



## ANAIS

### ESTUDO DE CASO: BIODIGESTORES DE SUINOCULTURA COMO FONTE DE GERAÇÃO DE ENERGIA LIMPA

TAUANE KARINE BAITZ DA SILVA  
tauane.silva@usp.br  
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

PAOLA MORETTI RUEDA  
pruedazoo@gmail.com  
UNESP - JABOTICABAL

YASMIN RAMOS  
yayasartore@gmail.com  
FACULDADE DE ZOOTECNIA E ENGENHARIA DE ALIMENTOS

**RESUMO:** Atualmente o grande desafio da suinocultura é demanda do mercado em ser sustentável. Um modelo com grande sucesso são os biodigestores que conseguem proporcionar uma redução significativa nos impactos ambientais, também pode gerar uma fonte de renda extra com a venda do lodo e efluente digerido (biofertilizante) para a agricultura, como resultado o sistema gera sua própria produção de energia elétrica. Eles são capazes biodigestores são uma alternativa para auxiliar no desenvolvimento da sustentabilidade na cadeia produtiva da suinocultura. Os biodigestores são uma alternativa para auxiliar no desenvolvimento da sustentabilidade na cadeia produtiva da suinocultura. Os biodigestores conseguem atender objetivos sustentáveis e gerar uma economia financeira.

**PALAVRAS CHAVE:** Biogás, energia limpa, sustentabilidade, suinocultura, dejetos suínos, biodigestores, geração de energia.

**ABSTRACT:** Currently, the great challenge for pig farming is market demand to be sustainable. A model with great success are the biodigesters that manage to provide a significant reduction in impacts environmental issues, it can also generate an extra source of income with the sale of sludge and digested effluent (biofertilizer) for agriculture, as a result of which the system generates its own production of electricity. They are able biodigesters are an alternative to assist in the development of sustainability in the swine production chain. Biodigesters are an alternative to assist in the development of sustainability in the swine production chain. Biodigesters can meet sustainable objectives and generate financial savings.

**KEY WORDS:** Biogas, clean energy, sustainability, pig farming, pig manure, biodigesters, energy generation.

## 1. INTRODUÇÃO

A carne suína é a proteína mais consumida no mundo e o Brasil caracteriza-se como um importante produtor mundial (4º lugar) e exportador. A cadeia produtiva da suinocultura inclui desde o produtor de grãos, as fábricas de rações, os transportadores, os abatedouros e frigoríficos até os segmentos como: equipamentos, medicamentos; incluindo a rede de distribuição e o consumidor final (ITO; GUIMARÃES; AMARAL, 2022).

Atualmente o grande desafio da suinocultura é demanda do mercado em ser sustentável. A sustentabilidade nesta cadeia produtiva está atrelada a gestão de dejetos e do uso da água (OLIVEIRA; NUNES, 2022). A água é um dos elementos fundamentais para a produção de suínos, visto que a qualidade e quantidade de proteína suína a ser produzida depende diretamente deste recurso.

Um indicador na gestão da água é o volume utilizado nos galpões de suínos que varia de acordo com a fase de produção dos animais, estes dados avaliam se o consumo está dentro dos padrões esperados perante órgãos reguladores, permitindo gerenciar e planejar melhorias (SOUZA, 2016).

Indicadores como: alta concentração de animais por área, manejo inadequado, dentre outros podem provocar grandes impactos ambientais, por isso é necessário encontrar alternativas na produção a estes dejetos que reduzam a emissão de odores, gases nocivos e riscos de poluição ambiental (ITO; GUIMARÃES; AMARAL, 2022).

Ao observarmos toda evolução da cadeia de produção de energia, toda a energia precisa ser extraída e transformada a partir dos recursos naturais. Hoje os maiores desafios são continuar a expandir as necessidades energéticas da sociedade gerando um menor impacto ambiental.

É necessário pensar em uma expansão e diversificação da matriz elétrica, por dois motivos: as fontes de energia não renováveis contam com recursos finitos e a grande preocupação em relação à redução de gases do efeito estufa.

É necessário pensar em alternativas para produção de energia de forma mais limpa, e com um menor impacto ambiental, apresente resultados significativos em relação ao rendimento e que seja economicamente viável (CETESB, 2022).

