

ESTUDO DO POTENCIAL DE GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA UTILIZANDO-SE BIOGÁS DECORRENTE DA SUINOCULTURA BRASILEIRA

RAFAEL ZUCCA¹, RODRIGO C. SANTOS², MAURICIO BATTILANI³, FELIPO LOVATTO⁴,
LUCIANO O. GEISENHOFF¹

¹ Engenheiro Agrícola, Mestrando em Engenharia Agrícola, Faculdade de Ciências Agrárias, FCA- UFGD/Dourados – MS, (67) 9 9629-1383, rafael-zucca@hotmail.com

² Engenheiro Agrícola, Professor Adjunto da Universidade Federal da Grande Dourados, Faculdade de Ciências Agrárias, FCA- UFGD/Dourados – MS, rodrigoCouto@ufgd.edu.br

³ Engenheiro Agrícola, Mestrando em Engenharia Agrícola, Faculdade de Ciências Agrárias, FCA- UFGD/Dourados – MS, mauriciobattilani@gmail.com

⁴ Arquiteto, Mestrando em Engenharia Agrícola, Faculdade de Ciências Agrárias, FCA- UFGD/Dourados – MS, felipo.lovatto@gmail.com

⁵ Engenheiro Agrícola, Professor Doutor da Universidade Federal da Grande Dourados, Faculdade de Ciências Agrárias, FCA- UFGD/Dourados – MS, lucianogeisenhoff@ufgd.edu.br

Apresentado no
XLVII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2018
06, 07 e 08 de agosto de 2018 - Brasília - DF, Brasil

RESUMO: A principal fonte de proteína animal consumida no mundo é a carne suína, sendo o Brasil o quarto maior produtor. Dessa forma, fica em evidência a quantidade de dejetos gerados, seu poder poluidor e meios de reutilização sustentável. Foi objetivo dessa pesquisa quantificar os resíduos da suinocultura em 2016 nos oito estados maiores produtores do Brasil e verificar seu potencial de geração de energia. A análise foi realizada na UFGD, Dourados-MS utilizando-se dados da ABPA referentes a Santa Catarina, Paraná, Rio Grande do Sul, Minas Gerais, Mato Grosso, Goiás, São Paulo e Mato Grosso do Sul. Com esta pesquisa foi possível quantificar que os oito estados juntos resultam em um total de 92792,4 ton.dia⁻¹ de dejetos. Considerando que cada tonelada de dejetos origina 240m³ de biogás, somente estes produtores gerariam 9,73 MW/mês de energia, o suficiente para abastecer uma cidade de 20 mil habitantes. Assim, no contexto de políticas públicas que visem economia e sustentabilidade, concluiu-se com este trabalho que é interessante adotar o reuso dos dejetos da suinocultura para geração de energia, pois proporciona diminuição de resíduos e gastos com energia, além de proporcionar melhor qualidade de vida ao produtor e seu entorno.

PALAVRAS-CHAVE: Dejetos suínos, geração de energia, sustentabilidade.

STUDY OF THE POTENTIAL OF GENERATION OF ELECTRIC ENERGY USING BIOGAS FROM BRAZILIAN SUINOCULTURE

ABSTRACT: A major source of animal protein consumed in the world is swine, with Brazil being the fourth largest producer. In this way, in evidence the amount of waste generated, its polluting power and means of sustainable reuse. It was the objective of this research to quantify the residues of swine production in 2016 in the last states most producers in Brazil and its potential of generation of energy. A survey conducted at the UFGD, Dourados-MS uses ABPA data from Santa Catarina, Paraná, Rio Grande do Sul, Minas Gerais, Mato Grosso, Goiás, São Paulo and Mato Grosso do Sul. The eight states together result in a total of 92792.4 ton / day of waste. All the company's products are 240 million biogas, only these producers would generate 9.73 MW / month of energy, enough to supply a city of 20 thousand inhabitants. Thus, there is no context of public policies that aim at economy and sustainability, it is concluded with this work that is interesting, which is more useful for the generation of energy and for the generation of energy, to provide the reduction of waste and expenses with energy, in addition to improving the quality of life for the producer and his environment.

