

Potencial de produção de biogás com dejetos da suinocultura: sustentabilidade e alternativa energética em Santa Catarina

Cíntia Maria RITTER^{1*}; Francielle Rocha SANTOS^{2*}; Suzana CURTI^{3*}

Resumo

Nos últimos anos, observou-se o aumento da demanda de energia, em todos os segmentos que movimentam a economia e o cotidiano das pessoas, bem como um crescimento na busca por energias renováveis e que diminuam os impactos ambientais. Uma das alternativas que vêm ganhando espaço e tecnologia é a degradação de matéria orgânica, que, dentre outras possibilidades, promove a produção de biogás. Este trabalho visa avaliar o potencial energético que poderia ser gerado a partir de dejetos de suínos no estado de Santa Catarina, maior produtor e exportador do Brasil, que ultrapassa seis milhões de abates ao ano. Considerando os anos de 2006 e 2007, a quantidade média de biogás que poderia ser gerada diariamente é de 5791,1 e 6113,8 m³/dia, apresentando, portanto, possibilidade na produção de energia, biofertilizantes agrícolas e possível comercialização de créditos de carbono.

Palavras-Chave: Resíduos de suinocultura, Potencial de biogás, Equivalência energética.

Abstract

On the last years, was observed an increase on energy demand in all segments that move the economy and people's lives, as well as an increase in the search by renewable energy and to reduce environmental impacts. One of the alternatives that are gaining space and technology is the degradation of organic substance, which, among other possibilities, promotes the production of biogas. This study aims to evaluate the potential energy that could be generated from pig manure in the state of Santa Catarina, the largest producer and exporter of Brazil, which exceeds six million of slaughters annually. Considering the years 2006 and 2007, the average amount of biogas that could be generated every day is of 5791.1 and 6113.8 m³ / day, presenting, therefore, possibility in energy production, biofertilizers agricultural and possible commercialization of carbon credits .

Keywords: Swine waste, Potential biogas, Energy equivalence.

1. Introdução

A expansão da atividade suinícola no país e o incremento tecnológico nos sistemas de produção, têm resultado em aumento na geração de dejetos os quais são, muitas vezes, lançados em rios e mananciais. Devido

^{1*} Estudante de Engenharia Ambiental pela UTFPR de Campo Mourão. Contato: cintiaritter@hotmail.com

^{2*} Estudante de Engenharia Ambiental pela UTFPR de Campo Mourão. Contato: francielleroch@hotmail.com

^{3*} Estudante de Engenharia Ambiental pela UTFPR de Campo Mourão. Contato: sukacurti@hotmail.com

à adoção de sistemas confinados de produção de suínos, grandes quantidades de dejetos são produzidas (ANGONESE et al. 2005).

A evolução da suinocultura no Brasil atinge a cadeia produtiva como um todo, da genética à gestão de negócios, passando, desde a nutrição, instalação, sanidade, manejo e práticas ambientalmente corretas (ACCS, 2008).

No Brasil, existem 18 empreendimentos geradores de energia elétrica em operação, que utilizam o biogás como combustível, com capacidade instalada para 76.308 KW, representando um total de 0,06% de toda a energia gerada em nosso país (ANEEL, 2012). Esse número ainda é pouco expressivo se comparado a outras formas de geração de energia, porém, com o avanço dos estudos e implementação de novas tecnologias, além da grande produção de suínos que o Brasil possui principalmente à região Sul, observa-se que o biogás tem potencial para aumentar a produção de energia nos próximos anos.

O aproveitamento do biogás gerado a partir de resíduos de suinocultura mostra-se uma alternativa energética atraente, pois permite diminuir significativamente os custos operacionais agroindustriais. Somente as grandes empresas e alguns médios produtores tratam seus dejetos e, quando não tratados adequadamente, estes dejetos podem provocar doenças e inviabilizar o uso da água para abastecimento humano, devido à grandes concentrações de nitratos e à presença de organismos patogênicos (GODOY et al. 2002).

