



POTENCIAL PARA A GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA, COM O USO DO BIOGÁS GERADO, NA SUINOCULTURA BRASILEIRA

FABIANO COSER^{1*}, CLEANDRO PAZINATO DIAS¹, FABRÍCIO OLIVEIRA LEITÃO¹, SIDNEY ALMEIDA FILGUEIRA DE MEDEIROS², PAULO ARMANDO V. DE OLIVEIRA³

¹Consultor do IICA/MAPA - fabiano@coseragronegocio.com.br; ²Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento; ³Embrapa Suínos e Aves.

Resumo - A produção brasileira de suínos passou por grandes transformações nos últimos 20 anos, com aumento da tecnificação, da produtividade e, sobretudo, das escalas de produção. Mas o aumento da concentração de animais também trouxe desafios relacionados ao meio ambiente no que se refere ao tratamento dos efluentes, e grande parte dos investimentos em um sistema de produção de suínos está relacionada à implementação de tecnologias que reduzam o potencial poluidor dos dejetos. Adicionalmente, é cada vez maior a busca de soluções tecnológicas para um aproveitamento econômico dos resíduos de produção como biofertilizantes e sobretudo na geração de energia elétrica a partir do biogás. Com o intuito de avaliar e disseminar alternativas economicamente viáveis para o tratamento de dejetos na suinocultura, preconizadas pelo Plano ABC, foi elaborado o Projeto Suinocultura de Baixa Emissão de Carbono, coordenado pelo MAPA com apoio do Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura (IICA). A suinocultura brasileira, utilizando a tecnologia da biodigestão anaeróbia para o tratamento dos dejetos, além de mitigar a emissão de gases de efeito estufa também apresenta grande potencial para a geração de energia elétrica.

Palavras-chave - biogás; energia elétrica; efeito estufa.

POTENTIAL OF THE BRAZILIAN PIG FARMING ELECTRICITY GENERATION

Abstract - Brazilian swine production has undergone expressive changes over the last 20 years, with increasing of technification, productivity and, above all, the production scales. The increased concentration of animals also brought problems related to the environment as it relates to the treatment of effluents and much of the investment in a swine production system is related to the implementation of technologies that reduce the pollution potential of waste. Additionally, the search of technological solutions for economic use of waste production is raising, especially as biofertilizers and, especially, as electricity generation. The Pig Farming Low Carbon Emission Project, coordinated by the Ministry of Agriculture, Livestock and Food Supply, supported by the Interamerican Institute of Cooperation for Agriculture (IICA), was elaborated aiming to evaluate and disseminate economically viable alternatives, recommended by the ABC Plan, for the treatment of manure on pig farming. The Brazilian pig farming, by the use of anaerobic bio digestion for the treatment of swine waste, as well as mitigates the emission of greenhouse gases and also presents great potential for electricity generation.

Keywords - biogas, electricity, greenhouse effect.

Introdução - Nos sistemas de criação de suínos no Brasil, o gasto com energia elétrica corresponde em média a 3,98% dos custos totais de produção (COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO, 2014). Em estados como o de Minas Gerais, por exemplo, em que existe maior incidência de tributos sobre a energia elétrica, este percentual chega a 7,43%. A viabilidade econômica do tratamento de dejetos suínos, via biodigestores, como forma de geração de energia elétrica por meio do biogás é o foco de estudos como os de Coldebella et al., (2008) e Cervi, Esperancini e Bueno (2010). Esses estudos demonstram que o sistema de produção de biogás é potencialmente viável do ponto de vista econômico. Além disso, o tempo de retorno do investimento torna-se atrativo com a intensificação do uso do sistema. Embora seja possível a comercialização, Martins e Oliveira (2011) relatam ser mais vantajoso economicamente o uso desta energia na propriedade rural, substituindo ou reduzindo a aquisição da energia elétrica distribuída pelas concessionárias. O uso de biodigestores para o tratamento de dejetos suínos é uma alternativa tecnológica para minimizar a emissão de gases de efeito estufa (GEE) e mitigar as mudanças climáticas. Em função disso, integra as estratégias do



Plano de Agricultura de Baixa Emissão de Carbono (Plano ABC), coordenado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), com o intuito de avaliar e disseminar alternativas economicamente viáveis para o tratamento de dejetos na suinocultura brasileira.

