



Produção de biogás: Produzindo um biodigestor caseiro

Geraldo Felipe de Souza Filho¹, Josefran de Assis Santiago Junior², Glaydson Henrique e Silva Torres²,
Rodrigo Luna Araújo²

¹Mestre em ensino de física (UFRJ), professor e orientador – IFRN, Campus Natal - Zona Norte. e-mail: geraldo.felipe@ifrn.edu.br

²Estudantes do curso técnico de nível médio integrado em eletrônica – IFRN, Campus Natal - Zona Norte. Bolsistas do Programa de Formação de Recursos Humanos – PFRH. e-mail: josefran1919@hotmail.com, glaydson.h@hotmail.com, rodrigo.luna.araujo@hotmail.com

Resumo: Essa pesquisa consistiu em um levantamento bibliográfico sobre produção de biogás e a construção de um biodigestor caseiro para obtenção de gás metano através da decomposição de lixo orgânico, especificadamente, cascas de frutas e verduras. O metano tem várias aplicações no cotidiano, dentre elas temos: a substituição do gás liquefeito de petróleo, geração de energia elétrica e combustível para motores de combustão interna. Com base em todo o conteúdo pesquisado, cinco testes foram realizados, utilizando recipientes para comportarem a biomassa, alguns itens para vedação e outros materiais para manutenção dos biodigestores. Os resultados foram analisados e observou-se a geração de gás carbônico em todos os experimentos, porém não houve formação de gás metano, dessa forma chegou-se a conclusão que para formação desse gás haveria necessidade da utilização de outros tipos de biomassa que apresentassem uma decomposição mais rápida, melhorando o rendimento da produção de biogás.

Palavras-chave: biodigestor, biomassa, metano

1. INTRODUÇÃO

Este relatório pretende mostrar toda a pesquisa desenvolvida na área de produção de biogás, descrevendo os experimentos realizados mostrando os resultados positivos e negativos. Sabe-se que precisamos diminuir os impactos ambientais causados pelo lixo. Presenciamos todos os dias uma grande quantidade de lixo depositada em lugares impróprios. Desta forma, o biodigestor possui um papel importantíssimo na degradação da biomassa que se encontra nesses lugares inadequados.

Esta forma de produção de energia apresenta muitas vantagens, dentre elas o baixo custo de produção do biodigestor, diminuição dos gastos residenciais com relação ao gás de cozinha (GLP) e em alguns casos de energia elétrica, além de ser um recurso eficiente para tratar os excrementos, melhorando a higiene e o padrão sanitário do meio rural.

Para descrever o processo de produção de biogás precisamos saber que biogás é uma mistura gasosa leve e de fraca densidade, proveniente da fermentação anaeróbica da matéria orgânica, onde o principal gás é o metano.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O Biogás é um gás inflamável produzido por micro-organismos, quando matérias orgânicas são fermentadas dentro de determinados limites de temperatura, teor de umidade e acidez, em um ambiente impermeável ao ar. E o metano, principal componente do biogás é inodoro e incolor.

As condições ideais para vida de micro-organismos anaeróbios são:

a) Impermeabilidade ao Ar:

Nenhuma das atividades biológicas dos micro-organismos, inclusive, seu desenvolvimento, reprodução e metabolismo, exigem oxigênio, que em cuja presença não conseguem sobreviver. A decomposição de matéria orgânica na presença de oxigênio produz dióxido de carbono (CO₂);



na ausência de ar (oxigênio) produz metano. Se o biodigestor não estiver perfeitamente vedado a produção de biogás é inibida.

b) Temperatura Adequada:

A temperatura no interior do digestor afeta sensivelmente a produção de biogás, pois todos os micro-organismos produtores de metano são muito sensíveis a alterações de temperatura; qualquer mudança brusca que exceder a 30°C afeta a produção. É preciso assegurar uma relativa estabilidade de temperatura.

c) Nutrientes:

Os principais nutrientes dos micro-organismos são carbono, nitrogênio e sais orgânicos. Uma relação específica de carbono para nitrogênio de ser mantida entre 20:1 e 30:1. A principal fonte de nitrogênio são as dejeções humanas e de animais, enquanto que os polímeros presentes nos restos de culturas representam o principal fornecedor de carbono. A produção de biogás não é bem sucedida se apenas uma fonte de material for utilizada.

d) Teor de Água:

O teor de água deve normalmente situar-se em torno de 90% do peso do conteúdo total. Tanto o excesso, quanto a falta de água são prejudiciais. O teor da água varia de acordo com as diferenças apresentadas pelas matérias-primas destinadas à fermentação.

e) Substâncias Prejudiciais:

Materiais poluentes, como NaCl, Cu, Cr, NH₃, K, Ca, Mg e Ni, são conciliáveis se mantidas abaixo de certas concentrações diluídas em água, por exemplo.

