



IV Simpósio Internacional sobre Gerenciamento de  
Resíduos Agropecuários e Agroindustriais  
05 a 07 de Maio de 2015 – Rio de Janeiro - RJ

## COMPOSIÇÃO MÉDIA DO BIOGÁS DE DIFERENTES TIPOS DE BIOMASSA

Lins, L.P.<sup>\*1</sup>; Mito, J.Y.L.<sup>2</sup>; Fernandes, D. M.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Centro Internacional de Energias Renováveis – Biogás (CIBiogas-ER), Fundação Parque Tecnológico Itaipu – FPTI, Biogás, Foz do Iguaçu-PR-Brasil.

<sup>2</sup>Centro Internacional de Energias Renováveis - Biogás, Foz do Iguaçu-PR-Brasil.

<sup>3</sup>Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon-PR-Brasil.  
e-mail: leonardo.pereira@cibiogas.org

**RESUMO:** O biogás é uma fonte renovável e alternativa de energia, produzido por meio de sistemas anaeróbios de biodigestão, podendo ser aproveitado na geração de energia elétrica, térmica e veicular. Os principais componentes do biogás são o metano (CH<sub>4</sub>), gás carbônico (CO<sub>2</sub>) e o gás sulfídrico (H<sub>2</sub>S). Seu potencial energético pode ser avaliado pelo seu poder calorífico, este diretamente relacionado com o percentual de metano presente na composição do biogás. O intuito deste trabalho é comparar a qualidade do biogás produzido por diferentes tipos de biomassas. As análises foram realizadas em 6 unidades produtivas com distintas fontes de biomassas, onde utilizou-se equipamentos analisadores de gases para verificar a qualidade de biogás em cada unidade, entre janeiro de 2012 e junho de 2014. Os resultados obtidos demonstraram que as unidades de suinocultura apresentam maiores teores de metano, porém níveis altos de gás sulfídrico.

**Palavras-Chave:** resíduo agropecuário, gás sulfídrico, metano, qualidade do biogás.

## THE AVERAGE COMPOSITION OF THE BIOGAS DIFFERENT TYPES OF BIOMASS

**ABSTRACT:** Biogas is a renewable source and alternative for energy produced by anaerobic digestion systems, which can be used to generate electricity, heat and vehicular. The main components of biogas are methane (CH<sub>4</sub>), carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) and hydrogen sulphide (H<sub>2</sub>S). Its energy potential can be evaluated by the calorific value, directly related to the percentage of methane present in the biogas composition. The aim of this work is to compare the quality of the biogas produced by different types of biomass. Analyses were performed on six production units with different sources of biomass, and in which one was used a gas analyzer to check the quality of biogas between January 2012 and June 2014. The results showed that the swine units have higher levels of methane, but high levels of hydrogen sulfide.

**Key Words:** agricultural residue, hydrogen, methane, biogas of quality.

## INTRODUÇÃO

O desenfreado crescimento populacional relaciona-se diretamente com o crescimento da produção de produtos e serviços de diversos setores. Com o aumento destas atividades o consumo de energia que é fornecido por agentes externos, inevitavelmente, também cresce. Dentre estes setores destacam-se as agroindústrias e agropecuárias que possuem produção de passivos ambientais durante as várias fases do seu processo e que necessitam de soluções tecnológicas para mitigar os impactos causados por estas atividades econômicas.



**IV Simpósio Internacional sobre Gerenciamento de  
Resíduos Agropecuários e Agroindustriais  
05 a 07 de Maio de 2015 – Rio de Janeiro - RJ**

Este cenário busca por fontes alternativas de energia fomentando uma economia com utilização de energia limpa, redução da poluição atmosférica, das águas e dos solos, possível utilização ou comercialização do biofertilizante, em substituição ao adubo químico, ao mercado, dentre outros benefícios.

Neste sentido, o desenvolvimento energético no meio agroindustrial e agropecuário vem buscando por novas fontes geradoras de energia, visando à redução de custos para as produções destes segmentos, gerando diversos impactos positivos. Uma alternativa é a realização do tratamento anaeróbico da biomassa para o aproveitamento da produção de biogás na geração de energia e do biofertilizante, ambos trazendo ganhos econômicos, ambientais e sociais ao empreendimento.