KEYWORDS: Swine waste, energy generation, sustainability.

INTRODUÇÃO

A carne suína é a principal fonte de proteína animal consumida no mundo (USDA, 2016). De acordo com dados da Associação Brasileira de Proteína Animal – ABPA (2017), a China tem o maior rebanho de suínos, cerca de 696 milhões de cabeças, sendo que o Brasil ocupa o quarto lugar com um rebanho de cerca de 39,9 milhões de cabeças. No primeiro e segundo trimestre do ano de 2017 foram abatidas 10,46 milhões de cabeças, o que evidencia um aumento de 2,6 % se comparado com o mesmo período no ano anterior (IBGE, 2017).

No Brasil o sistema mais utilizado para criação de suínos é o confinamento, que em conjunto ao crescimento da atividade, agravou os problemas decorrentes do manejo inadequado dos dejetos, como seu tratamento, armazenagem, transporte, distribuição e captação. Assim, a capacidade poluidora da suinocultura foi intensificando-se ao passar dos anos e com o crescimento da produção, surgindo a necessidade de um manejo mais adequado e sustentável dos resíduos (ITO et al., 2016).

Segundo DIESEL et al. (2015), a quantidade de dejetos produzidos na suinocultura varia de acordo com o desenvolvimento do animal, sendo em média gerados de 4,9 a 8,5% de resíduos em relação ao peso vivo do animal por dia, na faixa de peso de 15 a 100 kg.

Os dejetos suínos são compostos por até 90% de líquidos, resultando em um consumo maior de água nas instalações e conseqüentemente uma maior produção de efluentes (BATISTA et al., 2014). Tais resíduos são constituídos em sua maior parte por fezes e urina, mas também, por água desperdiçada dos bebedouros e pelas higienizações nos locais de criação, restos de ração, entre outras matérias utilizadas diariamente no processo de produção (CAMPOS, 2014).

De acordo com CAMPOS (2014) a urina e as fezes, são caracterizadas como a maior parte dos dejetos gerados diretamente pelo animal no processo produtivo, contribuindo com a emissão de gases voláteis na atmosfera. Assim, com o aquecimento global ocorre uma constante e gradual mudança na interação animal/ambiente, de forma que seja necessário um aumento na quantidade e qualidade das informações referentes a produção animal (TIRADO et al., 2010).

Dessa forma, essa pesquisa realizou uma estimativa da quantidade de dejetos de suínos produzidos no ano de 2016 nos oito maiores estados produtores do Brasil, tendo como referência dados de animais abatidos em tal ano, tendo como objetivo verificar a quantidade de biogás que poderia ter sido produzido com esse resíduo e disponibilizado para consumo.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada no laboratório de Construções Rurais e Ambiente (CRA) da Faculdade de Ciências Agrárias (FCA) da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), localizado em Dourados - MS, Lon 54°59' W; Lat 22°14' S, Alt 463 metros, clima Cwa conforme classificação de Köppen, que se caracteriza por verões quentes e invernos secos.

Utilizou-se dados disponibilizados pela ABPA - Associação Brasileira de Proteína Animal (2017) para o levantamento do total de animais abatidos e resíduos gerados no país e nos estados. Para o levantamento da estimativa da produção de Biogás para cada estado foi utilizada metodologia descrita por OLIVEIRA (2003), que mostra o potencial de geração de Biogás utilizando como referência suínos com até 90 kg, obtendo um valor de 2,3 a 2,8 kg de dejetos/animal/dia e 0,24 m³ de Biogás/animal/dia.

Com tais informações se fez uma organização por meio de planilhas eletrônicas, de forma que para cada estado, nas colunas foram registradas as variáveis propostas por OLIVEIRA (2003) para a estimativa da quantidade de dejetos gerados em determinada região e nas linhas os dados de relatórios anuais do ABPA referentes ao número de animais abatidos, sendo possível assim calcular a quantidade de Biogás produzida e gerar gráficos com os respectivos valores e estimativas para análise e interpretação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através dos dados disponibilizados pela Associação Brasileira de Proteína Animal - ABPA (2017) foi possível realizar o levantamento do total de animais abatidos nos oito maiores produtores de suínos no Brasil e nos demais estados, conforme Figura 1.