Material e Métodos - A Resolução Normativa 482 da Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, de abril de 2012, estabelece as condições gerais para micro geração e mini geração distribuída, bem como o sistema de compensação de energia elétrica (AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA, 2012). A partir de então, a energia elétrica produzida tendo como combustível o biogás gerado em biodigestores alimentados com dejetos da suinocultura pode ser injetada no sistema de distribuição da concessionária estadual e utilizada em um prazo de 36 meses. O capítulo III da resolução da Aneel trata do sistema de compensação da energia elétrica a partir da micro geração. Para fins de compensação, a energia ativa injetada no sistema de distribuição pela unidade consumidora, por exemplo, uma granja de suínos, será cedida a título de empréstimo gratuito para a distribuidora, passando a unidade consumidora a ter um crédito em quantidade de energia ativa a ser consumida por um prazo de 36 meses. Esse crédito de energia elétrica poderá ser utilizado pela própria unidade geradora em épocas de alto consumo (acima da geração) ou em outras unidades consumidoras cadastradas no mesmo CPF ou CNPJ que consumam energia da mesma concessionária.

Resultados e discussões - O potencial energético da suinocultura brasileira pode ser mensurado a partir da produção dos efluentes e do biogás gerado com a instalação de biodigestores em sistemas de produção de suínos. De acordo com Souza, Pereira e Pavan (2004), cada matriz suína em ciclo completo gera 72 litros de dejetos/dia, cujo potencial de geração de biogás é de 0,775 m³/dia. Dados de campo mais recentes (ER-BR, 2015) chegaram ao total de 1,2 m³/dia por matriz em ciclo completo. Vale lembrar que a eficiência de produção do biogás vai depender da qualidade do biodigestor; do manejo do equipamento; da gestão da água no sistema de produção e conseqüentemente do percentual de matéria seca no dejetos; e até mesmo do manejo alimentar dos animais. O poder calorífico do biogás é de 6,5 KWh/m³ e a eficiência de conversão do biogás em energia elétrica com grupos geradores (motores ciclo Otto) é de aproximadamente 25% (CENTRO PARA CONSERVAÇÃO DE ENERGIA, 2000). Importante ressaltar que a tecnologia predominante na geração de energia elétrica a partir do biogás tem eficiência de apenas 25% (motores ciclo Otto) e que a disseminação de novas tecnologias, como é o caso da utilização de turbinas movidas pelo vapor gerado na queima do biogás, aumenta substancialmente o potencial energético da suinocultura.

Tabela 1 - Consumo de biogás e produção diária de energia elétrica em base Load – kW/hora

MOTOR POTENCIA	*Geração em Base Load		60% DE METANO		75% DE METANO	
	Por hora	24 horas	Consumo de biogás		Consumo de biogás	
MWM 30 kVA	20 kW/h	480 kW	13 m ³ /h	312 m ³ /dia	7 m ³ /h	168 m ³ /dia
MWM 50 kVA	32 kW/h	768 kW	25 m ³ /h	600 m ³ /dia	10 m ³ /h	240 m ³ /dia
MWM 80 kVA	55 kW/h	1.320 kW	41 m ³ /h	984 m ³ /dia	22 m ³ /h	528 m ³ /dia
MWM120 kVA	77 kW/h	1.848 kW	56 m ³ /h	1.344 m ³ /dia	39 m ³ /h	936 m ³ /dia
SCANIA 420 kVA	268 kW/h	6.432 kW	118 m ³ /h	2.832 m ³ /dia	83 m ³ /h	1.992 m ³ /dia

Fonte: ER-BR (2015). Base Load = Geração contínua (24 h) com potência total do grupo gerador.

Tabela 2 - Produção de energia elétrica em ciclo completo com biogás de 75% de metano

MOTOR POTENCIA	Geração em Base Load	75% de Metano			Necessidade de Animais Ciclo Completo 1,2 m ³ / matriz
		Consumo de biogás		Energia/dia	
MWM 30 kVA	20 kW/h	7 Nm ³ /h	168 m ³ /dia	480 kW	140
MWM 50 kVA	32 kW/h	10 Nm ³ /h	240 m ³ /dia	768 kW	200
MWM 80 kVA	55 kW/h	22 Nm ³ /h	528 m ³ /dia	1.320 kW	440
MWM120 kVA	77 kW/h	39 Nm ³ /h	936 m ³ /dia	1.848 kW	780
SCANIA 420 kVA	268 kW/h	83 Nm ³ /h	1.992 m ³ /dia	6.432 kW	1.660

Fonte: ER-BR (2015). Base Load = Geração contínua (24 h) com potência total do grupo gerador.



