

CONEM 2016
CONGRESSO NACIONAL DE
ENGENHARIA MECÂNICA

21-25
AGOSTO DE 2016
FORTALEZA - CEARÁ

UTILIZAÇÃO DO GÁS METANO PROVENIENTE DO CONSÓRCIO CAPIM ELEFANTE E DEJETOS ORGÂNICOS DA SUINOCULTURA PARA O SETOR CERÂMICO

Ademir Ailton de Oliveira, ademir.oliveira@al.senai.br¹
Alex Álisson Bandeira Santos, alex.santos@fieb.org.br²

¹ Senai Alagoas, Rua Pedro Américo, 18, Poço, 57025-890 Maceió, AL, Brasil.

² Campus Integrado de Manufatura e Tecnologia (CIMATEC, SENAI), Av. Orlando Gomes no., 1845, Piatã, 41650-010 Salvador, BA, Brasil.

Resumo: A utilização de energia renovável é hoje tema de interesse mundial e discutido em todos os meios acadêmicos do Brasil e do mundo devido à preocupação com a preservação do meio ambiente e a necessidade na busca por substituir ou reduzir a utilização das fontes energéticas existentes responsáveis pela emissão de Gás Efeito Estufa. Entre as várias fontes de energias renováveis, a biomassa em nosso país se destaca por sua excelente disponibilidade. Dentre essas biomassas, os dejetos suínos é uma matéria prima muito abundante em nossas regiões e apresenta grande potencial energético quando manejado de forma correta, obtendo assim como produto final o biogás e o biofertilizante. Esse gás tem em sua composição principal o gás metano (CH_4) que é altamente inflamável. Logo, o objetivo desse trabalho é conhecer através das análises laboratorial as composições do biogás gerado através de 12 biodigestores artesanais feitos de bobonas de PVC de 80 litros. Para aumentar a capacidade volumétrica e servir como termômetro na evolução da formação gasosa foi instalado em cada biodigestor uma câmara de ar de borrachas aro 14 como gasômetro. Após a montagem dos biodigestores, os mesmo foram alimentados com os dejetos suínos e capim elefante em meio aquoso com as composições devidamente selecionadas e pesadas em variadas porcentagens antes da inserção. Com a alimentação dos biodigestores, foram iniciadas as análises para acompanhar através da caracterização, as composições do biogás gerado e as análises físico-químico do pH, DBO, DQO, sólidos fixos e sólidos voláteis das amostras iniciais nas diferentes misturas, tendo como objetivo, entender o comportamento desses elementos no processo de biofermentação. Para a caracterização do biogás foram utilizados os métodos de Indofenol e Metileno para análise de amônia e gás sulfídrico e Orsat para análise dos gases metano e carbônico.

Palavras-chave: Consórcio do Capim Elefante e Resíduo orgânico Suíno; Energia proveniente da Biomassa; Caracterização Gasosa; Qualidade do Biogás.

1. INTRODUÇÃO

A inovação tecnológica tem sido para vários setores da economia como uns dos principais diferenciais e estratégicos na busca do sucesso financeiro das empresas. O setor cerâmico alagoano visualizando este potencial entra definitivamente com empenho para desenvolver junto com a área de Pesquisa Desenvolvimento e Inovação do SENAI Alagoas, “com base no projeto SESI/SENAI de inovação”, a pesquisa entre o consócio do capim elefante e dejetos suínos com o objetivo de transformar este projeto num real potencial aplicado aos seus processos e dela abstraírem vantagens competitivas com a implantação da nova fonte de energia.

Diante desta necessidade em projetar e implantar novas fontes de energia, foi iniciado o estudo na união através do “Consórcio do Capim Elefante e os Dejetos Suínos” e espera-se que, com a decomposição em condições anaeróbica, poderá projetar junto ao segmento cerâmico um grande potencial na formação e produção gasosa, visto que este setor sempre enfrentou um grave problema com a escassez de fontes energéticas para fins produtivos, condições essa que o gás metano que será produzido, passará além de oferecer mais uma fonte de energia, também potencializará desta forma a geração de energia elétrica através de geradores, abastecimento de parte do processo e aplicação nas máquinas automotoras, uma vez que, para as outras aplicações como na secagem de telhas e dos blocos cerâmicos, a fonte de calor gerada são realizadas provenientes de lenha normalizadas, porém é um recurso escasso e que deve ser preservado.