Total de animais abatidos

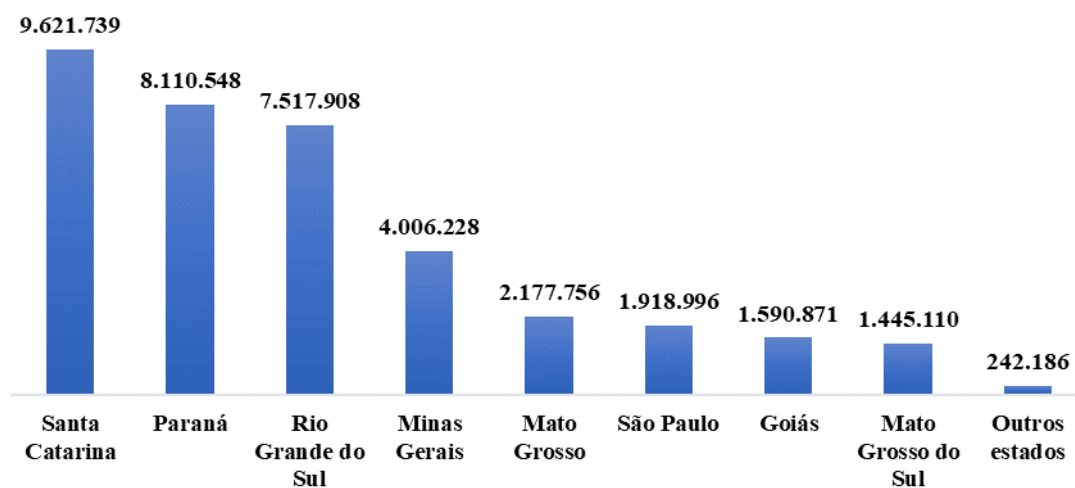


Figura 1. Rebanho abatido por estado no ano de 2016. Fonte: ABPA (2017)

De acordo com a Figura 1, os 3 principais produtores brasileiros, Santa Catarina, Paraná e Rio Grande do Sul, representaram quase 70% da produção nacional de animais abatidos no ano de referência, o que se justifica por estarem em uma região do país com o clima mais ameno.

Utilizando os dados do rebanho abatido por estado no ano de 2016 (Figura 1) e a metodologia descrita por OLIVEIRA (2003) foi possível realizar uma estimativa em kg da quantidade de resíduos gerados por cada um dos oito estados estudados, conforme Figura 2.

Estimativa de produção de dejetos (Kg/animal/ano)

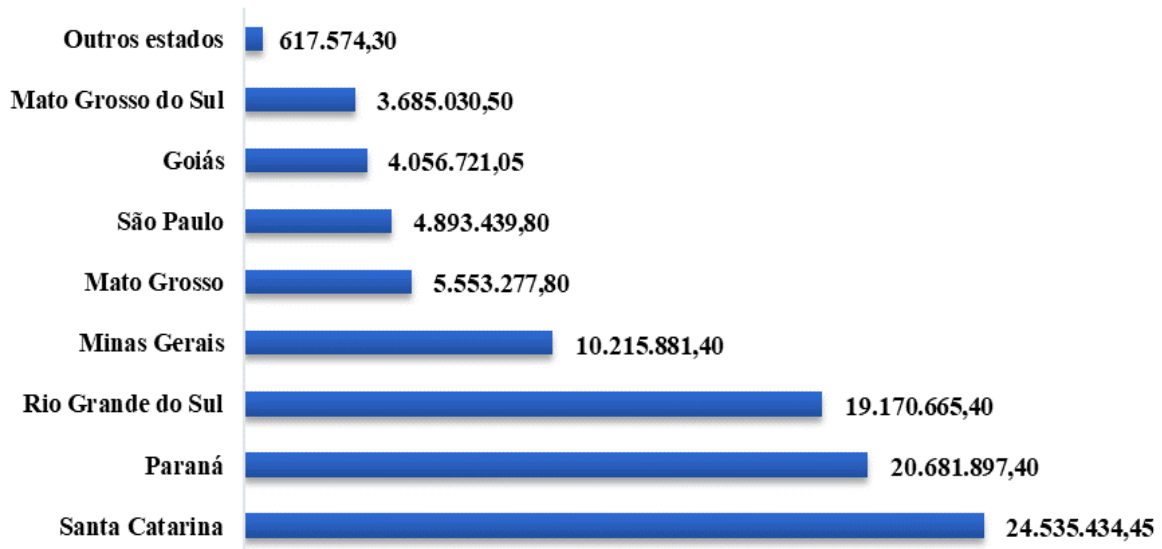


Figura 2. Produção estimada total de dejetos por rebanho abatido, por ano em cada estado.