De acordo com a Associação Brasileira da Indústria Produtora e Exportadora de Carne Suína (ABIPECS, 2010), o maior produtor nacional de suínos foi Santa Catarina, com 746,9 mil toneladas em 2010, representando um montante de 26,9% dos abates realizados no Brasil, sendo o principal estado produtor desta carne.

O objetivo desse trabalho é mostrar o potencial de produção de biogás produzido através de dejetos provindos da criação de suínos no estado de Santa Catarina.

2. Metodologia

Para analisar o potencial energético que o Estado de Santa Catarina possui, transformando dejetos de suínos em biogás, buscou-se, através de pesquisa exploratória, fazer um levantamento para relacionar a quantidade de animais abatidos no estado, com a quantidade de dejetos que é produzida, e com isso, estimar a quantidade de energia que essa atividade poderá gerar, através de cálculos de conversão de dejetos para biogás, e cálculos de conversão de biogás para equivalência energética.

3. Resultados

Segundo Oliveira (2009), a suinocultura é, sem dúvida, uma atividade importante do ponto de vista social, econômica e, especialmente, como instrumento de fixação do homem ao campo. No entanto, sua exploração é considerada pelos órgãos de controle ambiental, como “atividade potencialmente causadora de degradação ambiental”, sendo enquadrada como de grande potencial poluidor.

De acordo com a Associação Paranaense de Suinocultores- APS, atualmente já existem mais de dois mil biodigestores implantados no Brasil, mas este número ainda é pequeno, se comparado com as mais de 700 mil propriedades que produzem suínos no território nacional. Com o propósito de produzir energia limpa, o biodigestor volta a ser cogitado como uma alternativa para a produção de energia das pequenas propriedades rurais e comunidades do interior.

A busca por tecnologias que colaborem para a redução da poluição ambiental tem sido estudada amplamente nos últimos anos, visando à melhoria da qualidade de vida da população e também de melhorias ambientais, em vista da própria legislação, que acrescenta exigências quanto aos critérios de manejo dos dejetos, o que eleva os custos na produção de suínos, tornando-se imperiosa a evolução dos processos de tratamento dos resíduos, que diminuam os custos e sejam ambientalmente adequados.

Segundo Nogueira (1986), o volume de biogás produzido por unidade de peso de matéria orgânica é variável e depende de diversos fatores como temperatura, tipo de digestor e, fundamentalmente tipo de material orgânico. A produção de dejetos por suínos varia de acordo com o seu peso e desenvolvimento e a produção de dejetos líquidos depende também do manejo, tipo de bebedouro, sistema de limpeza adotado e tipo de animais. Além disso, a atividade suinícola é que apresenta a melhor eficiência na conversão de biomassa em biogás (Tabela 1).

O principal componente do biogás é o gás metano, que é incolor e altamente combustível, e não produz fuligem. Em função da participação percentual do metano na composição do biogás, o poder calorífico deste pode variar de 5.000 a 7.000 kcal por metro cúbico. Esse poder calorífico pode chegar a 12.000 kcal por metro cúbico se eliminado todo o gás carbônico da mistura (DEGANUTTI et al. 2002).

O que vai definir o grau de diluição dos dejetos e suas características físico-químicas vai depender do sistema de produção utilizado na propriedade, portanto, previamente é necessário avaliar os fatores que determinam as características e volume total de dejetos produzidos (bebedouros, sistema de limpeza, forma de arrazoamento, etc.), para fazer o dimensionamento correto do reservatório.

De acordo com a Associação Catarinense dos Criadores de Suínos-ACCS, em sua última atualização de dados, o número de abates conforme Tabela 1, referente aos anos de 2006 e 2007, ultrapassaram seis milhões de cabeças no estado.

Tabela 1: Quantidade de abates de suínos por trimestre em Santa Catarina.

Ano	1º Trimestre	2º Trimestre	3º Trimestre	4º Trimestre	Total de abates (ano)
2006	1.644.746	1.553.339	1.713.188	1.707.198	6.672.471
2007	1.739.132	1.698.034	1.782.743	1.767.391	6.987.300

Fonte: Associação Catarinense dos Criadores de Suínos- ACCS, 2008.