De acordo com Bley Junior (2009) o aproveitamento do biogás para uso energético causa grande impacto na economia local, pois há a descentralização da geração de energia que deve ser medida em quilowatt hora, em sanidade ambiental e desenvolvimento microeconômico local. Conforme KUCZMAN *et al.* (2011) ressalta que os sistemas de biogás conduzem a ganhos ambientais devido ao benefício indireto do manejo do solo e a manipulação de produtos dos resíduos orgânicos, como redução da lixiviação de nitrogênio, amônia e metano.

O Centro Internacional de Energias Renováveis – Biogás (CIBiogás-ER) vivenciando este contexto, desenvolve e aplica estratégias e articulações à produção e transferência de tecnologias para consolidação da produção e uso do biogás e outras fontes renováveis para geração de energia e uso de seus subprodutos, incentivando o uso de energias renováveis, com ênfase no produto biogás para que desta forma seja reconhecido e faça reconhecer as instituições parceiras como referência, no âmbito local, nacional e internacional.

E para cumprir com seu objetivo, o CIBiogás-ER atua com projetos, tecnologias e Unidades de Demonstração (UD's), que são unidades pertencentes na sua grande maioria ao setor agropecuário e agroindustrial brasileiro, como exemplo pode-se citar: unidades de processamento de mandioca e amido, unidades industriais de aves, condomínio agroenergético rural, unidades de produção de leitões, unidades de produção de aves entre outras, para serem utilizadas como referência de acesso a dados, informações, orientações e soluções tecnológicas.

Este trabalho tem por objetivo comparar a qualidade do biogás produzido por diferentes tipos de biomassa sendo elas: amidonária, bovinocultura leiteira, aves de postura com bovinocultura de corte, abatedouro de aves, suinocultura em terminação e matriz.

### **MATERIAL E MÉTODOS**

Os trabalhos de análise da composição do biogás foram realizados *in loco* em 06 Unidades de Demonstração que fazem parte Plataforma Itaipu de Energias Renováveis – PIER e do CIBiogás-ER, duas vezes por mês, durante o período de janeiro de 2012 até junho de 2014. Essas Unidades possuem diferentes tipos de biomassa (efluentes líquidos), sendo providas: de amidonaria (mandioca), bovinocultura leiteira, misto de aves de postura com bovinocultura de corte, frigorífico de aves, suinocultura – terminação e suinocultura – unidade produtora de leitões.

Paras as medições foram utilizados dois equipamentos, sendo um de análise gás modelo X-am 7000 da marca Dräger, que faz a medição contínua e simultânea de cinco gases (metano – CH<sub>4</sub>-%, dióxido de carbono – CO<sub>2</sub>-%, oxigênio – O<sub>2</sub>-%, gás sulfídrico – H<sub>2</sub>S-ppm e hidrogênio – H<sub>2</sub>-ppm), e do equipamento OdaLog Modelo: Type L2 H<sub>2</sub>S, o qual faz a medição somente gás sulfídrico. Este equipamento somente era utilizado quando a composição de H<sub>2</sub>S fosse superior a 2000 ppm.



**IV Simpósio Internacional sobre Gerenciamento de  
Resíduos Agropecuários e Agroindustriais  
05 a 07 de Maio de 2015 – Rio de Janeiro - RJ**

Os pontos adotados para as medições foram preparados com a instalação de conexões e registros de PVC e adaptadores para o posicionamento da sonda do analisador de gás. Esses pontos estão localizados em tubulações de PVC interligados aos biodigestores.

### **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Os valores apresentados na Tabela 1 foram obtidos por meio da realização da média aritmética dos resultados das análises, para os gases de  $\text{CH}_4$ ,  $\text{CO}_2$  e  $\text{H}_2\text{S}$ .

Considerando a composição de  $\text{CH}_4$ ,  $\text{CO}_2$  e  $\text{H}_2\text{S}$  descritos na Tabela 1, e os estudos de Coelho *et al.* (2006) e Flare *et al.* (2009) onde indicam que o biogás apresenta uma faixa de 50-70% de metano, 25-45% de gás carbônico e outros gases como nitrogênio e ácido sulfúrico ( $\text{H}_2\text{S}$ ), podemos afirmar que os valores obtidos e apresentados estão dentro de um espaço aceitável para seu uso. Entretanto observamos uma grande variação na concentração de  $\text{H}_2\text{S}$  que embora esteja menor que 3% do volume total do biogás, o mesmo é responsável pela corrosão de componentes do sistema e pelo odor característico do biogás (CASSINI, 2003), e dependendo de sua utilização torna-o limitado pela presença do ácido (FLARE *et al.* 2009)<sup>4</sup>.