Biodigestão anaeróbia consiste na decomposição de matérias orgânicas (animais, plantas, restos de alimentos, lixos domésticos e industriais como a vinhaça, dejetos humanos e ou de animais) em meio hídrico por diferentes tipos

de bactérias que interagem entre si em um ambiente ausente de oxigênio, essa simbiose, transforma a matéria em metano e dióxido de carbono que são os principais componentes do biogás, produto esse que com a pesquisa pode potencializar a possibilidade de criação de fontes de suprimento descentralizadas, em pequena escala, pois não requer alta tecnologia para instalação ou técnicos especializados para sua operação. Com base neste propósito, o trabalho está sendo desenvolvido inicialmente com a pesquisa pautada na caracterização das composições gasosas, na análise da decomposição dos sólidos, na qualidade e no volume do gás gerado junto aos 12 biodigestores que foram construídos e instalados para dar início às pesquisas de campo. Como resultado a pesquisa, espera-se que com o consócio das biomassas na geração do biogás possa representar uma economia-chave, suprimindo o consumo energético nas horas de maior demanda, caracterizando-se, assim, um processo inovador no setor.

Com base nas teorias e documentos regulamentares, o projeto de estudo vem sendo realizados a partir da construção de um laboratório para promover, no campo da pesquisa, através da biodigestão anaeróbica com a mistura de dejetos da suinocultura em consócio com o capim elefante, o comportamento desta mistura no meio aquoso, de que forma se apresentará dentro do processo fermentativo e se o volume e a potência fornecida pelo biogás produzido atendam os parâmetros satisfatórios para a condução do projeto de pesquisa.

Devem se ressaltar que a biomassa é constituída de matéria orgânica de origem animal ou vegetal que pode ser utilizada na produção de energia quando processadas de forma adequada. Da mesma maneira que a energia hidráulica e outras fontes renováveis, a biomassa é uma forma indireta de energia solar, pois resulta da conversão da energia solar em energia química por meio da fotossíntese, base dos processos biológicos dos seres vegetais. Estima-se a existência de 2 trilhões de toneladas de biomassa no globo terrestre, ou seja, cerca de 400 toneladas per capita, o que, em termos energéticos, corresponde a oito vezes o consumo mundial de energia primária. Uma das principais vantagens da biomassa é o seu aproveitamento direto por meio da combustão da matéria orgânica em fornos ou caldeiras. Atualmente, a biomassa vem sendo bastante utilizada na geração de eletricidade, principalmente em sistemas de coogeração e no suprimento de eletricidade.

O potencial de biomassa em 1990 era de 225 exajoules, no entanto o seu uso real foi de 46 exajoules. Estima-se que o potencial de biomassa irá crescer para 370 a 450 exajoules até o ano de 2050 (8,8 e 10,8 gigatoneladas equivalentes de petróleo) (Fischer e Schrattenholzer, 2001).

A constituição do biogás é composta por uma mistura de gases cujo tipo e percentagem variam de acordo com as características do tipo de resíduos que por sua vez está ligada diretamente a vários fatores principalmente o tipo de alimentação e as condições de funcionamento do processo de digestão. Os principais constituintes do biogás são o metano e o dióxido de carbono, no qual biogás é composto, em média de 65% de metano, sendo o restante basicamente de dióxido de carbono (CO₂). Outros gases, como sulfeto de hidrogênio, o nitrogênio, hidrogênio e monóxido de carbono também compõe o biogás em menores concentrações. Porém dentro da pesquisa não há estudo em condições híbrida para o capim elefante e dejetos suínos.

A digestão anaeróbia é resultante da interação de uma população de microrganismos que começa pela degradação dos compostos orgânicos (carboidratos, proteínas e lipídios) a ácidos orgânicos seguidos da transformação desses ácidos em produtos gasosos, nos quais predominam o metano e gás carbônico (Fernandes Jr., 1989). O processo é bastante complexo e um elevado número de espécies de bactérias, produtoras ou não de metano, contribuem de algum modo para a formação deste gás (Rodríguez *et al.*, 1997). A redução da carga orgânica presente em um resíduo e a produção de metano são as duas principais vantagens do tratamento anaeróbio. Os resíduos da produção agro-pastoril apresentam, na sua maioria, elevada taxa de poluição e demanda de oxigênio e sólidos na sua composição (Colen, 2003).

No levantamento relacionado e comparado entre excremento de outros animais, a capacidade poluidora dos dejetos de suínos, em termos comparativos, é muito superior à de outras espécies. Como pode ser observado na Tab. 1, onde a quantificação da carga poluidora é expressa em termos do equivalente populacional (EP) (Derisio, 1992).

Tabela 1. Equivalente populacional de várias espécies de animais.