Um modelo bem aplicado na suinocultura em relação redução dos impactos ambientais é o biodigestor, que além de proporcionar uma redução significativa nos impactos ambientais, também pode gerar uma fonte de renda extra com a venda do lodo e efluente digerido (biofertilizante) para a agricultura, como resultado o sistema gera sua própria produção de energia elétrica (OLIVEIRA; 1993).

O biodigestor funciona através da decomposição anaeróbica, com o objetivo de promover tratamento adequado dos dejetos, e por consequência produção de gás, biofertilizantes e biocomposto (RECOLAST, 2022).

Através do gás produzido é possível gerar energia elétrica e ser autossustentável na produção. O resíduo acumulado na caixa decantadora, tem como destino composteiras e como produto final um biocomposto, que tem um alto valor agregado para a agricultura. O biofertilizante, é produzido através da fermentação ácida dos microrganismos presentes no interior do biodigestor, com altíssima qualidade biológica e pode ser utilizado como fertilizante foliar, reticular e bioinseticida (RECOLAST, 2022).

O biogás é uma fonte de energia renovável e pode ser utilizado na substituição do gás liquefeito do petróleo (GLP), lenha e gasolina/ óleo diesel como combustível para geração de energia elétrica, na alimentação de motores e na geração de energia térmica (OLIVEIRA,



1993).

## 2. OBJETIVO

Os objetivos deste trabalho foi avaliar a produção de energia através de biodigestores implantados na suinocultura.

## 3. METODOLOGIA

Os biodigestores são uma alternativa para auxiliar no desenvolvimento da sustentabilidade na cadeia produtiva da suinocultura.

### 3.1 Obtenção de dados para o estudo

Para o presente estudo foram analisados dados do mês de fevereiro do ano de 2023 reportados de produção em quilowatt-hora (kWh) pela empresa localizada no interior do estado de São Paulo. Também foi analisado a quantidade de horas trabalhadas durante o mês pelo gerador abastecido de biogás. Foi realizado um levantamento da economia pelo consumo do biogás e uma previsão para o ano de 2023 com base nos dados fevereiro.

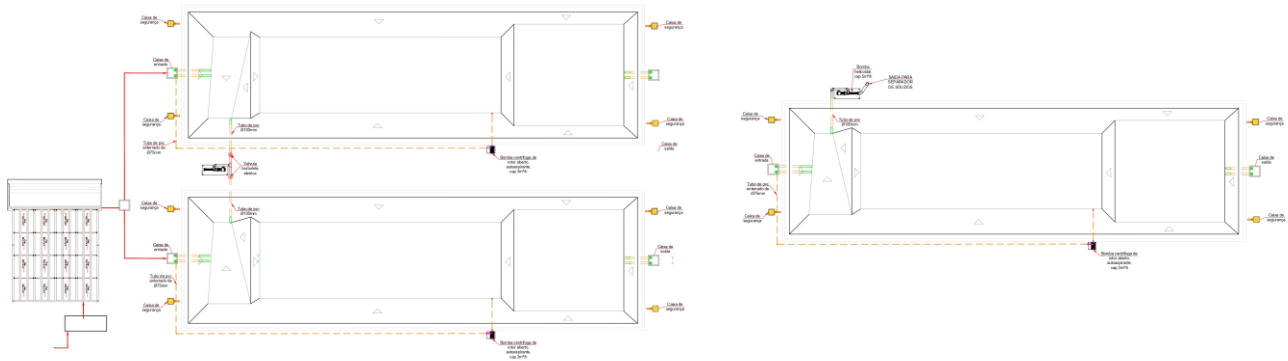
A empresa apresenta uma produção integrada com 1870 matrizes, cuja cadeia consiste em granja produtora de suínos, fábrica de ração, frigorífico, indústria de processamento de carne, transporte e distribuição do produto ao varejo e açougues.

E pensando em responsabilidade ambiental, todas as atividades dentro da fazenda e no frigorífico apresentam um controle das atividades poluidoras. Existe tratamento de dejetos e resíduos que se dá por meio da biodigestão, processo de decomposição de matéria orgânica em que, na ausência de oxigênio, obtém-se biogás, composto majoritariamente por metano e gás carbônico, como subproduto o biofertilizante, que é empregado na atividade agrícola. Atualmente na fazenda existem 4 biodigestores ativos.

