



# BIODIGESTORES: TECNOLOGIA DE MINIMIZAÇÃO DA EMISSÃO DE CH<sub>4</sub> PARA A ATMOSFERA

O. AUGUSTO NASCIMENTO DA SILVA<sup>1</sup>, R. SANTOS MOURA<sup>2\*\*</sup>, M. SANTANA SANTOS<sup>2\*\*</sup>, J. CABRAL DA SILVA<sup>2\*\*</sup>, P. CRISTIANE MOURA LIMA<sup>2\*\*</sup>, RENAN TAVARES FIGUEIREDO<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> Estagiário, Laboratório Catálise, Instituto de Tecnologia e Pesquisa- ITP, UNIT Aracaju – SE, Fone: (0 xx 79) 3218 2190, ramal – 2537, [otaviodapaz@gmail.com](mailto:otaviodapaz@gmail.com); <sup>2\*</sup> Eng Químico, Prof. Doutor, de Engenharia Ambiental, UNIT, Aracaju – SE; <sup>2\*\*</sup> Estagiário, Laboratório Catálise, Instituto de Tecnologia e Pesquisa-ITP, UNIT Aracaju – SE

Universidade Tiradentes, Laboratório de Catálise, Instituto de Tecnologia e Pesquisa

Apresentado no XV Congresso Brasileiro de Agrometeorologia – 02 a 05 de julho de 2007 – Aracaju – SE

**RESUMO:** *A implantação de biodigestores e sua contribuição para diminuição da emissão de CH<sub>4</sub> na atmosfera a partir da geração de biogás foi discutido. Apresentamos um estudo bibliográfico abordando a influencia das principais variáveis que influenciam o processo na geração de biogás. Conclui-se que a utilização desta tecnologia representa ganhos consideráveis quando analisados os aspectos sócios- econômicos e ambientais*

**PALAVRAS-CHAVE:** biodigestor, biogás, metano

**ABSTRACT:** *The biodigestores use and its contribution for decrease of the emission of CH<sub>4</sub> in the atmosphere starting from the biogas generation were discussed. We presented a bibliographical study approaching it it influences of the main variables that influence the process in the biogas generation. It ends him that the use of this technology represents won considerable when analyzed the aspects partners - economic and you set*

**KEYWORDS:** *biodigestores, biogas, methane*

## INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, os problemas climáticos potências ocasionados pelo efeito estufa vem sendo fonte de intensa preocupação em todo o mundo. O consumo de combustíveis fósseis, atividades industriais, devastação de florestas e práticas agropecuárias são fontes responsáveis por este fenômeno e sua aceleração. Gases como dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>), óxido nitroso (N<sub>2</sub>O) e os clorofluorcarbono (CFCs), são alguns dos principais causadores do chamado efeito estufa. O metano por apresentar uma maior produtividade e pela sua atividade na absorção do calor atmosférico destaca-se em relação aos gases citados.

O relatório do Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas da ONU (IPCC) diz que, até o fim deste século, a temperatura da Terra pode subir de 1,8°C, na melhor das hipóteses, até 4°C, e prevê o aumento na intensidade de tufões e secas, além de elevação no nível dos oceanos devido ao aumento das emissões destes gases.

A utilização de tecnologias que possam reduzir a velocidade deste aquecimento, vem como principal fator incentivador de pesquisas relacionadas ao desenvolvimento e aperfeiçoamento de tecnologias que nos auxiliem na minimização de catástrofes ambientais cada vez mais frequentes.

O biodigestor aqui apresentado como uma das tecnologias de minimização da emissão de CH<sub>4</sub> na atmosfera, é um equipamento já conhecido pelos chineses há mais de meio século, que utiliza a biomassa como uma das fontes geradora de energia, cujo o aproveitamento energético traz consigo uma redução considerável nas emissões de metano.