Origem dos dejetos	Equivalente populacional (EP)
Homem	1,00
Vaca	16,40
Cavalo	11,30
Galinha	0,14
Ovelha	2,45
Suíno	3,00

Fonte: Derisio (1992).

O interesse no aproveitamento dos resíduos orgânicos gerados na suinocultura tem aumentado, não somente pelos aspectos de reciclagem de nutrientes no próprio meio e de saneamento, como também pelo aproveitamento energético do biogás (Lucas Jr. *et al.*, 2001). A digestão, a fermentação ou estabilização anaeróbia objetiva, basicamente, à redução do poder poluente e dos riscos sanitários dos dejetos, resíduos e lixos ao mínimo; tendo, ao mesmo tempo, como sub-produto deste processo o biogás, que pode ou não ser aproveitado, e o biofertilizante, com várias aplicações práticas na propriedade rural (Oliveira, 2002).

2. MATERIAL E MÉTODO

A realização e a eficiência da biodigestão dependem de condições específicas de operação, como temperatura e pH do meio, tipo de substrato usado no processo, concentração de sólidos (carga orgânica) e tempo de retenção hidráulica (TRH) da biomassa no biodigestor, dentre outros. Apesar da digestão anaeróbia ser um processo natural, sua otimização se torna difícil, devido, principalmente, à dificuldade em se controlar, no campo, diversos fatores como temperatura, pH, teor de sólidos, tempo de retenção e composição do substrato, entre outros (Lucas Jr., 1987).

As emissões de metano resultam de aterros sanitários, tratamento de esgotos, sistemas de produção e processamento de petróleo e gás natural, atividades agrícolas, mineração de carvão, queima de combustíveis fósseis, conversão de florestas para outros usos e algumas aplicações industriais (Oliveira, 2009). Na Fig. 1, abaixo, temos as principais fontes mundiais de emissão de metano.

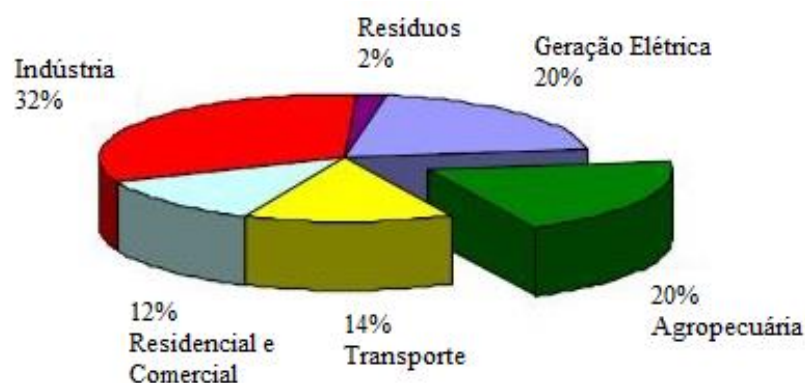


Figura 1. Fontes de emissões mundiais
Fonte: US EPA

2.1 Biomassa de origem Agrícola

A biomassa energética agrícola envolve todos os produtos, subprodutos e resíduos da agricultura tradicional, de subsistência, industrial; entre os resíduos agrícolas, os que se originam na agroindústria e os resíduos animais são provenientes das plantações não florestais.

2.2 Capim elefante

O capim elefante é uma gramínea perene que se destaca entre as espécies devido a sua altura que compreende entre três e cinco metros (Fig. 2).

2.3 Origem e classificação botânica

Segundo Rodrigues (2001), o capim-elefante (Fig. 2) é de origem do continente Africano, especificamente da África Tropical, entre 10°N e 20°S de latitude, tendo sido descoberto em 1905 pelo coronel Napier. Conforme Lopes (2004) espalhou-se por toda África e foi introduzido no Brasil em 1920, vindo de Cuba. Hoje, encontra-se difundido nas cinco regiões brasileiras.

Sua descrição original data de 1827 (Tcacenco e Botrel, 1997), porém sofreu modificações ao longo do tempo. Atualmente, a espécie *Pennisetum purpureum* pertence à família Graminae, sub-família Panicoideae, tribo: Paniceae, gênero: *Pennisetum* L. Rich e espécie: *P. purpureum*, Schumacher (Stebbins e Crampton, 1961).