### 3.2 Biodigestores

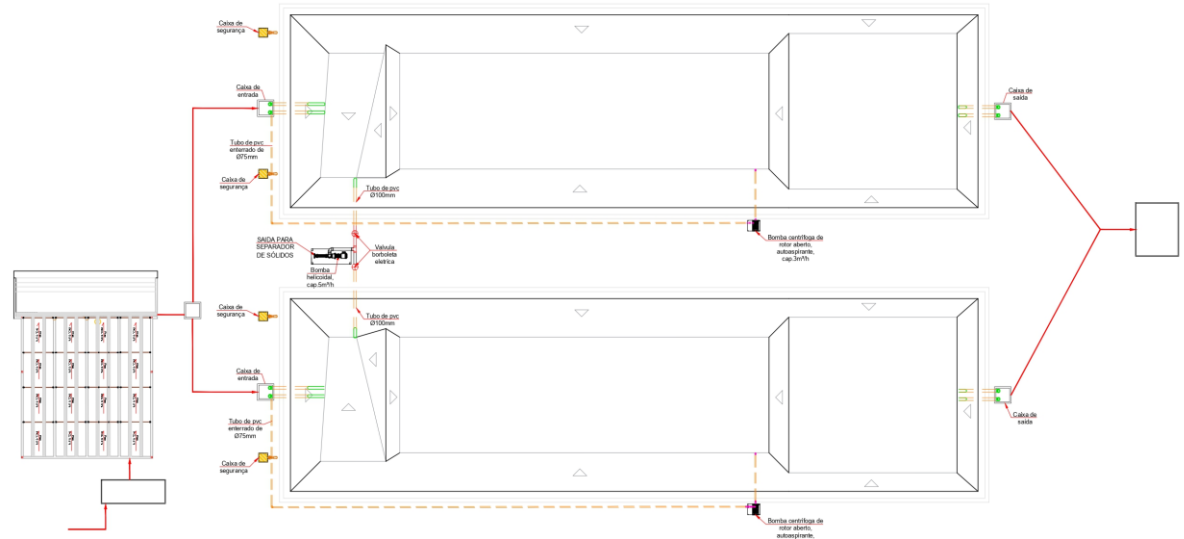
Hoje a empresa conta com 5 biodigestores, todos são do tipo biodigestor de lagoa coberta (BLC), sendo tanque escavado no solo, impermeabilizado e coberto com material geossintético (PVC, PEAD etc.) caracterizado pela baixa permeabilidade a fluídos e gases, e suficientemente flexível para acumular biogás (KUNZ; STEINMETZ; AMARAL, 2019). Os biodigestores da fazenda são divididos em sítio 1 e sítio 2.

No sítio 1 (Figura 1), encontramos dois biodigestores abastecidos com os dejetos de maternidade e terminação e um biodigestor específico para os resíduos do frigorífico, uma vez que a legislação exige que os resíduos do frigorífico sejam separados dos demais.



**FIGURA 1.** Planta dos biodigestores do sítio 1.  
 Fonte: Própria autoria.

A fazenda conta também com sítio 2 (Figura 2), que contém dois biodigestores abastecidos com dejetos da creche e terminação.