Para calcular a quantidade de dejetos que serão gerados no estado, utiliza-se a equação indicada na Instrução Normativa número 41, da Fundação do Meio Ambiente de Santa Catarina- FATMA, para suínos em crescimento e terminação.

$$\text{Produção de dejetos (m}^3\text{/dia)} = \text{número de suínos} \times 0,007$$

Com isso, pode-se calcular o volume de dejetos que seriam produzidos diariamente, para cada trimestre, conforme Tabela 2.

Tabela 2: Quantidade de dejetos de suínos gerados diariamente em Santa Catarina.

Ano	Referente ao 1º trimestre (m ³ /dia)	Referente ao 2º trimestre (m ³ /dia)	Referente ao 3º trimestre (m ³ /dia)	Referente ao 4º trimestre (m ³ /dia)
2006	11513,2	10873,3	11992,3	11950,3
2007	12173,9	11886,2	12479,2	12371,7

Através disso, pode-se estabelecer uma relação entre o volume de dejetos produzidos com o volume de biogás gerado. Segundo Serafim e Guimarães Filho (2011), estima-se que a cada m³ de dejetos de suínos ou biomassa pode-se gerar de 0,35 a 0,60 m³ de biogás.

Adotou-se, entre os valores sugeridos para o cálculo da quantidade de biogás que seria gerado, o valor de 0,5 m³, devido à variação que existe na diluição dos dejetos (água, outros resíduos), que é responsável pela variação e que é dependente do sistema de produção adotado, multiplicando-se pelo volume de dejetos que é produzido diariamente.

Tabela 3: Quantidade média de biogás (m³/dia) que poderia ser gerado diariamente em Santa Catarina.

Ano	1º trim. (m ³ /dia)	2º trim. (m ³ /dia)	3º trim. (m ³ /dia)	4º trim. (m ³ /dia)	Média Diária ao longo do ano (m ³ /dia)
2006	5756,5	5436,6	5996,1	5975,1	5791,1
2007	6086,9	5943,1	6239,6	6185,8	6113,8

A Associação Paranaense dos Suinocultores- APS indica que 1m³ (um metro cúbico) de biogás possui a equivalência energética mostrada na Tabela 4.

Tabela 4: Quantidade de Energia que poderia ser gerada em Santa Catarina, levando-se em consideração o volume (m³) de biogás gerado diariamente.

Equivalência Energética de 1 m³ de biogás	Média diária para 2006	Média diária para 2007
1,5 m ³ de gás de cozinha	8686,6 m ³ de gás de cozinha	9170,8 m ³ de gás de cozinha
0,52 a 0,6 litros de gasolina	3185,1 litros de gasolina	3362,6 litros de gasolina
1,43 kWh de eletricidade	8281,3 kWh de eletricidade	8742,8 kWh de eletricidade
2,7 Kg de lenha (madeira queimada)	15635,9 Kg de lenha (madeira queimada)	16507,2 Kg de lenha (madeira queimada)
0,9 litros de álcool	5211,9 litros de álcool	5502,4 litros de álcool

Com os valores das médias diárias de produção de biogás para os anos de 2006 e 2007, calculou-se que, por exemplo, é possível rodar diariamente mais de 45 mil km considerando-se um carro popular, que faz em torno de 14 km/l de gasolina, e utilizando como combustível o álcool, em que um carro popular faz em torno de 12 km/l, poder-se-ia rodar mais de 66 mil km diariamente.

Poderia também considerar o consumo em KW/h de uma residência da região Sul, que segundo a Empresa de Pesquisa Energética (2008) é de em média 200 kW/h por mês, e nesse caso, ter o equivalente a 42 residências atendidas mensalmente.

Além da energia que pode ser gerada, tem-se ainda como subproduto o biofertilizante, que pode ser utilizado em lavouras de diferentes culturas, ou seja, o produtor que optar por produzir biogás, terá além de energia, a viabilidade de produzir adubos agrícolas e ainda a possibilidade de implantar um projeto de créditos de carbono para rentabilizar a atividade e diminuir os impactos negativos causados por essa atividade.