Figura 2. Capim elefante (*P.purpureum*)

Para o desenvolvimento da pesquisa foram utilizados biodigestores tipo batelada confeccionado de forma artesanal, utilizando bobonas de PVC de 80 litros e câmara de ar, aro 14 para confeccionar os gasômetros conforme Fig. 3, estes equipamentos foram instalados nas dependências da Cerâmica Capelli, que está localizada no município de Capela que se encontra geologicamente inserido na Província Borborema, representada pelos litótipos dos complexos Nicolau/Campo Grande e Belém do São Francisco, Granitóides Indiscriminados(MPgi) e sedimentos do Grupo Barreiras, faz fronteira com os municípios de Atalaia, Branquinha, Cajueiro, Murici e Viçosa. O acesso a partir de Maceió é feito através da rodovia pavimentada BR-316 e AL-410, com percurso total em torno de 67 km. A Tab. 2 apresenta a composição das misturas.

Tabela 2. Composição das misturas

Bobonas	Dejetos suínos (kg)	Dejetos bovinos (kg)	Capim (kg)	Água (litros)
A1			17,0	25,5
A2	8,4	5,6	3,6	20,0
A3	10,8	3,2	1,2	18,4
A4	9,6	-	1,2	17,0
B1	-	22	-	22,0
B2	8,4	5,6	3,6	20,0
B3	9,6	4,4	2,4	19,3
B4	10,8	-	3,6	17,5
C1	12,0	-	-	16,0
C2	6,0	8,0	-	15,8
C3	9,6	4,4	2,4	19,3
C4	10,8	3,2	1,2	19,5

O abastecimento dos biodigestores seguiu a seguinte sequência:

- O capim elefante foi colhido, triturado e pesados;
- Os esterco suínos e bovinos foram coletados e transportados em baldes um dia antes e pesados;
- Misturas dos esterco;
- Alimentação das bobonas por ordem de sorteio;
- Mistura dos esterco com o capim previamente pesado;
- Abastecimento de água nas bobonas;
- Mistura das Biomassas;
- Fechamento das bobonas por ordem de abastecimento.

A Fig. 3 ilustra o abastecimento dos biodigestores:



Figura 03. Fases para o início do processo

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados estão sendo apresentados após a implantação dos biodigestores e o início dos processos para colocá-los em operação. Foram colocadas 12 composições diferentes, sendo rigorosamente pesadas tanto para o capim elefante como para os dejetos suínos e depositados nos biodigestores. Com o levantamento da formação gasosa, esta

sendo possível analisar através das análises de caracterização realizada pelo laboratório da Universidade Federal de Alagoas os parâmetros quantitativo das composições como a Amônia, Gás Sulfídrico, Gás Carbônico e Metano com base nas temperaturas no momento das coletas. Os gráficos representam as primeiras evoluções gasosas levantadas no campo da pesquisa, essas mesmas composições serão novamente colocadas nos biodigestores por mais uma batelada de análises com base na caracterização e decomposição dos sólidos como apresentado nos quatro gráficos abaixo.

