

## AVALIAÇÃO DO POTENCIAL DE PRODUÇÃO DE BIOGÁS A PARTIR DE DEJETOS SUÍNOS NO ESTADO DE SANTA CATARINA EM 2018

Jordana dos Anjos Xavier (\*), Daniely Neckel Rosini, Henrique Richetti Caron, Jeane de Almeida do Rosário, Valter Antonio Becagato

\* Universidade do Estado de Santa Catarina, jordanaxavier94@gmail.com.

### RESUMO

O estado de Santa Catarina está localizado no centro da região de maior desempenho econômico do Brasil, e dentre as atividades econômicas desenvolvidas no estado está a suinocultura. Contudo, a produção de suínos gera uma enorme quantidade de resíduos considerados com elevado potencial poluidor. Visando minimizar os impactos gerados pela suinocultura, a produção de biogás apresenta-se como uma alternativa capaz de contribuir para mitigar a poluição ambiental gerada pelo armazenamento dos dejetos, além de fornecer de uma fonte energética renovável e viabilizar empreendimentos econômicos em pequenas propriedades. Nesse sentido, o objetivo do presente estudo foi estimar o potencial produtor de biogás no estado de Santa Catarina, bem como a quantidade de energia elétrica gerada, a partir dos dejetos suínos produzidos no ano de 2018. Os dados para obtenção dos resultados foram obtidos através do CEPA que posteriormente foram submetidos aos cálculos de conversão. Os resultados demonstraram que se todas as propriedades produtoras de suínos em Santa Catarina possuísem a tecnologia de biodigestores para produção de biogás, a energia elétrica produzida seria capaz de abastecer aproximadamente 230 residências mensalmente. Sendo assim, o aproveitamento energético a partir dos dejetos suínos no estado possui alto potencial, além de contribuições para o meio ambiente e para a economia.

**PALAVRAS-CHAVE:** Dejetos suínos, biogás, energia elétrica.

### INTRODUÇÃO

No Brasil a produção de animais apresenta um sistema extensivo para um modelo intensivo de confinamento (KUNZ; OLIVEIRA, 2006). Em Santa Catarina a produção de suínos em pequenas e médias propriedades apresenta elevado grau de concentração de animais por unidade de área (MARTINS; OLIVEIRA, 2011). De acordo com Angonese et al. (2006), há uma grande quantidade de dejetos produzidos diariamente em uma pequena área, sendo assim, a suinocultura é considerada uma atividade de grande potencial poluidor pelos órgãos ambientais.

A produção de suínos no Brasil tem como prática comum o armazenamento dos dejetos em lagoas ou tanques, e posteriormente, a aplicação dos resíduos no solo para fertilização e condicionamento do mesmo (BEZERRA et al., 2014). Assim, o crescimento dessa atividade eleva a degradação do meio ambiente, pois há um aumento na poluição das águas, do solo e do ar, e na emissão de maus odores, decorrente dos altos custos de implantação dos mecanismos adequados para o tratamento dos dejetos (ZANIN; BAGATINI; PESSATO, 2009).

No entanto, os processos produtivos são considerados o ponto principal na busca de um novo padrão de desenvolvimento sustentável, especialmente no que diz respeito a energia e meio ambiente (AIRES et al., 2014). Dessa forma, a geração de biogás apresenta-se como uma alternativa para contribuir na mitigação dos problemas ambientais gerados pela suinocultura (KUNZ; OLIVEIRA, 2006). Os autores ainda afirmam que a medida, além de minimizar o problema, agrega valor aos resíduos do sistema de produção de suínos confinados.

A produção de biogás conta com um sistema de biodigestão anaeróbia com geração de energia a partir dos dejetos suínos, o qual é capaz de solucionar problemas como a poluição ambiental, a viabilização de empreendimentos econômicos em pequenas e médias propriedades rurais e a geração de energia renovável (AIRES et al., 2014). Sendo a transformação dos dejetos em gás e a utilização dos resíduos como fertilizantes, a principal contribuição do sistema.

O biodigestor é um equipamento composto por uma câmara fechada em que a biomassa inserida é fermentada anaerobicamente, utilizado para produção de gás natural. Ou seja, ocorre um processo de decomposição de matéria orgânica pela ação bacteriana sem a presença de oxigênio (BEZERRA et al., 2014).

Existem vários modelos de biodigestores, no entanto, o modelo canadense é o mais difundido no Brasil, pela vantagem de poder ser utilizado tanto em pequenas como em grandes propriedades. O biodigestor modelo canadense é um modelo horizontal, assim há uma grande produção de biogás devido sua largura ser maior que a profundidade, pois há uma maior área de exposição ao sol (CASTANHO; ARRUDA, 2008).

