

Análise e otimização de biogás para melhor geração de energia e menor impacto ambiental

Gabriel Julião de Oliveira*
Leonardo dos Santos Teixeira**
Michely Lazarini Teixeira***
Thayna Gomes Cruz***
Carlos Antônio Araújo de Freitas****

Resumo

Diante das complicações e impactos ambientais relacionados à energia, surgem preocupações em busca de novas fontes de energia sustentáveis. O projeto busca a produção e a otimização do biogás obtido através da decomposição anaeróbica de dejetos de suínos e glicerina residual para uma melhor eficiência na geração de energia. Reduzir a emissão de metano (CH₄) e dióxido de carbono (CO₂) na atmosfera e desenvolver uma forma sustentável de geração de energia são alguns dos objetivos.

Palavras-chave: Biogás. Suínos. Metano. Biodigestor. Glicerina residual.

Introdução

Com a proximidade do fim da era dos combustíveis fósseis, surgem preocupações e busca por outros meios para a obtenção de energia, por isso é preciso adotar alternativas de fontes de energia renováveis eficientes que sejam o quanto menos prejudiciais ao meio ambiente, para que haja um desenvolvimento sustentável.

As fontes de energia do Brasil são, principalmente, as hidrelétricas e o petróleo. Elas produzem, de modo geral, um impacto significativo à natureza. “O óleo proveniente dos vazamentos e derramamentos causa grandes impactos negativos ao meio ambiente” (GOLDNER 2010; PIZZETA 2010). As usinas hidrelétricas “necessitam da formação de grandes lagoas que interferem no fluxo dos rios, realocação da população, configurando muitas vezes em problemas sociais e entraves judiciais” (CLASSEN; LIER; STAMRS, 1999).

Sabe-se que o manuseio inadequado que a maior parte das propriedades rurais dá aos dejetos de origem animal – principalmente os de suínos, por apresentar maior quantidade de enxofre (S) e metano (CH₄) na sua decomposição – ocasiona, no ambiente, problemas relacionados à contaminação da água, do solo, poluição atmosférica e proliferação de doenças. Além disso, o imenso volume de glicerina residual, proveniente da produção do biodiesel, não é reutilizado pelo mercado, assim o receio existente é que a glicerina

seja descartada no ambiente, levando a sérios danos. “Em contato com rios e lagos, a glicerina se transforma em espuma branca [...] e dificulta a oxigenação” (COSTA, 2008).

A digestão anaeróbia ocorre em diversos ecossistemas naturais, como no rúmen de bovinos e em sedimentos aquáticos de lagos de águas doces ou salgadas. Com o intuito de reproduzir esses fenômenos naturais de forma compacta foram criados os ecossistemas artificiais: os reatores anaeróbios. A partir da década de setenta surgiu uma nova concepção de reatores anaeróbios para tratamento de efluentes líquidos. Eles se baseiam no princípio de acúmulo de biomassa dentro do reator, pela sua retenção ou recirculação.

O princípio de funcionamento dos *biodigestores* se baseia no processo anaeróbio. Trata-se de um ambiente criado de forma artificial e favorável ao desenvolvimento de bactérias anaeróbias. Existem vários modelos de biodigestores, sendo que cada um é adequado aos diferentes tipos de resíduos obtidos no meio rural, podendo ser operados com cargas contínuas ou batelada.

Vantagens e desvantagens do gás natural

O uso do gás natural vem crescendo cada vez mais em relação a outros combustíveis fósseis. Isso se deve ao fato de ser encontrado em grandes concentrações na litosfera, junto do petróleo e também por ser de fácil obtenção através de decomposições.

Estima-se que 57% do total de emissões de CO₂ são causadas pela queima de carvão, petróleo e gás natural.

O gás natural tem uma enorme vantagem no que diz respeito ao efeito estufa, pois em relação ao carvão e o petróleo, emite 20 a 30% e 40 a 50% a menos de CO₂ respectivamente.

Apesar das vantagens relativas do gás natural, quando comparado ao petróleo e ao carvão mineral, seu aproveitamento energético também produz impactos indesejáveis ao meio ambiente, principalmente na geração de energia elétrica.

* Técnico em Meio Ambiente pelo IFFluminense *campus* Bom Jesus do Itabapoana. E-mail para contato: projetobiogas1@gmail.com.

** Técnico em Meio Ambiente pelo IFFluminense *campus* Bom Jesus do Itabapoana.

*** Técnica em Meio Ambiente pelo IFFluminense *campus* Bom Jesus do Itabapoana.

**** Professor-Colaborador do IFFluminense *campus* Bom Jesus do Itabapoana.

Objetivos

Com base nessas informações e visando à produtividade das propriedades rurais e à redução dos impactos causados ao meio, criamos um protótipo de biodigestor que funciona transformando o esterco (com adição de água e glicerina) em biogás, por meio de fermentação anaeróbia, e biofertilizante como produto final do processo de decomposição.

O uso da glicerina é justificado pela presença de carbono (C) facilmente degradável na sua composição, que será usado como suplemento no processo de decomposição anaeróbia do dejetos.

A partir dos resultados pretende-se aumentar a produção de metano, caso ela seja baixa, para cerca de 60~65%, controle de pH e análise de demanda biológica de oxigênio (DBO).

Sendo a produção de CH_4 baixa, ou considerada de má qualidade (pouco metano), sugere-se a análise de pH semanal do material antes e depois do depósito dos dejetos no protótipo (o pH deve ser mantido próximo da faixa ótima para as bactérias metanogênicas, de 6,8 a 7,2), galões com tampa rosqueada e verificação diária de vazamentos.