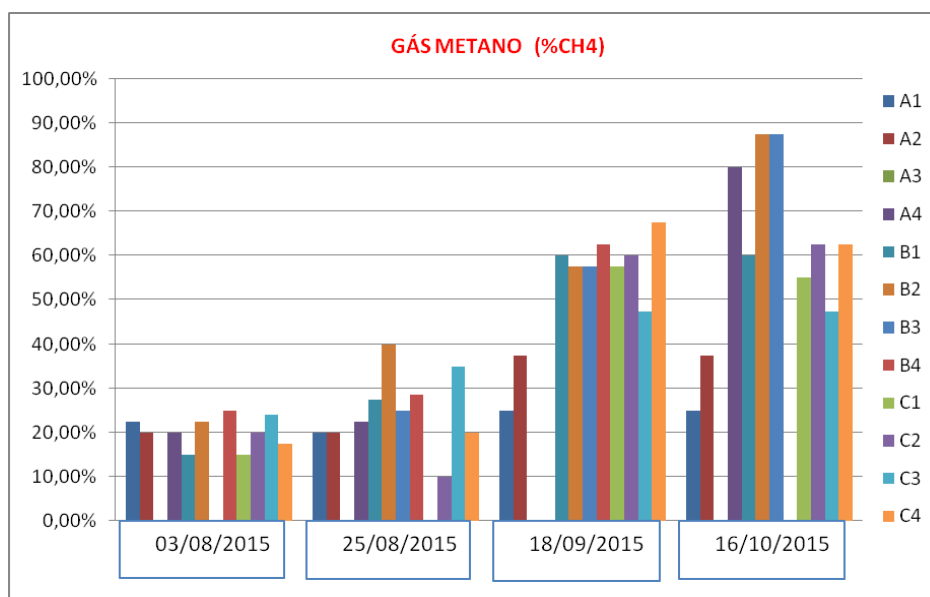


Figura 4. Análise através de caracterização - Fonte: O Autor

3.1 Metano e gás carbônico

No levantamento inicial das análises através da caracterização conforme representada nos registros gráficos, esta sendo possível observar que com a evolução das decomposições, o comportamento dos volumes gasosos como o metano, amônia, gás sulfídrico e gás carbônico apresentaram características e comportamento diferentes para cada biodigestor com variações na formação gasosa muito deturpada. Como podemos observar nos gráficos, as formações gasosas principalmente o metano obtiveram características diferentes para cada composição e as Fig. 4 e 5 como pode ser observado e esperado entre o gás carbônico e o metano em “particular” as composições adicionadas nos biodigestores B2 e B3, já começaram a ser representativo na segunda tiragem das amostras e foi se confirmando nas fases analíticas posteriores, principalmente nas duas últimas fases de análise onde o gás metano passou a ser muito representativo enquanto a formação gasosa do gás carbônico diminui significativamente. Esse comportamento da evolução na formação gasosa será analisado com o mais detalhe com o andamento das pesquisas.

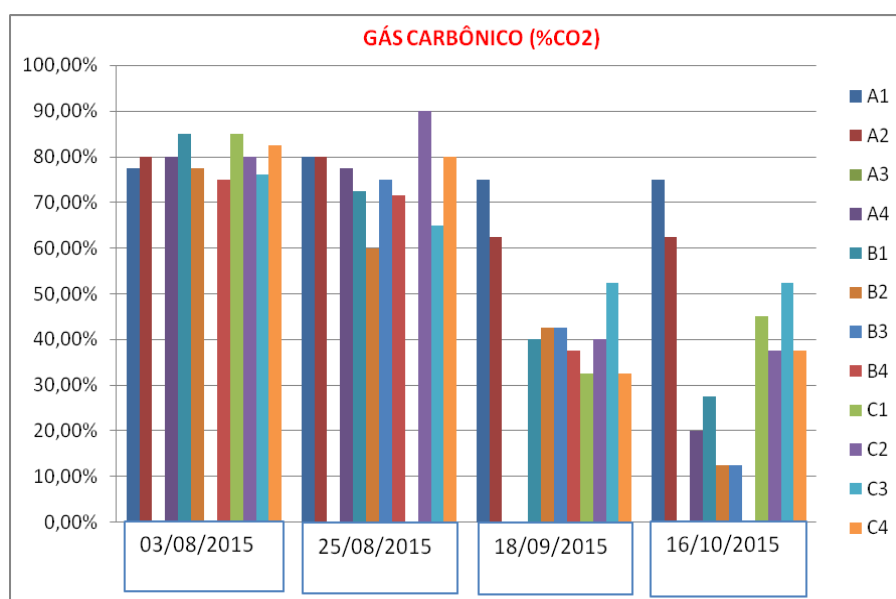


Figura 5. Análise através de caracterização - Fonte: O Autor

3.2 Gás sulfídrico (H₂S)

Dentre os vários tipos de gases presente no processo da biodecomposição, é característico o surgimento do gás sulfídrico e confirmado nos processos analíticos. Este gás incolor de odor forte, tóxico, mais denso que o ar tem como principal fonte a decomposição anaeróbia dos excrementos. Esta formação gasosa em altas concentrações pode causar sérios danos à saúde humana e aos equipamentos através do ataque de corrosões. Seu odor característico já é detectado a partir 0,01 ppm (Verstegen *et al.*, 1994). Ni *et al.* (2002) descrevem que o H₂S possui odor característico e desagradável mesmo em baixa concentração, o que tem levado alguns estados americanos a determinar as concentrações limites nas propriedades de animais situadas ao redor das cidades. Le Dividich (1982) descrevem que o H₂S na concentração entre 50 a 200 ppm ocasiona perda do apetite, fotofobia, vômitos e diarreia aos animais. Nas análises realizadas, o comportamento apresentado na decomposição para todos os biodigestores apresentaram em média 20ppm (Fig. 6), mas podendo ter valores reduzidos com sistema de filtragem. Esses filtros são instalados para remoção do gás sulfídrico, podem ser usados filtros de esponja de ferro, que reterão o gás sulfídrico, pois esse tem alta afinidade por óxido de ferro.