## OBJETIVOS

O presente estudo tem como objetivo estimar o potencial de produção de biogás e energia elétrica a partir dos dejetos suínos gerados no estado de Santa Catarina no ano de 2018.

## METODOLOGIA

O estado de Santa Catarina localiza-se no centro das regiões de maior desempenho econômico do país. Dentre as atividades econômicas desenvolvidas destaca-se a suinocultura, que compete internacionalmente na produção e oferta de carnes e derivados de suínos, dada por um rebanho de 7.968.232 cabeças (IGBE, 2018).

O Centro de Socioeconomia e Planejamento de Santa Catarina (2018) apresenta dados relativos a produção de carne suína no estado, levando em conta o número de animais abatidos em Santa Catarina de acordo com as microrregiões de origem (Figura 1).



**Figura 1: Microrregiões de origem dos animais abatidos em SC.**

Para avaliar o potencial de produção de biogás em Santa Catarina a partir de dejetos suínos realizou-se uma pesquisa exploratória, através de um levantamento de dados no Centro de Socioeconomia e Planejamento Agrícola (CEPA), os quais apresentaram o número de cabeças abatidas no estado de acordo com as microrregiões de origem, no ano de 2018. Tais dados possibilitaram relacionar a quantidade de animais abatidos no estado com a quantidade de dejetos produzidos, e estimar a quantidade de energia que a atividade é capaz de gerar.

Para realizar a estimativa da quantidade de dejetos produzidos pela atividade de suinocultura no estado de Santa Catarina adotou-se a equação proposta por Seganfredo e Giroto (2004), utilizada em estudo correlato por Ritter (2013). A mesma equação é utilizada como padrão para o licenciamento ambiental no estado de Santa Catarina (IMA, 2014).

$$Q = n^{\circ} \times 0,0045 \quad \text{equação (1)}$$

Onde:

Q= Produção de dejetos provenientes da atividade de suinocultura (m<sup>3</sup>/dia);

n<sup>o</sup>= Número de indivíduos/suínos.

A quantidade de biogás que poderia ser gerada se todas as unidades produtoras do Estado possuísem biodigestores instalados foi calculada através da Equação 2. Colatto e Langer (2011) e Ritter (2013) também utilizam da mesma metodologia para determinar a quantidade de biogás produzida por suínos em seus estudos.

$$PDB = 0,35 \times Q \quad \text{equação (2)}$$

Onde:

PDB= Produção de biogás diária (m<sup>3</sup>/dia);

Q= Produção de dejetos provenientes da atividade de suinocultura (m<sup>3</sup>/dia).

De acordo com o Centro para Conservação de Energia (CEE) (2000), o poder calorífico do biogás produzido a partir de dejetos suínos é de 6,5 kWh/m<sup>3</sup>. Assim, bem como Leitão e Silva (2018), a quantidade de energia elétrica gerada através da produção de biogás foi determinada a partir do valor atribuído por CEE (2000). Dessa forma, o potencial elétrico pode ser obtido de forma direta pela Equação 3.

$$PEE = PDB * 6,5$$

equação (3)

Onde:

PEE= Produção de energia elétrica (kwh);

PDB= Produção de biogás diária (m<sup>3</sup>/dia).

## RESULTADOS

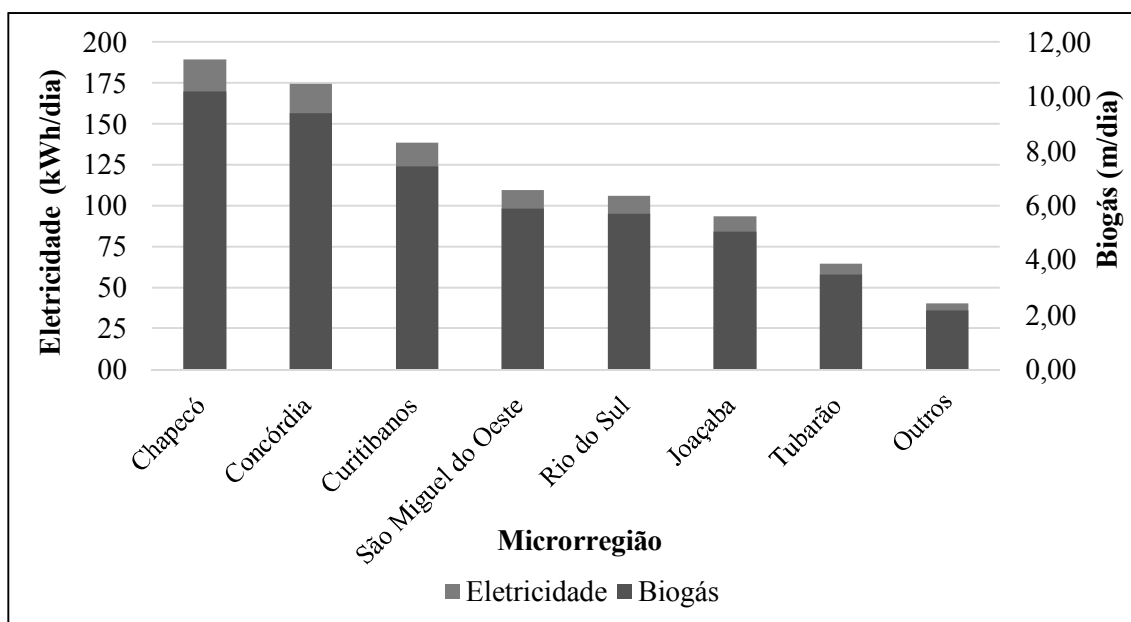
Através da aplicação do número de cabeças de suínos abatidas no estado de Santa Catarina, obtidos no site do CEPA, na Equação 1 foi possível obter o volume total de dejetos suínos produzidos por dia no Estado, conforme apresentado na Tabela 1.