### **BIODIGESTOR, SUA HISTÓRIA:**

Em 1806, na Inglaterra, Humphrey Davy identificou um gás rico em carbono e dióxido de carbono, resultante da decomposição de dejetos animais em lugares úmidos. [...] Ao que parece, apenas em 1857, em Bombaim, Índia, foi construída a primeira instalação operacional destinada a produzir gás combustível, para um hospital de hansenianos. Nessa mesma época, pesquisadores como Fisher e Schrader, na Alemanha e Grayon, na França, entre outros, estabeleceram as bases teóricas e experimentais da biodigestão anaeróbia. Posteriormente, e, 1890, Donald Cameron projetou uma fossa séptica para a cidade de Exeter, Inglaterra, sendo o gás produzido utilizado para iluminação pública. Uma importante contribuição para o tratamento anaeróbio de esgotos residenciais foi feita por Karl Imhoff, na Alemanha, que, por volta de 1920, desenvolveu um tanque biodigestor, o tanque Imhoff, bastante difundido na época. (NOGUEIRA, 1986, p. 1-2).

Pela literatura existente, o primeiro biodigestor posto em funcionamento regular na Índia foi no início deste século em Bombaim. Em 1950, Patel instalou, ainda na Índia, o primeiro Biodigestor de sistema contínuo. Na década de 60, Fry, um fazendeiro, desenvolveu pesquisas com biodigestores da África do Sul. (SGANZERLA, 1983, p. 8)

O processo de geração de biogás é dividido em três etapas: Hidrólise enzimática, acidificação, metanização. Sendo que apenas na última, que se inicia a produção de metano e dióxido de carbono. As bactérias metanogênicas estão ativas a diferentes temperaturas, sendo que, abaixo de 10° C temos as bactérias do grupo criofílico, entre 20- 45° C as mesofílicas e entre 45-60°C temos as termofílicas. A maioria dos biodigestores trabalham na faixa mesofílicas. Seixas (1980) ressalta, ainda, que para a produção de biogás ser satisfatória devem ser atendidos os critérios essenciais de sustentação de vida dos microorganismos anaeróbios (bactérias), como a impermeabilidade do meio metagênico ao contato com o ar atmosférico, temperatura adequada, quantidade suficiente de nutrientes orgânicos, ausência de substâncias tóxicas aos organismos anaeróbios e teor de água adequado.

Produto da ação digestiva das bactérias metanogênicas, o biogás é composto, principalmente, por gás Carbônico (CO<sub>2</sub>) e Metano (CH<sub>4</sub>), embora apresente traços de Nitrogênio (N), Hidrogênio (H) e gás Sulfídrico (H<sub>2</sub>S). Ele se forma através da decomposição de matéria orgânica (biomassa) em condições anaeróbias.

**TABELA 1- EXPECTATIVA DE PRODUÇÃO DE BIOGÁS POR BIOMASSA**

<b>Biomassa utilizada (Dejetos)</b>	<b>Geração de biogás (a partir de material seco em m<sup>3</sup> tonelada)</b>	<b>Percentual de gás CH<sub>4</sub> produzido</b>
<u>Bovino</u>	<u>270</u>	<u>55%</u>
Suíno	560	50%
Ouvino	285	variável
Eqüino	260	variável

Fonte: SGAZERLA, Edílio.1983, p .13.

Cada biomassa produz quantidades diferentes de biogás, bem como de concentrações de metano. Nota-se, também, que os dejetos suínos são a biomassa com melhor rendimento biogás/tonelada, cerca de 560 m<sup>3</sup> de biogás, e apresentando um ótimo nível de gás metano (50%). Apenas como comparação, convém notar que os dejetos de bovinos produzem 270 m<sup>3</sup> de biogás/tonelada, sendo o índice de presença de metano neste biogás de 55%, ou seja, 5% a mais que o índice alcançado pelo estrume de suínos. Esta excelente produção de biogás a partir de dejetos suínos é o fator que melhor compensa a demora destes dejetos em começar a produção de biogás, além da presença de grande quantidade inicial de gás carbônico em relação ao nível de metano (SGANZERLA, Edílio. 1983.).

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Na tabela 1 podemos observar a expectativa de produção de biogás por tonelada de biomassa animal e seu percentual de produção de metano obtido. A biomassa proveniente da bovinocultura apresentando uma maior proporção de geração de metano em relação as outras fontes abaixo citadas. A relação de metano confere ao biogás um poder calorífico, cujo pode variar de 5.000 a 7.000 Kcal/m<sup>3</sup>, mostrando assim um potencial favorável a utilização do biogás como fonte geradora de energia.