Fazendo uma relação entre as informações da Figura 2 e Figura 1 foi possível observar que a proporção média de dejetos gerados por animal abatido é 1:2,5, ou seja, para cada cabeça abatida se produz 2,5 kg de dejetos.dia⁻¹. Segundo OLIVEIRA (2003), cada 1 kg de esterco tem a capacidade de produzir 0,24 m³ de Biogás. Assim, em média, os 3 maiores produtores são responsáveis por mais de 6 milhões de m³.dia⁻¹, o quarto produtor, Minas Gerais, fica abaixo de 1 milhão de m³.dia⁻¹ e do quinto ao oitavo lugar, somados produzem aproximadamente o mesmo que o Rio Grande do Sul, conforme Figura 3.

Produção de biogás (m³/animal/dia)

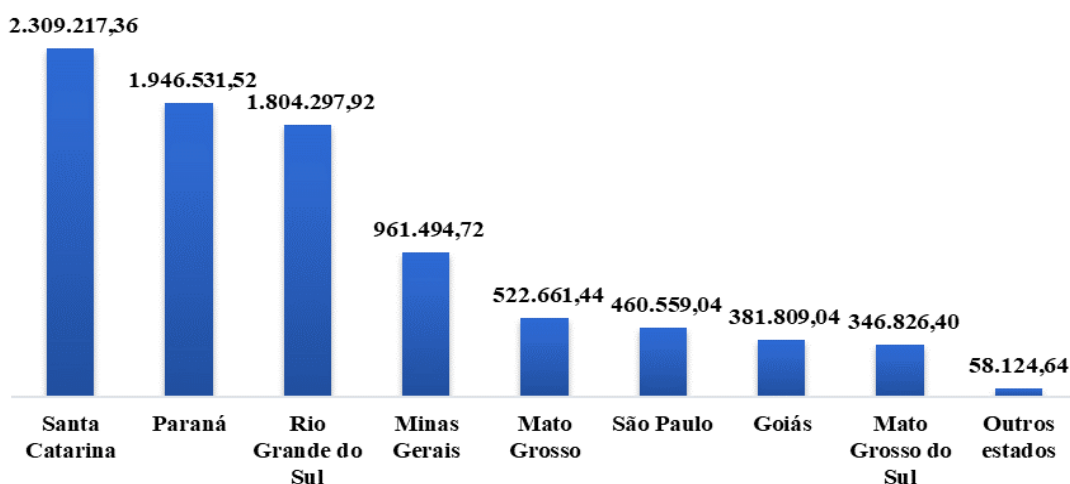


Figura 3. Estimativa de produção de Biogás.

Considerando que cada tonelada de dejetos origina 240m³ de biogás, somente estes produtores gerariam 9,73 MW/mês de Energia, o suficiente para abastecer uma cidade de 20 mil habitantes.

LIMA (2007), estimava que a população de suínos nacional naquele ano seria capaz de produzir através de seus dejetos, aproximadamente 4 milhões de m³.dia⁻¹ de biogás, e conforme dados do IBGE

(2017), o total de animais abatidos no mesmo foi de 26,7 milhões, aproximadamente 10 milhões a menos de animais abatidos se comparado ao ano de 2016, que apenas com os dois maiores produtores Santa Catarina e Paraná, seriam capaz de produzir aproximadamente $4,2 \text{ m}^3 \cdot \text{dia}^{-1}$ de biogás como mostra a Figura 3.

