

INFLUÊNCIA DOS NUTRIENTES: CARBOIDRATOS, LIPÍDEOS E PROTEÍNAS NA PRODUÇÃO DE METANO

Rosângela Dala Possa¹, Gérson Wesley de Araújo Vasconcelos², José Hugo Duarte Corrêa³,
Robinson Fagundes de Melo⁴

¹ Universidade Potiguar do Rio Grande do Norte, Escola de Engenharias e Ciências Exatas -
rosangeladpossa@gmail.com

² Universidade Potiguar do Rio Grande do Norte, Escola de Engenharias e Ciências Exatas -
gerson_wesley@hotmail.com

³ Universidade Potiguar do Rio Grande do Norte, Escola de Engenharias e Ciências Exatas -
jhugo.correa@gmail.com

⁴ Universidade Potiguar do Rio Grande do Norte, Escola de Engenharias e Ciências Exatas
robinsonfagundes@gmail.com

RESUMO

Atualmente observa-se que existe uma grande quantidade de matéria prima (restos de alimentos) armazenadas em lixões e aterros sanitários, poluindo o meio ambiente e causando proliferação de insetos e doenças. Com isto faz-se necessário o tratamento e preferencialmente o aproveitamento dos mesmos. O objetivo deste trabalho é produzir e avaliar a qualidade do biogás produzido por nutrientes presentes em restos de alimentos, digeridos em equipamento produzido artesanalmente (Biodigestor), variando as quantidades de lipídeos, carboidratos e proteínas. A qualidade do biogás produzido foi analisada utilizando Kit Biogás, comparando-se as concentrações de metano (CH₄) e dióxido de carbono (CO₂), identificando se a variação dos elementos presentes na mistura influenciam na concentração de metano do biogás. Foram monitoradas a variação da temperatura ambiente e a temperatura no biodigestor, durante todos os dias dos experimentos até a produção do biogás. Após a produção do biogás, a mistura que obteve o melhor resultado foi a composição de carboidratos e lipídeos, produzindo 95% de metano e 05% de dióxido de carbono. Este resultado indica a viabilidade do uso dos resíduos orgânicos na produção de biogás, devido a elevada concentração de metano, e seu uso na geração de energia elétrica, térmica e veicular.

Palavras Chave: Biodigestor, Energia, Biogás, resíduos orgânicos.

1. INTRODUÇÃO

Atualmente o combustível mais consumido no mundo continua sendo o petróleo, produto não renovável, finito e cada vez mais caro, devido às novas tecnologias aplicadas na sua extração e tratamento [CARDOSO, 2009]. Diante desse cenário, a

necessidade da sociedade por combustível, faz com que haja uma busca constante por métodos e alternativas que gerem energia limpa e renovável com o intuito de proteger o meio ambiente das poluições e melhorar a qualidade de vida das pessoas, gerando desenvolvimento sustentável [FERREIRA et al. 2010].

Uma das alternativas que estão apresentando um grande potencial é o biogás, que por sua vez é similar ao gás natural, formado a partir da fermentação anaeróbica, proveniente de dejetos, resíduos vegetais e lixo, a partir da ação de bactérias [COLDEBELLA, 2006]. O biogás é composto por uma mistura de gases, onde a concentração varia de acordo com as características dos resíduos e as condições de funcionamento do processo de digestão [PRATI, 2010].

Assim, com base na grande quantidade de restos de alimentos existente no Brasil é possível gerar grandes quantidades de biogás, podendo melhorar a economia e qualidade de vida da população [SOARES, 2011]. Conforme Prati [2010], as tecnologias a base de fontes renováveis são atrativas não só devido às vantagens ambientais, mas também sociais e econômicas (como um complemento de renda). A facilidade de criação de fontes renováveis de suprimento em pequena escala é fundamental para o desenvolvimento sustentável do país.

Considerando a elevada quantidade de matéria orgânica que está sendo descartada no meio ambiente, causando diversas formas de poluição, faz-se necessário métodos de tratamentos que minimizem a poluição ambiental, e transformem os resíduos em produtos de valor agregado.

Uma das alternativas é o biodigestor, empregado no tratamento e conversão de matéria orgânica em biogás [HENN, 2005], onde sua função é fornecer condições propícias para que um grupo de bactérias, degrade o material orgânico por meio da biodigestão anaeróbica, com a consequente liberação do gás metano [GASPAR, 2003].

A biodigestão anaeróbia é o processo de decomposição de matéria orgânica que ocorre na ausência de oxigênio, produzindo o biogás e um resíduo líquido rico em minerais que pode ser utilizado como biofertilizante [TOERIEN et al., 1969]. Pode ser definida ainda como um processo biológico natural que acontece sem oxigênio, no qual diferentes tipos de microrganismos interagem para promover a transformação de compostos orgânicos complexos em metano e dióxido de carbono, conhecidos como biogás [MOSEY 1983].