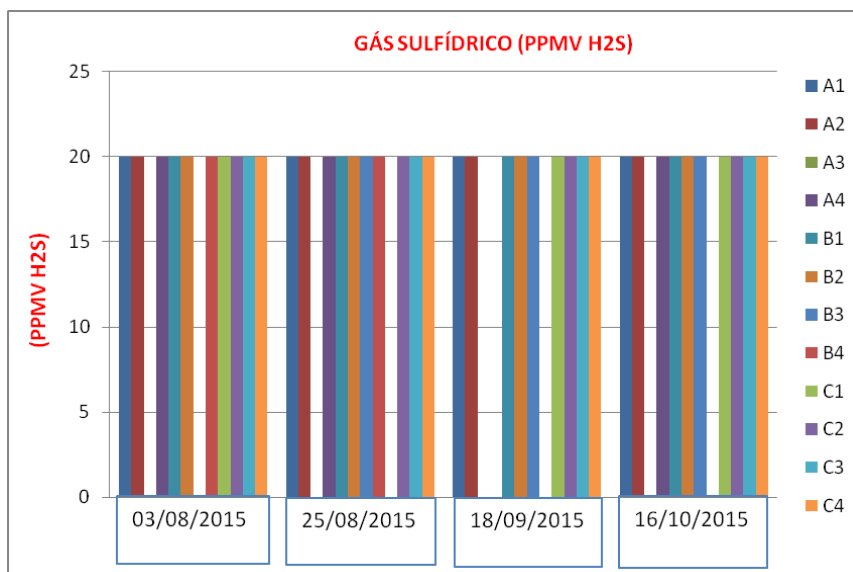


Figura 6. Análise através de caracterização - Fonte: O Autor

3.3 Amônia (NH₃)

O gás amônia de cor incolor e detectada normalmente pelo homem em concentração ao redor de 20 ppm foi presente na composição gasosa. O gás amônia é um poluente resultante da decomposição microbiana de compostos nitrogenados excretados, no caso de suínos, a uréia existente na urina destes animais é a principal fonte, e emitida na sua forma volátil para o ar. Na Fig. 7 é apresentada a caracterização dos resultados de amônia no biogás analisado.

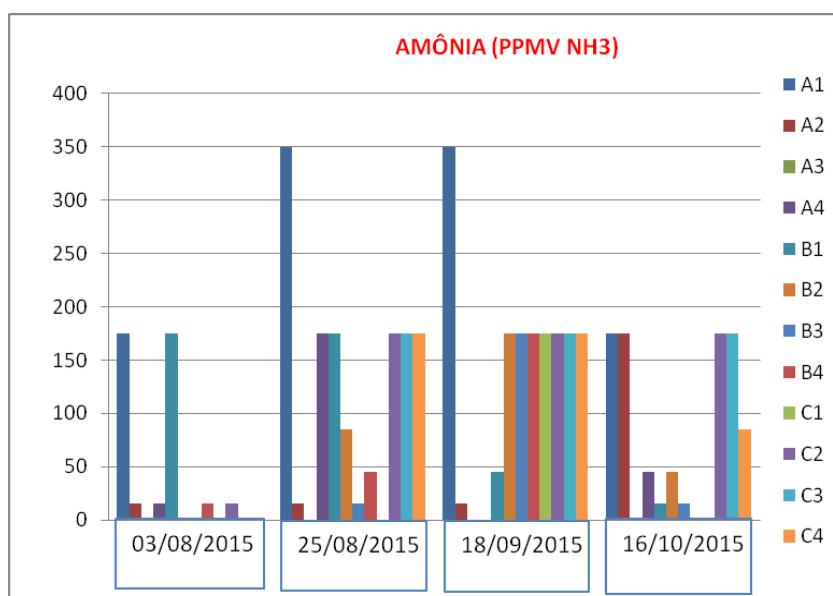


Figura 7. Análise através de caracterização - Fonte: O Autor

Como pode ser observado nos gráficos acima, ao analisar a produção diária de biogás, pode-se dizer que, de forma geral, há uma tendência de os biodigestores produzirem maiores volumes de biogás com o passar do tempo, pois todos os processos até o momento apresentaram produção diária de biogás maior nos últimos dias em comparação aos primeiros dias de monitoramento. Este comportamento vem sendo estudado e está demonstrada a relevância significativa da influência na mudança de temperatura para a evolução tanto na realização da caracterização que vem sendo ocorrida bem como no processo de decomposição dos sólidos em condição anaeróbica dos dejetos suínos e capim elefante mesmo com a estabilidade da temperatura ocorrida ao longo do ano em nossa região. Essas variações existentes no comportamento da produção de biogás dentre os biodigestores se devem também a outros fatores analíticos como, por exemplo, o tipo de alimentação e o manejo dos animais dentro das granjas, fatores esses que no momento não serão estudados, porém nas análises físico-químico ajudará a apontar essas características para cada batelada, bem como a influência das variações de temperatura. Com base nessas características, a Tab. 3 traz parcialmente os valores relacionados às análises físico-químicas colhida em 15 de dezembro de 2015 com realização no dia 16 para verificar o comportamento e a evolução da matéria quanto a sua decomposição.