A decomposição bacteriana de matéria orgânica sob condições anaeróbicas é feita em três fases, respectivamente: a fase de hidrólise, fase ácida e a fase metanogênica.

1) Fase de hidrólise - Nesta fase as bactérias liberam no meio as chamadas enzimas extracelulares, as quais irão promover a hidrólise (quebra das moléculas por água) das partículas e transformar as moléculas maiores em moléculas menores e solúveis ao meio.

2) Fase Ácida - Nesta fase, as bactérias produtoras de ácidos transformam moléculas de proteínas, gorduras e carboidratos em ácidos orgânicos (ácido láctico, ácido butílico), etanol, amônia, hidrogênio e dióxido de carbono e outros.

3) Fase Metanogênica - As bactérias metanogênicas atuam sobre o hidrogênio e o dióxido de carbono, transformando-os em metanol (CH₄). Esta fase limita a velocidade da cadeia de reações devido principalmente à formação de microbolhas de metano e dióxido de carbono em torno da bactéria metanogênica, isolando-a do contato direto com a mistura em digestão. Razão pela qual a agitação no digestor é prática sempre recomendável, através de movimentos giratórios do gasômetro.

As bactérias metanogênicas desempenham duas funções primordiais: elas produzem gás insolúvel (metano) possibilitando a remoção do carbono orgânico do ambiente anaeróbio, além de utilizarem o hidrogênio, favorecendo o ambiente para que as bactérias acidogênicas fermentem compostos orgânicos com a produção de ácido acético, o qual é convertido em metano.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A fim de colocarmos todo o conhecimento teórico em prática, realizamos cinco experimentos:

Primeiro teste:

Materiais utilizados: um tambor com volume de vinte litros, uma rolha acoplada a um registro de gás, um material isolante para vedar; um pedaço de mangueira para a passagem do gás e material orgânico (restos de frutas, verduras).

Colocamos o material orgânico no tambor juntamente com a água. A quantidade de água correspondeu a 90% do peso total da biomassa. Em seguida, acoplamos a rolha com o registro de gás e com o material isolante, vedamos e fixamos a rolha no tambor para evitar à entrada de oxigênio, que é totalmente nociva a produção de biogás. Por último, foi posto um balão na mangueira que estava acoplada no registro.

Deslocando a válvula do registro para permitir a passagem de gás, percebemos que o balão não inflou devido à ausência de gás. Verificamos os possíveis erros que tinham sido cometidos e percebemos que havia uma falha na vedação.



Figura 1 - biodigestor apresentando ausência de biogás devido a falhas na vedação

Segundo teste:

Com os mesmos materiais citados anteriormente, construímos um novo biodigestor caseiro, com volume de apenas cinco litros.

Nesse experimento, percebemos que o processo de produção de biogás foi interrompido após a fase ácida, havendo geração de gás carbônico em apenas 48 horas. Dentre as possíveis causas da paralização do processo de produção do biogás chegamos à seguinte conclusão: o balão que evitava o contato do gás produzido com o meio externo, corroeu, dessa forma o oxigênio tornou-se presente dentro do biodigestor e a produção foi interrompida.



Figura 2 - biodigestor apresentando geração de biogás.

Terceiro teste:

Utilizamos um tambor de 10 litros, material para vedação, biomassa e água. E a quantidade de água utilizada foi proporcional a 90% do peso da biomassa. Após realizarmos esses procedimentos, colocamos a biomassa juntamente com a água no biodigestor e realizamos os procedimentos de vedação. Aguardamos os resultados durante 30 dias corridos e o que observamos foi à produção de gás carbônico e quase nenhuma produção de gás metano. O experimento chegou à fase ácida onde foi produzido gás carbônico e como não havia falha na vedação concluímos que havia algo que estava retardando o processo de formação de metano e decidimos realizar mais testes.



Figura 3 - biodigestor apresentando retardação na produção de gás metano.



Quarto e quinto teste:

Utilizamos uma garrafa pet com capacidade para 2 litros, colocamos o lixo orgânico, adicionamos água na proporção de 90% do peso da biomassa, vedamos e encaixamos uma mangueira para saída de gás.

Aguardamos 15 dias e os resultados foram os mesmos, houve formação de gás carbônico e não de metano, dessa forma, começamos a analisar aquele experimento e descobrimos que não havia falha na vedação. Pelos estudos realizados sobre o tema, começamos a observar a quantidade de água utilizada, já que, alguns artigos diziam que essa quantidade variava de acordo com a biomassa. Decidimos então fazer um novo experimento e comparar seus resultados com o anterior.