Este artigo tem por objetivo estudar a produção de biogás a partir de resíduos orgânicos (restos de alimentos).

2. METODOLOGIA

Na primeira etapa construiu-se os biodigestores, utilizando recipientes de polietileno, mangueiras, conexões de PVC e silicone, conforme Figura 1.



Figura 1 - Biodigestor artesanal, produzido em escala laboratorial.

Na segunda etapa, foram definidas as proporções de matéria orgânica para abastecimento dos reatores. A produção de biogás foi avaliada utilizando individualmente proteína (exp. 1), carboidrato (exp. 2) e lipídeo (exp. 3), na sequência quatro composições, variando as misturas dos nutrientes, sendo lipídios-carboidratos (exp. 4), lipídios-proteínas (exp. 5), proteínas-carboidratos (exp. 6) e lipídios-carboidratos-proteínas (exp. 7) a fim de determinar qual deles influencia positivamente na produção de metano. As proporções utilizadas estão expostas na Tabela 1.

Tabela 1 – Quantidade de matéria orgânica utilizada nos experimentos

	1	2	3	4	5	6	7
Carboidratos (g)	0	1500	0	140	0	750	750
Lipídeos (g)	0	0	3000	60	750	0	375
Proteínas (g)	1000	0	0	0	750	750	375
Água (L)	1,5	1,5	2	2	15	15	15

As amostras da matéria orgânica foram pesadas em balança analítica (adventurer AR2140). A matéria orgânica utilizada como fonte de lipídeos, foi gordura animal; como fonte de carboidratos: macarrão, arroz, casca de batata, pão; e como fonte de proteínas: carne de frango e bovina. Para cada 100g de matéria orgânica, utilizou-se 1 litro de água destilada, conforme indicação de Tamera [2015]. Após preparo e preenchimento dos biodigestores, os mesmos

foram armazenados em local arejado e exposto a temperatura ambiente. A produção de biogás teve início em intervalos de dias diferentes para cada experimento.

Para a análise das concentrações de metano e dióxido de carbono, utilizou-se um Kit analisador de gás comercial modelo KBA 0157, desenvolvido pela empresa Alfakit® em parceria com a Embrapa.

A determinação da concentração dos componentes foi realizada pelo método de

ORSAT, o qual consiste na absorção seletiva de gás em um reagente químico. Neste caso, o reagente químico utilizado foi uma solução padrão de hidróxido de potássio 30% disponibilizada pela alfakit.

3. RESULTADOS

As composições do biogás produzido em cada experimento estão representadas na Tabela 2.

Tabela 2 - Composição do biogás produzido

	1	2	3	4	5	6	7
CH ₄ (%)	65	93,75	93,75	95	72,5	60	90
CO ₂ (%)	35	6,25	6,25	5	27,5	40	10

A produção de biogás no experimento 1, teve início em 37 dias aproximadamente, com concentração de metano (CH₄) de 65% e dióxido de carbono (CO₂) de 35%.

No experimento 2 a produção de biogás iniciou-se em 31 dias, com concentrações de 93,75% de CH₄ e 6,25% de CO₂.

No experimento 3, a produção de biogás iniciou-se em 35 dias, com concentrações de 93,75% de CH₄ e 6,25% de CO₂.

Durante o monitoramento observou-se que a mistura contendo lipídeo e carboidrato (Exp. 4) iniciou a produção de biogás em aproximadamente 30 dias. O biogás gerado pela mistura apresentou 95% de CH₄ e 5% de CO₂.

No experimento 5, referente a mistura lipídeos e proteínas, a produção de biogás

iniciou-se em aproximadamente 35 dias. Composto por 72,5% de CH₄ e 27,5% de CO₂.

O experimento 6, contendo a mistura carboidratos e proteínas teve início da produção de biogás em aproximadamente 45 dias. O biogás formado apresentou 60% de CH₄ e 40% de CO₂.

No experimento 7, mistura de lipídeos, carboidratos e proteínas observou-se o início da produção de biogás em aproximadamente 30 dias. O biogás produzido na mistura apresentou 90% de CH₄ e 10% de CO₂.

Todos os experimentos foram realizados em temperatura média ambiente de 29°C e a temperatura média no reator de 31°C.

Pode-se afirmar que nessas condições as bactérias responsáveis pela digestão anaeróbica dos resíduos orgânicos se desenvolvem facilmente, sendo a temperatura

ótima para desenvolvimento entre 30°C e 35°C, favorecendo a produção de biogás.