Metodologia

A primeira etapa do presente projeto foi a esquematização e elaboração de um protótipo de biodigestor, utilizando um galão de duzentos litros (200 L) para fins de testes e ajustes.

Foram utilizados canos de PVC para a elaboração de um sistema de válvula, por onde pudesse ser controlada a saída, o armazenamento do gás e um adaptador à sacola coletora.



Foto 1 - Ilustração do sistema de válvulas instalado na tampa

Após a construção do protótipo, foram depositados os materiais necessários para o processo de fermentação anaeróbia, listados abaixo na proporção 2:1 e foi reservado 1/3 da capacidade do galão para a câmara de gás, espaço que foi preenchido pelo gás resultante.

- Água (66,7 L)
- Matéria orgânica (134 L)

Os dejetos foram coletados através da raspagem do piso da suinocultura do Instituto.

No protótipo inicial, ainda não foi adicionada a glicerina. Todo e qualquer ajuste aplicado futuramente, será baseado neste. O gás é produzido semanalmente.

Para a coleta do gás na sacola, foi elaborado um adaptador que apresentou perfeito encaixe a válvula da sacola.



Foto 2 - Adaptador

Será usado para a análise a composição do biogás produzido em relação aos gases: metano, dióxido de enxofre, dióxido de carbono, realizadas em um Painel Analisador de CH_4 , CO_2 e CO , com detector de infravermelho, modelo: D600, ENGEZER, na UENF (Universidade Estadual Norte Fluminense Darcy Ribeiro). Este equipamento fornece as porcentagens dos gases em volume (%/L).

Resultados

O biogás foi produzido, mas o sistema de válvulas elaborado apresentou problema de vazamento que serão ajustados para o próximo experimento.

O gás produzido não obteve os resultados esperados na análise, devido aos problemas técnicos com as sacolas coletoras. Sendo assim, o gás foi armazenado em câmaras de ar, e levado para ser analisado no Painel.

Os problemas de vazamento encontrados podem ter influenciado diretamente na produção do biogás que foi coletado 52 dias após o preenchimento do protótipo com os materiais e como resultado, apresentou: 98,9% de CO_2 por litro.

Conclusão

Com os resultados apresentados neste trabalho, podemos concluir que:

O biogás, quando utilizado para a produção de energia, deixa de ser um poluente e passa a ser um contribuinte para que outros impactos ambientais oriundos da geração de energia não sejam causados.

Quanto à produção do biogás, devemos fazer reajustes no protótipo e na frequência de análises de pH e DBO.

É necessária a vistoria diária dos galões.

A baixa produção de metano interfere na qualidade energética do biogás.

Com o passar do tempo, dentro do protótipo de biodigestor, o biogás vai perdendo sua qualidade.

Referências

ANGONESE, ANDRÉ RICARDO; et.al. *Avaliação da eficiência de um biodigestor tubular na redução da carga orgânica e produção de biogás a partir de dejetos de suínos*. An. 6. Enc. Energ. Meio Rural 2006. Disponível em: <http://www.proceedings.scielo.br/scielo.php?pid=MSC000000022006000100022&script=sci_arttext>. Acesso em: 19 set. 2014.

CETESB – COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. *Reatores*. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/mudancas-climaticas/biogas/Biog%C3%A1s/20-Reatores>>. Acesso em: 9 abr. 2015.

CLASSEN, P.A.M.; LIER, J.B.; STAMRS, A.J.M. *Utilization of biomass for supply of energy carrier*, Applied microbiology and biotechnology, v.52, p.741-755, 1999.

COSTA, R. *A bela ou a fera*. Biodiesel. v.1, n.3., p.16-20, fev/mar 2008

DRAGA, JACIR; et.al. Análise da adequação ambiental e manejo dos dejetos de instalações para suinocultura em propriedades na região oeste do Paraná. *Eng. Agríc.* v.27, n.3, p. 587-595, Set.\Dez. 2007.

MARTINS, FRANCO M.; OLIVEIRA, PAULO A. V. DE. *Análise econômica da geração de energia elétrica a partir do biogás na suinocultura*. Embrapa. *Eng. Agríc.* v.31, n.3, p. 477-486, Junho 2011.

MARQUES, SÉRGIO VALADÃO. *Processo de obtenção do biogás*. Janeiro de 2010. Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAfUSMAL/processo-obtencao->

[biogas?part=3](#)>. Acesso em: 18 set. 2014.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA – MCT *Status atual das atividades de projeto no âmbito do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) no Brasil e no mundo: última compilação do site da CQNUMC*. 02 de outubro de 2009. Disponível em: <http://www.mct.gov.br/upd_blob/0206/206713.pdf>. Acesso em: 28 set. 2014.

PRATI, LISANDRO. *Geração de energia elétrica a partir do biogás gerado por biodigestores*. Universidade Federal do Paraná. Curitiba 2010. Disponível em: <<http://www.eletrica.ufpr.br/ufpr2/tccs/148.pdf>>. Acesso em: 20 set. 2014.

Petróleo e seus impactos. Instituto Federal do Espírito Santo, São Mateus, 2010. Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAfKnAAH/ifes-petroleo-seus-impactos>>. Acesso em: 19 set. 2014.

POSSA, ROSANGELA SALA; et.al. *Análise do desempenho de um sistema alternativo de purificação do biogás obtido pela digestão de dejetos de suínos*. Disponível em: <http://cac.php.unioeste.br/eventos/senama/anais/PDF/ARTIGOS/353_1270472561_ARTIGO.pdf>. Acesso em: 19 set. 2014.