De acordo com dados da Associação Brasileira de Proteína Animal – ABPA (2017), a China foi o país com maior rebanho de suínos no mundo em 2016, cerca 696 milhões de cabeças e sendo responsável por mais da metade da produção mundial de suínos no mesmo ano, conforme mostra a Figura 4.

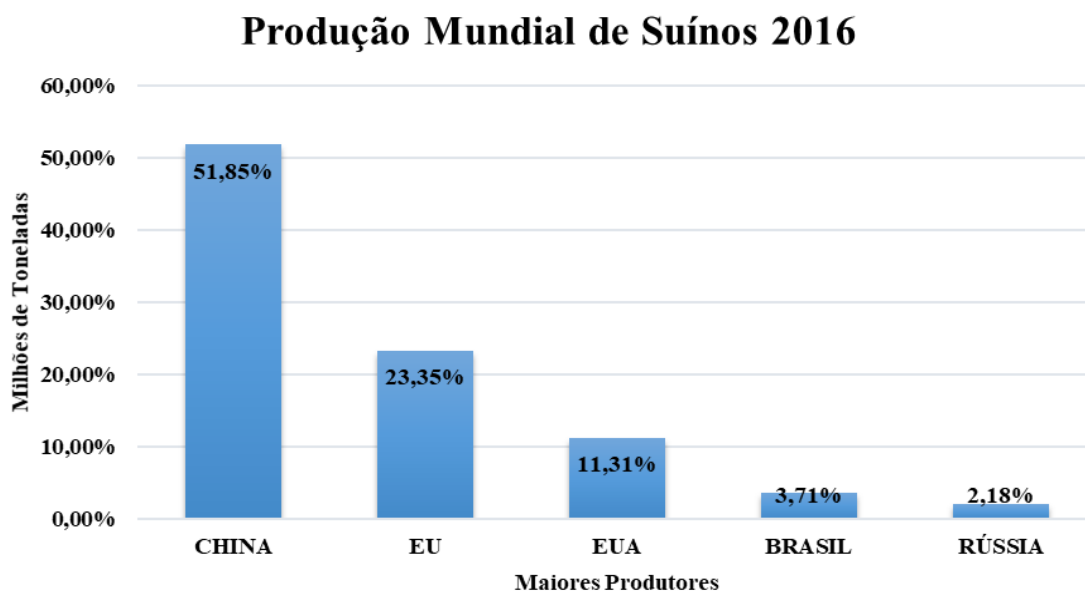


Figura 4. Maiores produtores de suínos do mundo no ano de 2016.

Utilizando a China como modelo de comparação por ser o maior produtor mundial, segundo GU et al. (2016) e MOA (2014), no final de 2014, na China havia 41,8 milhões de biodigestores à base de uso doméstico no meio rural obtendo uma produção total de cerca 13,2 bilhões de m^3 de Biogás. Observa-se que apenas a produção de Biogás de modo doméstico, supera a estimativa de produção do Brasil, fato esse diretamente relacionado à procura de cada vez mais por energias renováveis em países de 1º mundo, como no caso da China, visando diminuir os gases poluentes e cumprir acordos firmados com a comunidade mundial para diminuição de emissão de gases que geram o efeito estufa.

A tecnologia de produção do Biogás ainda é pouco utilizada no Brasil, dado o seu potencial durante um longo período de 40 anos (1970 a 2010) não teve grande importância, vindo a ser considerada um subproduto, sem valor econômico. Porém vem crescendo a produção de Biogás a cada ano e a partir de 2010, foi utilizado na geração de energia, passando a ser considerado um ativo energético e deixando de ser apenas um passivo ambiental (BLEY, 2015).

Um estudo realizado por AVACI et al. (2013), no Oeste do Paraná na Granja Colombari, que trabalha com sistema de criação confinada de suínos gerando Biogás através de manejo de dejetos obteve uma média de produção de $554 \text{ m}^3 \cdot \text{dia}^{-1}$ de Biogás, para uma média de 4673 suínos alojados, com a geração funcionando 10h por dia, evidenciando assim, a economia que a propriedade obtém deixando de utilizar energia elétrica fornecida pela rede, e a possibilidade até mesmo de comercializar a energia excedente gerada como crédito de carbono.

