outra alternativa é não fazer o abastecimento diário, mas somente a cada dois ou três dias.



3.2 Primeiro abastecimento do Biodigestor

No início da operação do biodigestor, todo o ar deve ser retirado das linhas de gás. Para isso acontecer, o primeiro abastecimento deve ser feito até que a mistura (esterco + água) chegue ao nível da caixa de descarga. Quando a mistura atingir a borda da caixa de fermentação, o ar existente ficará preso. Ao se iniciar a produção de biogás, é necessário abrir o registro de saída para liberar o ar. A caixa de fibra irá baixar um pouco. Fecha-se o registro novamente e, quando voltar a subir, terá biogás puro no seu interior.

Dependendo da quantidade de esterco produzido na propriedade, este procedimento pode ser demorado. A fase inicial da implantação do biodigestor é cansativa, mas fundamental para que se inicie a produção de biogás.

3.3 Utilização dos restos digeridos

Os restos digeridos que são lançados na caixa de descarga do biodigestor são ricos em nutrientes e podem ser utilizados como fertilizantes naturais. O material pode ser armazenado tanto em forma líquida ou sólida, sendo recomendado armazenar em recipiente fechado na forma líquida. Cada 10 litros de lama digerida são suficientes para a aplicação em 1 m² de terra.

3.4 Cuidados com o Biodigestor

De forma a garantir o melhor funcionamento do Biodigestor, são necessários alguns cuidados:

- O biodigestor deve ser alimentado apenas pela mistura de esterco + água, qualquer outro tipo de componente adicionado pode contribuir para que a produção do biogás diminua ou acabe.
- A caixa de entrada deverá estar sempre limpa, sem folhas ou outras deposições. Deverá conter somente o esterco misturado com água;
- O esterco adicionado não pode estar seco. Ele deve ser sempre misturado em água, na caixa de entrada. Mas não deve ser usada água demais, a mistura deve manter a massa ainda bastante cremosa, nem tão sólida nem tão líquida;
- Em caso de muita chuva o biodigestor deve ser coberto, de preferência com uma lona. A cobertura deve ser retirada assim que a chuva acabar. Não se deve cobrir ou fazer abrigo para proteger o biodigestor do Sol.
- Não fume e não acenda fósforos perto do biodigestor.

Além dos cuidados acima citados, é importante atentar para o fato que a reação que produz o biogás é uma fermentação sem contato com o ar. Por isso é fundamental que a caixa



cbESF
Natal - RN

**V Congresso Brasileiro dos
Engenheiros Sem Fronteiras
2018**

não permita que o ar entre em contato com o esterco dentro da câmara de fermentação. Desse modo, inspeções de rotina devem ser realizadas a fim de encontrar e eliminar algum possível vazamento. É preciso observar especialmente juntas e emendas, utilizando água e sabão para verificar se ocorre escape de gás.

Na hipótese de vazamento de gás, em contato com o ar, podem ocorrer explosões. No caso de se verificar mau odor em torno do Biodigestor, temos um indicativo de vazamento no gasômetro, que deve ser eliminado rapidamente.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A instalação de biodigestores em comunidades rurais que se mantêm em situação socioeconômica desfavorecida e sobrevivem da atividade agrícola apresenta-se como uma forma viável para geração de biogás e biofertilizante, de modo a permitir às famílias o aproveitamento de uma alternativa barata, eficiente e sustentável de produção de alimentos.

O Brasil pode ser considerado um país privilegiado no que diz respeito às condições favoráveis para produção de biogás e fertilizante, além de ter uma forte atuação e dependência da agricultura, sendo país exportador de diversos alimentos. Por esse motivo, o país tem grande potencial no desenvolvimento desse tipo de tecnologia e de ser referência na geração de energia limpa. A eficiência desse processo já foi comprovada em vários países cujo investimento no tema tem sido bastante elevado, como China e Índia.