Tabela 3. Análise físico-químico de cada biodigestor

Bobona	pH	DBO (MG/l)	DQO (MG/l)	Sólid. fixos (MG/l)	Sólid. voláteis (MG/l)	Hora das coletas
A1	5,9	4061,1	99093,3	1828	6612	14h e 43min
A2	5,9	13958,6	71856,3	11188	29780	14h e 49min
A3	5,5	11425,6	93155,9	10884	35068	14h e 57min
A4	6,1	18899	127679,3	7568	24012	15h e 5min
B1	5,8	6136,6	59830,4	11892	41508	15h e 16min
B2	5,8	13131,5	102517,4	11892	41508	15h e 22min
B3	5,9	16054,8	65573,8	11000	28184	15h e 30min
B4	6,2	15914,1	81176,3	7336	28688	15h e 35min
C1	6,1	17087,3	59081,2	8688	25960	15h e 41min
C2	6,2	9152	93869	22572	45492	15h e 47min
C3	6,0	18109,8	66265,2	12320	48620	15h e 57min
C4	6,0	16104,5	60557,4	11680	44336	16h e 6min

4. CONCLUSÕES

A pesquisa está evidenciando uma evolução significativa e espera-se que o comportamento das misturas avance dentro de um processo estável e que prevaleça a produção do gás metano. Sabe-se, que estamos no meio de um processo e o comportamento de estabilidade está baseado nos volumes adicionados nos biodigestores com quantidades diferentes e envolvidas em particularidades com base nos substratos e até mesmo nas condições dos biodigestores. Com a realização das primeiras análises, foi encontrada uma média 75% de gás carbônico, indicando que as misturas estão entre a fase hidrolítica e carbonogênica do processo de fermentação anaeróbica e que foi diminuindo significativamente no decorrer do processo da biodigestão. Em consulta realizada em artigos e trabalhos acadêmicos os autores deixam claro que na fase inicial é comum baixo volume de metano, e através dos dados analíticos obteve-se uma média de 25%, isto significa que nesta fase as baixas concentrações estão diretamente relacionadas na formação das bactérias metanogênicas. No entanto, amostras que chegaram a uma concentração de metano de 27% a 29.5% indicam que o processo de metanogênese estava em estado inicial, porém evolutivo quanto às decomposições. Com a intensificação do acompanhamento e a manipulação dos biodigestores, a formação gasosa foi intensificando e passando a ser representativo a cada análise de caracterização com isso passou a demonstrar uma evolução significativa no aumento da produção do gás metano. Dentro deste aspecto, deve ser destacada as misturas adicionadas dentro dos biodigestores A3, B2 e B3 atingindo um percentual entre 80 a 85 de metano no fim do ciclo. As concentrações de gás sulfídrico se mostraram constantes em 20 mL m^{-3} , representando baixo poder de corrosão do biogás. Já os resultados aparentes da amônia foram bastante variados, mas caso seus níveis subam posteriormente sabe-se que emissão de amônia é a principal responsável pelo mau odor indesejável, além do que, a mesma contribui para a acidificação do solo, sendo tóxica para os organismos clorofilados.

Com as análises e o acompanhamento dos resultados gasosos, a pesquisa norteará na questão das composições para a produção dos biogases. É evidente que outras análises como dados físico-químico, caracterização dos biogases, poder calorífico, quantidade de energia gerada, características dos biofertilizantes, entre outras, devem ser observadas em todas as fases do processo e servirá como estudos futuros, para se ter uma visão mais ampla desse processo.

5. REFERÊNCIAS

- Castro, L.R.; Cortez, L.A.B., 1998, “Influência da temperatura no desempenho de biodigestores com esterco bovino”, Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.2, n.1, pp. 97-102.
- Sanga, G.A., 2004, “Avaliação de impactos de tecnologias limpas e substituição de combustíveis para cocção em residências urbanas na Tanzânia”, Dissertação Mestrado, UNICAMP, Campinas.
- Seganfredo, M.A., 2007, “Gestão ambiental na suinocultura”, Embrapa Informação Tecnológica, Brasília.