4. Conclusões

Levando-se em consideração os aspectos apresentados, conclui-se que a suinocultura, aliada à técnicas de produção de energia a partir dos resíduos provenientes da atividade, apresenta-se como uma alternativa rentável para o produtor no estado de Santa Catarina. Além disso, pode-se viabilizar a venda de créditos de carbono e produção de biofertilizantes que podem ser usados na agricultura, e dessa forma, minimizar os impactos negativos causados ao meio ambiente.

Sugere-se que sejam realizados estudos considerando as propriedades de forma isolada, para verificar a viabilidade financeira da implantação de um sistema com biodigestores, uma vez que os cálculos deste trabalho foram realizados levando-se em conta o potencial total do estado de Santa Catarina na geração de energia.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. **Matriz brasileira de energia elétrica.** Atualizado em: 06 abr. 2012

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA PRODUTORA E EXPORTADORA DE CARNE SUÍNA. **Maiores produtores de carne suína no Brasil.** Disponível em: < <http://www.ourofino.com/saude-animal/aves-e-suinos/noticias/2011/03/31/maiores-produtores-de-carne-suina-do-brasil.html>>. Acesso em 31 mar. 2012.

ASSOCIAÇÃO CATARINENSE DOS CRIADORES DE SUÍNOS. **Histórico da suinocultura.** Última atualização: 19 set. 2008

ASSOCIAÇÃO CATARINENSE DOS CRIADORES DE SUÍNOS. **Abates de suínos em Santa Catarina.** Última atualização: 12 nov. 2008

ASSOCIAÇÃO PARANAENSE DOS SUINOCULTORES. **A Energia gerada pela suinocultura.** Paraná, 2010. Disponível em: <<http://www.aps.org.br/noticias/1-timas/357-a-energia-gerada-pela-suinocultura-.html>>. Acesso em 09 abr. 2012.

Consumo de energia elétrica em agosto é o maior do ano. **Resenha mensal do mercado de energia elétrica**, Brasília: Empresa de Pesquisa Energética-EPE, set. 2008. n 12. Disponível em:<http://www.epe.gov.br/ResenhaMensal/20080929_1.pdf>. Acesso em: 05 abr. 2012

DEGANUTTI, R.; PALHACI, M. do C.J.P.; ROSSI, M. Biodigestores rurais: modelo indiano, chinês e batelada. In: ENCONTRO DE ENERGIA NO MEIO RURAL, 4., 2002, Campinas. **Anais eletrônicos.** Disponível em: <http://www.proceedings.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=MSC000000022002000100031&lng=pt&nrm=abn>. Acesso em: 02 abr. 2012.

GODOY, E.J. et al. **Biodigestores associados a sistema de cogeração para o aproveitamento do biogás produzido a partir de resíduos de suinocultura.** Universidade Estadual Paulista - UNESP, Campus de Guaratinguetá, 2002.

JESUS, C.R., BARBOSA, S.R. C. S. **Tratamento de dejetos de suínos através de biodigestor em propriedade rural.** Unicamp, São Paulo. 2009

NOGUEIRA, L. A. H. **Biodigestão: a alternativa energética.** Nobel, São Paulo, 1986.

OLIVEIRA, P.A.V. **Uso racional da água na suinocultura.** Embrapa Suínos e Aves, Concórdia – SC. 2009.

SERAFIM, G.B.; FILHO, L.P. G. Estudo sobre o reaproveitamento dos dejetos suínos na Bacia do Rio Sangão. In: **Encontro de Economia Catarinense**, V, 2011, Florianópolis. Disponível em:
<http://www.apec.unesc.net/V_EEC/sesoes_tematicas/Desenvolvimento%20e%20meio%20ambiente/ESTUDO%20SOBRE%20O%20REAPROVEITAMENTO%20DOS%20DEJETOS%20DE%20SU%C3%8DNOS%20NA%2>
Acesso em 10/04/2012.

SGANZERLA, E. Biodigestores: uma solução. Porto Alegre: **Agropecuária**, 1983.