As boas práticas de funcionamento do biodigestor permitem uma produção de biogás e biofertilizantes elevada e de qualidade e devem ser seguidas de acordo com o procedimento sugerido para cada tipo de biodigestor específico.

REFERÊNCIAS

DEGANUTTI, R.; PALLACI, M. do C. J. P.; ROSSI, M.; TAVARES, R.; SANTOS, C. dos.. **BIODIGESTORES RURAIS: MODELO INDIANO, CHINÊS E BATELADA..** 4º Encontro de Energia no Meio Rural. Departamento de Artes e Representação Gráfica - Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita. Bauru - SP, 2008.

FRACAROLI, Igor; SANTOS, Kenyo Colnago dos. **AVALIAÇÃO DO POTENCIAL EXERGÉTICO DE BIODIGESTOR PARA INSTALAÇÃO NA USINA DE LIXO DE VITÓRIA.** 2005. 89 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Mecânica, Departamento de Engenharia Mecânica, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória – ES, 2005. Disponível em:
<http://mecanica.ufes.br/sites/engenhariamecanica.ufes.br/files/field/anexo/igor_e_kenio.pdf>
. Acesso em: 22 set. 2018.

BALMANT, Wellington. **CONCEPÇÃO, CONSTRUÇÃO E OPERAÇÃO DE UM BIODIGESTOR E MODELAGEM MATEMÁTICA DA BIODIGESTÃO ANAERÓBICA.** 2009. 60 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Engenharia e Ciência dos Materiais, Setor de Tecnologia, Universidade Federal do Paraná,



cbESF

Natal - RN 2018

**V Congresso Brasileiro dos
Engenheiros Sem Fronteiras**

Curitiba, 2009. Disponível em:
<[http://www.pipe.ufpr.br/portal/defesas/dissertacao/150\(2\).pdf](http://www.pipe.ufpr.br/portal/defesas/dissertacao/150(2).pdf)>. Acesso em: 22 set. 2018.

GASPAR, Rita Maria Bedran Leme. **UTILIZAÇÃO DE BIODIGESTORES EM PEQUENAS E MÉDIAS PROPRIEDADES RURAIS, COM ÊNFASE NA AGREGAÇÃO DE VALOR: UM ESTUDO DE CASO NA REGIÃO DE TOLEDO-PR.** 2003. 119 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção e Sistemas, Departamento de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003. Disponível em:
<<https://core.ac.uk/download/pdf/30366655.pdf>>. Acesso em: 22 set. 2018.

MOREIRA, A. P. **CONTROLE DE VAZÃO DE BIOGÁS COM BAIXA PRESSÃO PARA PRODUÇÃO DESCENTRALIZADA DE ELETRICIDADE.** Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) - Programa de pós-graduação em Engenharia elétrica, Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, p. 33-56, 2011.

PALHARES, J. C. P. **BIODIGESTÃO ANAERÓBIA DE DEJETOS DE SUÍNOS: APRENDENDO COM O PASSADO PARA ENTENDER O PRESENTE E GARANTIR O FUTURO.** Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA. Brasília, 2008.



cbESF

Natal - RN

**V Congresso Brasileiro dos
Engenheiros Sem Fronteiras**

2018

**GOOD PRACTICES FOR THE USE OF A RURAL BIODIGESTOR FOR
THE TRANGOLA SEATING, IN THE CURRAIS NOVOS
MUNICIPALITY (RN)**

***Abstract:** Concern for the environment has been debated in all technology areas in view of the negative impact that industry and humans have had on the environment in recent years. The problems caused by the exploitation of fossil fuels have led to the constant search for sources of clean and sustainable energy. Anaerobic biodigesters have emerged as a simplified alternative to contribute to reducing the problems caused by the use of fossil fuels and to the sustainable development of the rural environment, since the gas is produced through the decomposition of animal waste, which is a raw material of easy to obtain and economically viable. In view of the above, the present work aims to present good use practices of rural biodigestor in order to spread knowledge about technology.*

***Keywords:** Biogas. Biofertilizer. Energy. Environmental sanitation.*