Tabela 3 - Produção de energia elétrica em ciclo completo com biogás de 60% de metano

MOTOR POTENCIA	Geração em Base Load	60% de Metano			Necessidade de Animais Ciclo Completo 1,2 m ³ / matriz
		Consumo de biogás		Energia/dia	
MWM 30 kVA	20 kW/h	13 Nm ³ /h	312 m ³ /dia	480 kW	260
MWM 50 kVA	32 kW/h	25 Nm ³ /h	600 m ³ /dia	768 kW	500
MWM 80 kVA	55 kW/h	41 Nm ³ /h	984 m ³ /dia	1.320 kW	820
MWM120 kVA	77 kW/h	56 Nm ³ /h	1.344 m ³ /dia	1.848 kW	1.120
SCANIA 420 kVA	268 kW/h	118 Nm ³ /h	2.832 m ³ /dia	6.432 kW	2.360

Fonte: ER-BR (2015). Base Load = Geração contínua (24 h) com potência total do grupo gerador.

Considerações finais - Constata-se o grande potencial da geração de energia elétrica em caráter renovável, por meio da utilização do biogás. Em escala mais ampla, pode se tornar uma nova fonte de renda extra na propriedade suinícola, sobretudo frente ao forte aumento do custo da energia elétrica no país, bem como garantir a autossuficiência energética da propriedade produtora de suínos. O Projeto Suinocultura de Baixa Emissão de Carbono, coordenado pelo MAPA com apoio do Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura (IICA), tem como foco principal a avaliação e disseminação de alternativas economicamente viáveis para o tratamento de dejetos oriundos da produção de suínos.

Agradecimentos - Agradecemos ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) pela oportunidade de poder desenvolver este trabalho, que certamente ajudará a mitigar a emissão de gases de efeito estufa e contribuir para o desenvolvimento energética na suinocultura brasileira.

Referências Bibliográficas

- AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA - ANEEL. 2012. **Resolução normativa nº 482, de 17 de abril de 2012**. Estabelece as condições gerais para o acesso de microgeração e minigeração distribuída aos sistemas de distribuição de energia elétrica, o sistema de compensação de energia elétrica, e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br/cedoc/ren2012482.pdf>>. Acesso em: 8 jul. 2015.
- CENTRO PARA CONSERVAÇÃO DE ENERGIA - CCE. 2000. **Guia técnico do biogás**. Algés: JE92. Projetos de Marketing Ltda.
- CERVI, R. G.; ESPERANCINI, M. S.T; BUENO, O. C. 2010. Viabilidade econômica da utilização do biogás produzido em granja suinícola para geração de energia elétrica. **Engenharia Agrícola**, (30): 831-844.
- COLDEBELLA, A. SOUZA, S. N. M.; FERRI, P.; KOLLING, E. M. 2008. Viabilidade da geração de energia elétrica através de um motor gerador utilizando biogás da suinocultura. **Informe Gepec**, 12(2).
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB. 2014. **Planilha custo de produção suínos: série histórica, suínos-UPTS-UF 2014, n. 28**. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1562&t=2>> Acesso em: 28 jul. 2015.
- ER-BR Energias Renováveis. 2015. Tarifas de energias elétricas no país e geração de energia utilizando o biogás. In: **PAINEL DE BIOMASSA & BIOENERGIA, FEIRA INTERNACIONAL DE PRODUÇÃO E PROCESSAMENTO DE PROTEÍNA ANIMAL – FIPPA, 4., 2015, Curitiba. Anais... Curitiba**.
- MARTINS, F. M.; OLIVEIRA, P. A. V. 2011. Análise econômica da geração de energia elétrica a partir do biogás na suinocultura. **Engenharia Agrícola** 31(3): 477-486.
- SOUZA, S. N. M.; PEREIRA, W. C.; PAVAN, A. P. 2004. Custo da eletricidade gerada em conjunto motor gerador utilizando biogás da suinocultura. **Acta Scientiarum Technology**, 26(2): 127-133.