**Tabela 1. Produção de dejetos suínos em Santa Catarina.**

Mesorregião	Município	Produção de dejetos (m <sup>3</sup> /dia)
Oeste	Chapecó	29,17
Oeste	Concórdia	26,88
Serrana	Curitibanos	21,31
Oeste	São Miguel do Oeste	16,89
Vale do Itajaí	Rio do Sul	16,32
Oeste	Joaçaba	14,42
Sul	Tubarão	9,96
-	Outros*	6,22

\*Outros: Xanxerê (2,53 m<sup>3</sup>/dia), Canoinhas (2,09 m<sup>3</sup>/dia), Blumenau (0,75 m<sup>3</sup>/dia), Joinville (0,45 m<sup>3</sup>/dia), Criciúma (0,16 m<sup>3</sup>/dia), São Bento do Sul (0,12 m<sup>3</sup>/dia), Florianópolis (0,07 m<sup>3</sup>/dia), Campos de Lages (0,01 m<sup>3</sup>/dia), Itajaí (0,003 m<sup>3</sup>/dia), Tijucas (0,0009 m<sup>3</sup>/dia) e Araranguá (0,0009 m<sup>3</sup>/dia).

O potencial de biogás produzível no Estado foi obtido a partir da Equação 2, e por fim, pode-se estimar ainda o quanto de energia elétrica poderia ser gerada através da produção de biogás, utilizando-se da relação descrita pela Equação 3. Os resultados estão ilustrados na Figura 2.



**Figura 2: Potencial de produção em Santa Catarina.**

Pode-se notar que 9 das 18 microrregiões analisadas produzem praticamente todo o dejetos suíno do estado, o que corresponde a aproximadamente 98%. O destaque aparece nas microrregiões de Chapecó, Concórdia e Curitibaanos, que juntas produzem aproximadamente 55% do total estadual. Os resultados obtidos para a estimativa de produção diária de biogás condizem com os obtidos por Ritter (2013), uma vez que o método de amostragem e determinação utilizados possuem alto grau de semelhança.

Mesmo que de forma empírica e utilizando dados aproximados, o resultado obtido pode demonstrar que o estado de Santa Catarina possui uma ampla produção de dejetos, apresentando potencial para gerar uma quantidade de biogás relevante. Isto resultaria numa produção de eletricidade estimada de cerca de 0,9 MWh no Estado, sendo 0,5 MWh (60,9%) produzível apenas na Mesorregião do Oeste Catarinense. Cabe ressaltar que além dos ganhos obtidos através da produção de biogás e sua posterior utilização como fonte energética, o processo ainda pode ajudar na preservação do meio ambiente local. Segundo Dos Santos (2013), a aplicação da tecnologia reduz as quantidades de efluente que são despejadas em rios, lagos e no meio ambiente; reduzindo também a quantidade de gases do efeito estufa que são liberados pelo processo.

De acordo com Colatto e Langer (2011), em média, uma residência comum com sala, cozinha, dois quartos, área de serviço e um banheiro consome aproximadamente de 100 a 150 kWh mês<sup>-1</sup>. Desta forma, a energia elétrica potencialmente gerada a partir do biogás oriundo da biodigestão de esterco suíno no Estado de Santa Catarina em 2018 poderia abastecer aproximadamente 230 residências mensalmente.