No Brasil no ano de 2015, na matriz energética brasileira funcionavam 25 usinas para produção de biogás, com potência instalada de 70 (MW), representando apenas 0,1% da estrutura brasileira (MME,2016). Assim, com o elevado potencial energético disponibilizado pelos produtores é possível que este meio de geração de energia torne-se mais comum em tempos de aquecimento global e necessidade cada vez maior de uso de energia para arrefecimento térmico no meio rural.

CONCLUSÕES

Observa-se a grande capacidade de reutilização dos dejetos, e o grande potencial que a suinocultura tem para produção de energia e Biogás. O reuso dos resíduos da suinocultura atendem o tripé da sustentabilidade diminuindo os resíduos produzidos, gerando recursos financeiros e proporcionando melhor qualidade de vida ao produtor e seu entorno. O Brasil possui elevado potencial de produção de Biogás decorrente da suinocultura que ainda é pouco explorado e pode ser revertido em consumo e economia de energia ou até mesmo créditos de carbono à serem negociados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABPA - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL. **Relatório anual** 2017. Disponível em: <<http://abpabr.com.br/setores/avicultura/publicacoes/relatorios-anuais/2017>> Acesso em: 07 jun 2017.
- AVACI, A. B., DE SOUZA, S. N., CHAVES, L. I., NOGUEIRA, C. E., NIEDZIALKOSKI, R. K., & SECCO, D. Avaliação econômico-financeira da microgeração de energia elétrica proveniente de biogás da suinocultura. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental-Agriambi**, v. 17, n. 4, 2013.
- BLEY J. C. Biogás: a energia invisível. 2ª ed revisada e ampliada. São Paulo: **CIBiogás**, 2015.
- BATISTA, R. O.; MARTINEZ, M. A.; PAIVA, H. N.; BATISTA, R. O.; CECON, P. R. O Efeito da Água Residuária da Suinocultura no Desenvolvimento e Qualidade de Mudanças de Eucalyptus urophylla Produzidas em Substrato de resíduos sólidos Urbanos. **Revista Ambiente e Água**, v.8, n.2, p. 180-191. 2014.
- CAMPOS, G. Gestão de resíduos na suinocultura do Distrito Federal sob a ótica da produção mais limpa. Dissertação. Mestrado de Agronegócios. Universidade de Brasília. Brasília. 141p. 2014.
- DIESEL, R.; MIRANDA, C. R.; PERDOMO, C. C. Coletânea de tecnologias sobre dejetos suínos. Boletim Informativo de Pesquisa- Embrapa Suínos e Aves e Extensão- EMATER/RS. n.14. v.10. 30p. 2015.
- GU, L.; Y.X. ZHANG.; J.Z.; WANG, G.; CHEN, H. Batty Where is the future of China's biogas? Review, forecast and policy implications **Pet Sci**, v. 13, n.2, p. 604-624, 2016.
- IBGE- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Estatística da Produção da Pecuária**. 2017.
- ITO, M.; GUIMARÃES, D. D.; AMARAL, G. F. Impactos ambientais da suinocultura: desafios e oportunidades. **Agroindústria: BNDES Setorial**, Rio de Janeiro, n. 44, p. 125 – 156, 2016.
- LIMA, P. C. R. Biogás da Suinocultura: Uma importante fonte de geração de energia. **Consultoria Legislativa**, Brasília, v. 3, n. 1, p.1-26, out. 2007.
- MME - MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. **Resenha Energética Brasileira**, 2016.
- MOA - China Agriculture Statistical Report of 1973–2014. **China Agriculture Press**, Beijing, 2014.
- OLIVEIRA, P. A. V. de. **Produção e Manejo de Dejetos de Suínos**. Concórdia: Embrapa, p. 164 - 177, 2003.
- TIRADO, M. C.; CLARKE, R.; JAYKUS, L. A.; MCQUATTERS-GOLLOP, A.; & FRANK, J. M. Climate change and food safety: A review. **Food Research International**, n.43, p. 1745–1765, 2010.
- USDA- FOREIGN AGRICULTURAL SERVICE. Livestock and products semiannual- Brazil. **Global Agricultural Information Network**. NBR 1604. p.11, 2016.