De acordo com a caracterização do biogás obtido em cada experimento, pode-se observar que os lipídeos e os carboidratos têm maior influência na produção de metano, pois quando digeridos individualmente produziram maior quantidade de metano na composição do biogás, mesmo resultado observado no experimento 4. Quando apenas carboidrato ou lipídeo apresentava-se na mistura, a quantidade de metano diminuiu. Porém a mistura dos três nutrientes apresentou elevada concentração de metano, indicando que as proteínas presentes na digestão influenciam negativamente na produção de metano. Este é o principal componente do biogás, visto que o metano apresenta elevado poder calorífico, podendo ser aproveitado seu potencial energético.

Correlacionando os resultados obtidos em escala de laboratório com os dados presentes na literatura, pode-se afirmar que os os mesmos estão de acordo com Armando [2013], onde encontrou concentração de 65% de metano e 35% de dióxido de carbono em aterro sanitário. Entretanto, neste trabalho utilizou somente carboidratos, proteínas e lipídeos para a produção do biogás. Já Armando [2013], apresentou uma análise realizada em aterro sanitário, onde se encontram diversas matérias orgânicas e poluentes.

4. CONCLUSÃO

Pode-se concluir que toda matéria orgânica é capaz de produzir biogás, sendo que carboidratos e lipídeos tem maior contribuição na produção de metano. Essa mistura gerou um biogás com 95% metano em temperatura média no reator de 31°C, totalmente compatível com a temperatura de desenvolvimento das bactérias metanogênicas.

O tempo médio para a produção de biogás está em 30 a 35 dias. O mesmo pode ser aproveitado na geração de energia elétrica, térmica, veicular, entre outras.

Pode-se concluir que uma alternativa para aterros sanitários é a coleta seletiva, onde serão enterrados apenas resíduos orgânicos, evitando a contaminação com agentes tóxicos

e conseqüentemente produzirá um biogás de melhor qualidade.

Pode-se concluir também que o processo de biodigestão anaeróbica é uma alternativa viável, que pode ser aplicada em aterros sanitários, fazendas, entre outros, aproveitando os resíduos para produção biogás.

5. REFERÊNCIAS

ARMANDO, M. C. *Avaliação do potencial do biogás gerado e sistemas de aproveitamento energético no aterro sanitário do município de Toledo-PR*. 2013, 133p. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Programa de Pós graduação em energia na agricultura. Cascavel –PR.

CARDOSO, L. C. B. *Preço do petróleo como determinante para o aumento das reservas e da disponibilidade energética*. 2009, 49p. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Federal da Bahia, curso de Graduação em Economia. Salvador – BA.

COLDEBELLA, A. *Viabilidade do uso do biogás da bovinocultura e suinocultura para geração de energia elétrica e irrigação em*

propriedades rurais. 2006. 74p. Dissertação de mestrado, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Programa de Pós graduação em Engenharia Agrícola. Cascavel – PR.

FERREIRA, A. O.; SÁ, J. C. DE M.; NASCIMENTO, C. G.; RAMOS, F. S. *Impacto de Resíduos Orgânicos em Abatedouro de Aves e Suínos na Produtividade do Feijão na Região dos Campos Gerais*. Revista Verde, v.5, n.4, p.15/21. 2010.

GASPAR, R. M. B. L. *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. 119p. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós graduação em Engenharia de Produção. Florianópolis - SC.

HENN, A. *Avaliação de dois sistemas de manejo de dejetos e uma pequena propriedade produtora de suínos - condição de partida*. 2005. 157p. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós graduação em Engenharia Ambiental. Florianópolis – SC.

MOSEY, F. E. *Mathematical modeling of the anaerobic process: regulatory mechanisms*



II CONEPETRO

II CONGRESSO NACIONAL DE ENGENHARIA DE
PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS
IV WORKSHOP DE ENGENHARIA DE PETRÓLEO

for the formation of short-chain volatile acids from glucose. Water Science Technology, v. 15, p. 209-32, 1983.

PRATI, Lisandro. *Geração de energia elétrica a partir do biogás gerado por biodigestores.* 2010, 83p. Trabalho de conclusão de curso, Universidade Federal do Paraná, Departamento de Engenharia Elétrica. Curitiba - PR.

SOARES F. R. H. M. *Desempenho de um reator UASB em escala piloto para tratamento de chorume de resíduos sólidos urbanos.* 2011, 112p. Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de pós graduação em Engenharia Química. Florianópolis – SC.

TAMERA, T. H. C. *Digestor Biogás*, 2015. Disponível em:
<Marazzihttp://www.tamera.org/fileadmin/PDF/digestorDeBiogas.pdf>
Acesso em: 10 de maio de 2015.

TOERIEN, D. F.; HATTINGH, W. H. J. *Anaerobic digestion I. the microbiology of anaerobic digestion.* Water Research, v. 3, p. 385-416, 1969.



www.conepetro.com
.br

(83) 3322.3222

contato@conepetro.com.br