## CONCLUSÕES

De acordo com a análise realizada pode-se concluir que o estado de Santa Catarina possui uma enorme capacidade de expansão no que tange o aproveitamento energético através do dejetos oriundo da produção de suínos, podendo corresponder a uma produção de até 0,9 MWh dia<sup>-1</sup>. O manejo adequado do dejetos suíno reduz os riscos e contaminação hídrica e os níveis de emissão dos gases do efeito estufa, principalmente o metano. Além disso, a estabilização da matéria orgânica nos biodigestores produz um biofertilizante que pode ser utilizado na agricultura. Dessa forma, o aproveitamento dos resíduos da suinocultura promove não só a redução da degradação ambiental, como um incentivo a economia e a autossuficiência energética de empreendimentos rurais.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Aires, A. W. et al. Avaliação do desempenho de um biodigestor canadense modificado no tratamento de dejetos de suínos. *Engenvista*, Niterói, v. 16, n. 4, p. 329-338, dez. 2014.
2. Angonese, A. R. et al. Avaliação da eficiência de um biodigestor tubular na redução da carga orgânica e produção de biogás a partir de dejetos de suínos. In: ENCONTRO DE ENERGIA NO MEIO RURAL, 6., 2006, Campinas. Disponível em: [http://www.proceedings.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=MSC000000022006000100022&lng=en&nrm=abn](http://www.proceedings.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=MSC000000022006000100022&lng=en&nrm=abn). Acesso em: 28 out. 2019.

3. Bezerra, K. L. P. et al. Uso de biodigestores na suinocultura. **Revista Eletrônica Nutritime**, Viçosa, v. 11, n. 5, p. 3714-3722, set./out. 2014.
4. Castanho, D. S. Arruda, H. J. Biodigestores. In: *Semana de Tecnologia em Alimentos*, 6., Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2008, Ponta Grossa. Disponível em: [https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/chines1\\_000g7gph0mm02wx5ok0wtedt3q5rn9mk.pdf](https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/chines1_000g7gph0mm02wx5ok0wtedt3q5rn9mk.pdf). Acesso em: 28 out. 2019.
5. Colatto, L.; Langer, M. Biodigestor–resíduo sólido pecuário para produção de energia. **Unoesc & Ciência-ACET**, v. 2, n. 2, p. 119-128, 2011. Disponível em: <[http://editora.unoesc.edu.br/index.php/acet/article/view/738/pdf\\_203](http://editora.unoesc.edu.br/index.php/acet/article/view/738/pdf_203)>. Acesso em: 18 nov. 2019.
6. Dos Santos, E.L.B., De Nardi Junior, G. Produção de Biogás a Partir de Dejetos de Origem Animal. **Tekhne e Logos**, Botucatu, SP, v.4, n.2, Agosto, 2013. ISSN 2176 -4808
7. IBGE-INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA. **Pecuária**, 2018. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sc/pesquisa/18/0?tipo=ranking&indicador=16552>. Acesso em: 28, out. 2019.
8. IMA-Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina. **Instrução Normativa IN-11**. Portaria Intersetorial nº01/04, de 14 de novembro de 2014. Florianópolis: IMA, 2014.
9. Kunz, A. De oliveira, P. A. V. Aproveitamento de dejetos de animais para geração de biogás. **Revista de Política Agrícola**, Brasília, v. 15, n. 3, p. 28-35, jul./ago./set. 2006.
10. Leitão, F. O. Da Silva, W. H. Geração de energia e renda a partir do tratamento dos resíduos da suinocultura. **Informe GEPEC**, Toledo, v. 22, n. 1, p. 116-132, jan./jun. 2018.
11. Martins, F. M. De oliveira, P. A. V. Análise econômica da geração de energia elétrica a partir do biogás na suinocultura. **Revista de Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 31, n. 3, p. 477-486, mai./jun. 2011.
12. Oliveira, P. A. V. **Tecnologias para o manejo de resíduos na produção de suínos: manual de boas práticas**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2004.
13. Ritter, C.M.; Santos, F. R.; Curti, S. M.. Potencial de produção de biogás com dejetos dasuinocultura: sustentabilidade e alternativa energética em Santa Catarina. **Revista Tópos**, v. 7, n. 1, p. 32-40, 2013.
14. Seganfredo, M.A.; giroto, A.F. **Custo de armazenagem e transporte de dejetos suínos usados como fertilizante do solo**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2004. 24p. (Embrapa Suínos e Aves, Comunicado Técnico, 374)
15. Zanin, A. Bagatini, F. M. Pessato, C. B. Viabilidade econômico-financeira de implantação de biodigestor – uma alternativa para reduzir os impactos ambientais causados pela suinocultura. In: *CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS*, 16., 2009, Ceará. Disponível em: <https://anaiscbc.emnuvens.com.br/anais/article/view/963/963>. Acesso em: 28 out. 2019.