Utilizando um recipiente com capacidade para 5 litros, água, material de vedação, adicionando uma quantidade de água correspondente a 70% do peso total da biomassa e realizando todos os procedimentos padrões para uma boa produção de biogás. Aguardamos 15 dias e os resultados não se alteraram, dessa forma resolvemos procurar informações mais aprofundadas em artigos e sites e descobrimos que não chegaríamos a um resultado satisfatório rapidamente, pois para obter um resultado rápido em cerca de 45 dias era necessária a utilização de esterco, uma vez que, ele possui bactérias anaeróbicas oriundas do intestino do animal.

6. CONCLUSÕES

Atualmente muitos países estão investindo na descoberta de novos meios de produção de energias renováveis e uma delas é a produção de biogás. As pesquisas desenvolvidas até hoje sobre esse meio de produção de energia, deixa claro que nós podemos fazer toda a diferença. Basta decidirmos colocar o lixo orgânico (resto de verduras, cascas de frutas, fezes animais e etc.) em um biodigestor e realizar todos os procedimentos necessários para uma boa produção de biogás. Os biodigestores além de serem uma fonte de energia alternativa, produzem fertilizante para agricultura, evitam a contaminação de solo, ar, e mananciais de água que podem causar doenças aos seres humanos e aos animais.

Concluimos assim, que a pesquisa teórica foi realizada com sucesso, porém a prática não apresentou o resultado que esperávamos, pois o objetivo era produzir metano através da decomposição de cascas de frutas e verduras e o que foi produzido foi CO₂ (gás carbônico), chegando à conclusão que para completar o ciclo e produzir metano suficiente para uso doméstico é necessário o uso de esterco ou alguma substância que acelere a decomposição das cascas de frutas e verduras.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente queremos agradecer a Petrobras por nos fornecer todo o apoio necessário para o desenvolvimento do nosso projeto de pesquisa. Agradecemos, também, ao professor e orientador de nosso projeto, Geraldo Felipe de Souza Filho, que nos auxiliou na elaboração dessa pesquisa.



REFERÊNCIAS

AMBIENTEBRASIL. Biodigestores. Disponível em:

<http://ambientes.ambientebrasil.com.br/energia/artigos_energia/biodigestores.html>.

AMBIENTE ENERGIA. Disponível em:

<<http://www.ambienteenergia.com.br/index.php/2010/01/aneel-regulamenta-geracao-distribuida/1223>>.

ARRUDA, Mariliz, AMARAL, Lúcio, PIRES, Odair, CHARLES, Barufi. **Dimensionamento de Biodigestor para Geração de Energia Alternativa**. Disponível em:

<<http://www.revista.inf.br/agro02/notas/notatecnica01.pdf>>.

BIODIGESTOR. Disponível em:<<http://biodigestor.zzl.org/>>.

BIODIGESTOR.NET. Biodigestor e biogás. Disponível em: <<http://brasil.biodigestor.net/>>.

CERPCH. Biodigestor. Disponível em: <<http://www.cerpch.unifei.edu.br/biodigestor.php>>.

ECOFOCUS. Biodigestor. Disponível em: < <http://www.ecofocus.com.br/pr/producp/Biogestorpr/>>.

FOKAL. BIOGÁS. Disponível em: < www.fokal.com.br/biogas.php >.

GALVÃO, A. **Biodigestor Caseiro**. São Paulo: Biblioteca 24horas, 2009. p. 7-53.

INFOESCOLA. Biogás. Disponível em: < <http://www.infoescola.com/desenvolvimento-sustentavel/aplicacoes-e-vantagens-do-biogas/>>.

INOUE, Keles. **Produção de biogás**. Disponível em:

<http://homologa.ambiente.sp.gov.br/biogas/docs/artigos_dissertacoes/inoue.pdf>.

INSTALAÇÕES DE BIODIGESTORES. Disponível em:

<www.arquitetando.xpg.com.br/instal%20biodigestor.htm>.

MANUAL DE TREINAMENTO EM BIODIGESTORES. Disponível em:

<wp2.oktiva.com.br/.../16.Manual-de-Treinamento-em-Biodigestao.pdf>.

OS BIODIGESTORES. Disponível em:< <http://pt.scribd.com/doc/51126320/13/%E2%80%93-OS-BIODIGESTORES>>.

PORTAL BRASILEIRO DE ENERGIAS RENOVÁVEIS. O papel do biogás na matriz energética do Brasil. Disponível em:

<http://www.energiarenovavel.org/index.php?option=com_content&task=view&id=67&Itemid=178>.

PROJETO BIODIGESTOR ENERGIA RENOVÁVEL. Disponível em:

<<http://biodigestor.zzl.org/index.php>>.