### **CONCLUSÃO**

De acordo com Schnürer & Jarvis, (2009)<sup>6</sup>, a composição do biogás está diretamente relacionada ao tipo e a composição do substrato, por este motivo há variação na composição do biogás de diferentes tipos de biomassa residual.

Ainda que seja evidente conhecer a quantidade de biogás produzida no sistema de biodigestão, sua composição ainda é mais importante, porque poderemos sugerir com segurança o destino que se dará a esse biogás e se haverá necessidade de realizar algum tratamento específico antes de realizar seu aproveitamento. Segundo Galbiatti *et al.* (2010) o conhecimento da qualidade do biogás é imprescindível, pois deve-se ter a noção exata do comportamento da variação dos componentes do biogás, durante o processo fermentativo uma vez que, com base nesses dados é que se pode constatar e caracterizar sua variação na fermentação e poder sugerir controle da qualidade do gás a ser purificado e armazenado.

Conclui-se que os teores de  $\text{CH}_4$  estiveram dentro das referências encontradas, além disso, detectou-se que a suinocultura e avicultura apresentaram grandes teores de  $\text{CH}_4$ , porém, com concentração de  $\text{H}_2\text{S}$  superior as outras unidades. Indicando que a composição do biogás está diretamente relacionada com as características da biomassa, manejo adotado, ao tipo de sistema e tecnologia utilizados na biodigestão.

Há necessidade, portanto, de realizar estudos e acompanhamentos mais aprofundados de cada unidade, para verificar qual é a contribuição de cada um desses itens no processo de biodigestão, produção e qualidade do biogás.

### **AGRADECIMENTOS**

Os autores agradecem ao apoio do Centro Internacional de Energias Renováveis – Biogás (CIBiogás-ER), à Fundação Parque Tecnológico Itaipu (FPTI) e à Assessoria de Energias Renováveis da Itaipu Binacional (ER.GB) pelas ações de desenvolvimento e estímulo no fomento do uso de energias renováveis, mais precisamente com o produto biogás, e pelo apoio no presente estudo.

### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

BLEY JUNIOR, C.; LIBÂNIO, J. C.; GALINKIN, M.; OLIVEIRA, M. M. **Agroenergia da biomassa residual: perspectivas energéticas, socioeconômicas e ambientais**. Foz do Iguaçu/Brasília: Technopolitik Editora, 2009.



IV Simpósio Internacional sobre Gerenciamento de  
Resíduos Agropecuários e Agroindustriais  
05 a 07 de Maio de 2015 – Rio de Janeiro - RJ

COELHO, S. T., VELAZQUEZ, S. M. S. G., SILVA, O. C. da et al. **Geração de energia elétrica a partir do biogás proveniente do tratamento de esgoto**. In: ENCONTRO DE ENERGIA NO MEIO RURAL, 6., 2006, Campinas.

FRARE, L. M.; GIMENES, M. L.; PEREIRA, N. C. **Processo para remoção de ácido sulfídrico de biogás**. Eng. Sanit. Ambient., Rio de Janeiro, v.14, n.2, Junho 2009.

CASSINI, T. S. (coordenador). Digestão de resíduos sólidos orgânicos e aproveitamento do biogás. Rio de Janeiro, 2003.

KUCZMAN, O. et al. **Produção específica de biogás a partir de manipueira em reator de fase única**. Eng. Agríc., Jaboticabal, v. 31, n. 1, Feb. 2011.

SCHNÜRER, A; JARVIS, A. **Microbiological Handbook for Biogas Plants Swedish Waste Management** U2009:03 Swedish Gas Centre Report 207, Suécia, Abril 2009.

GALBIATTI, J. A. et al. **Estudo qualitativo do biogás produzido por substratos em biodigestores tipo batelada**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.14, n.4, p. 432-437, 2010.

**Tabela 1** – Composição média do biogás para diferentes tipos de biomassa

Biomassa residual (efluente)	Composição Biogás		
	CH <sub>4</sub> - %	CO <sub>2</sub> - %	H <sub>2</sub> S - ppm
Amidonaria (mandioca)	54,3	44,9	97,0
Bovinocultura leiteira	59,6	39,1	329,3
Misto (aves de postura + bovinocultura de corte)	69,2	29,8	64,1
Abatedouro de aves	68,2	29,6	1897,1
Suinocultura - terminação	62,0	37,0	2.782,3
Suinocultura - produção de leitões	68,4	30,6	1.309,1