A tabela 2 ressalta o potencial energético do biogás em relação as outras fontes de energia convencionais. Levando em consideração alguns aspectos favoráveis a utilização do biogás como fonte de energia, o fator econômico apresenta uma certa particularidade, uma vez que o biogás é um combustível de baixo custo proveniente de um processo relativamente simples de digestão anaeróbia .O desperdício desta fonte de energia, em forma de emissões atmosférica causa ao meio ambiente impactos negativos, pois contribui para o agravamento do efeito estufa principalmente pela presença do metano (CH<sub>4</sub>), 24 vezes mais nocivo a atmosfera que o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>).

**TABELA – 2 – COMPARAÇÃO ENTRE O BIOGÁS E OUTROS COMBUSTÍVEIS**

<b>Combustível</b>	<b>1m³ de biogás equivale a</b>
Gasolina	0,613 Litros
Óleo diesel	0,553 Litros
Lenha	1,536 Kg
Eletricidade	1,428 KW
Gás de cozinha -GLP	0,454 Litros

**Fonte: BARREIRA,1993,P.10**

De acordo com Oliveira (1994, p. 27-40), as observações dos técnicos das cooperativas e associações de criadores de animais, bem como dos especialistas dos órgãos ligados ao ministério da Agricultura, levaram à conclusão de que um animal qualquer produz, em média, em torno de 19 gramas de dejetos por cada quilo de peso do animal, durante um período de 24 horas. Com base nestes dados, torna-se mais fácil calcular a quantidade (média) de estrume produzida pelo animal diariamente. É só multiplicar o peso do animal vivo por 0,019. Assim, tomando-se como exemplo um bovino com peso de 500 kg, basta multiplicar 500 x 0,019, o que resultará numa produção média de 10 kg de esterco por dia. Partindo desta informação foi desenvolvida a equação 1 ,empírica, que mostra a produção de metano(CH<sub>4</sub>) em m<sup>3</sup>/ano em relação a produção de biogás gerado a partir da biomassa animal. A partir do resultado desta equação, uma das possibilidades de aproveitamento deste dado será o cálculo potencial calorífico deste volume verificando suas possíveis aplicações como fonte geradora de energia.

$$V_{CH_4} = \frac{((Pa \times L) \times D) \times Ve}{10^5} \times C \quad (1)$$

Onde V = volume de gás gerado (m<sup>3</sup>); Pa = massa animal (kg); L = constante de conversão peso animal esterco; D = quantidade de dias a serem calculados; Ve = volume de metano gerado em 1m<sup>3</sup> de CH<sub>4</sub>; C = porcentagem de metano formado na mistura;

A partir da equação acima podemos obter a seguinte informação:

Apenas um animal adulto pesando entorno de 470kg, representará uma emissão de 484,03 m<sup>3</sup>/ano. Valendo a pena lembrar que só no ano de 2005 nós tínhamos no Brasil, cerca de 207.157 mil cabeças de gado (IBGE,2005).

$$V_{CH_4} = \frac{((Pa \times L) \times D) \times Ve}{10^5} \times C$$

$$V_{CH_4} = \frac{((470 \times 0,019) \times 365) \times 270}{10^5} \times 55$$

$$V_{CH_4} = 484,03 m^3 / ano$$

## CONCLUSÃO

O aproveitamento energético do biogás gerado a partir da utilização do biodigestor, contribui para a preservação ambiental trazendo benefícios para a sociedade. Colaborando com a descentralização energética atual, contribuindo para a reformulação da matriz energética nacional. Contudo a utilização do biogás traz consigo um fator bastante considerável em se falando da emissão de gases estufa, que é a minimização do lançamento de metano(CH<sub>4</sub>) para atmosfera, contribuindo para a desaceleração do aquecimento global.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARRERA, PAULO. **BIODIGESTORES: ENERGIA, FERTILIDADE E SANEAMENTO PARA A ZONA RURAL**. SÃO PAULO: ÍCONE, 1993, P. 11.

NOGUEIRA, LUIZ AUGUSTO HORTA. **BIODIGESTÃO: A ALTERNATIVA ENERGÉTICA**. SÃO PAULO: NOBEL, 1986.

SGANZERLA, EDÍLIO. **BIODIGESTORES: UMA SOLUÇÃO**. PORTO ALEGRE. AGROPECUÁRIA, 1983.

OLIVEIRA, PAULO A. V. **IMPACTO AMBIENTAL CAUSADO PELOS DEJETOS DE SUÍNOS**. SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO DE NUTRIÇÃO DE SUÍNOS, 1994. **ANAIS**, P. 27-40.