- Bermann, C., 2001, “Energia no Brasil: para quê? Para quem? Crise e alternativas para um país sustentável”, Editora Livraria da Física, São Paulo, Brasil, 99p.
- Gusmão, D. Engº Agr. et.al., Universidade do Estado da Bahia UNESP, 2008. Disponível em: <www.nepppa.uneb.br>. Acesso em: 16 ago. 2015
- Brasil. Ministério das Minas e Energia. Política de preços para o Gás Natural. Disponível em: <www.mme.gov.br>. Acesso em: 01 de julho de 2015.
- Fischer, G., Schrattenholzer, L., 2001, “Global Bioenergy Potentials through 2050”. Biomass and Bioenergy, nº 20, pp.151-159.
- Fernandes Jr., A., 1989, “Ocorrência de instabilidade e forma de seu controle na digestão anaeróbia de manipueira, em reator de bancada de mistura completa”. Dissertação de mestrado, Faculdade de Ciências Agrônômicas do Campus de Botucatu – UNESP, Botucatu.
- Rodríguez R.J.C., Atrach, K., Rumbos, E., Delepiani, A.G., 1997, “Resultados experimentales sobre la producción de biogas a traves de la bora y el estiercol de ganado”, Agronomia Tropical, v. 47, n.4, pp. 441-455.
- Colen, F., 2003, “Potencial energético do caldo de cana-de-açúcar como substrato em reator UASB”. Tese de Doutorado, Faculdade de Ciências Agrônômicas do Campus de Botucatu – UNESP, Botucatu.
- Lucas Jr., J., 1987, “Estudo comparativo de biodigestores modelos indiano e chinês”, Tese de Doutorado, Faculdade de Ciências Agrônômicas do Campus de Botucatu – UNESP, Botucatu.
- Programa de Incentivo as fontes alternativas de energia elétrica. Tecnologias contempladas. Disponível em: http://www.mme.gov.br/programas/proinfra/menu/programa/tecnologias_contempladas.html>. Acesso em: 25 de maio de 2015.
- Zhang, R.H., North, J.R., Day, D.L., 1990, “Operation of a field scale anaerobic digester on a swine farm”, Applied Engineering in Agriculture, v.6, n.6, pp. 771-776.
- Barker, J. et al., 2002, “Safety in swine productions systems”. Waste Quality & Waste Management, North Carolina Cooperative Extension Service, 6p.
- Schmidt, D.R., Jacobson, L.D., Janni, K.A., 2002, “Continuous monitoring of ammonia, hydrogen sulfide and dust emissions from swine, dairy and poultry barns”. ASAE, Chicago, Illinois, 14p.

6. RESPONSABILIDADE AUTORAL

Os autores são os únicos responsáveis pelo conteúdo deste trabalho.

METHANE GAS FROM USE OF THE CONSORTIUM CAPIM ELEPHANT AND ORGANIC MANURE OF PIG FOR CERAMIC INDUSTRY

Ademir Ailton de Oliveira, ademir.oliveira@al.senai.br¹
Alex Álisson Bandeira Santos, alex.santos@fieb.org.br²

¹ Senai Alagoas, Rua Pedro Américo, 18, Poço, 57025-890 Maceió, AL, Brasil.

² Campus Integrado de Manufatura e Tecnologia (CIMATEC, SENAI), Av. Orlando Gomes no., 1845, Piatã, 41650-010 Salvador, BA, Brasil.

Abstract: *The use of renewable energy is now the subject of global interest and discussed in all academic circles in Brazil and the world due to concern for the preservation of the environment and the need in the search to replace or reduce the use of existing energy sources responsible the GHG emissions. Among the various sources of renewable energy, biomass in our country stand out for their excellent availability. Among these biomasses, the pig manure is a very abundant raw materials in our regions and has great energy potential when managed correctly, thus obtaining as a final product biogas and biofertilizers. This gas has in its main composition methane (CH₄) which is highly flammable. Therefore, the aim of this work is to know through laboratory analysis of the biogas composition generated in (12) handmade digesters made of PVC bobonas 80 liters and to increase the volume capacity and serve as a thermometer in the evolution of gas formation has been installed in each biodigester a hoop rubber tube 14 as gasometer. After mounting the digesters, the same have been fed with manure and elephant grass in an aqueous medium with the properly selected and weighed compositions in varying percentages prior to insertion. With the feeding of biodigesteres, analyzes were undertaken to follow by characterizing the compositions of the generated biogas and physico-chemical analyzes of pH, BOD, COD, volatile fixed and solid solid of the initial samples in various mixtures, with the objective, understand the behavior of these elements in biofermentation process. For the characterization of biogas were using the methods of Indophenol and Methylene for analysis of ammonia and hydrogen sulfide and ORSAT for analysis of methane and carbon dioxide gases.*

Keywords: Consortium elephant grass and organic waste Pigs; Energy from biomass; Gaseous characterization; Biogas quality.