**FIGURA 2.** Planta dos biodigestores do sítio 2.  
 Fonte: Própria autoria.

**4. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS E DISCUSSÕES**

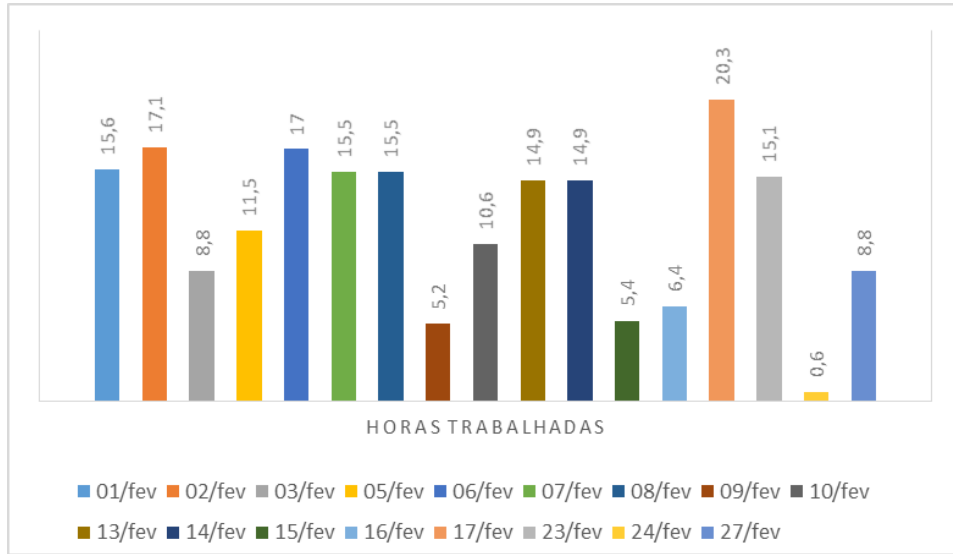
O biogás produzido através dos biodigestores é capaz de gerar energia através dos geradores e abastecer a caldeira do frigorífico e da fazenda com o aquecimento dos leitões na maternidade.

Parte dos dados utilizados no desenvolvimento deste trabalho foram obtidos através do levantamento da quantidade de horas trabalhadas pelo gerador e a quantidade de kWh gerado.

Inicialmente foi realizado um levantamento da quantidade de horas trabalhadas pelo gerador (figura 3). As horas trabalhadas oscilam no período de um mês, uma vez que a

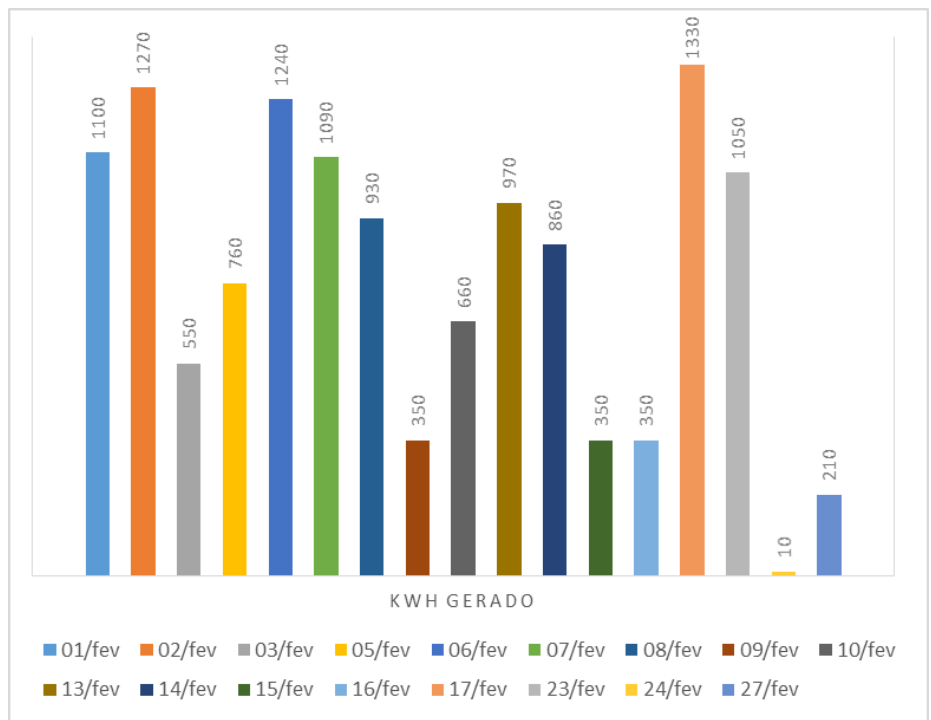


empresa prioriza não esgotar com o estoque total de gás, para que no próximo dia seja possível utilizar novamente o gerador. Resultando em 203,2 horas trabalhadas.



**FIGURA 3.** Quantidade de horas trabalhadas pelo gerador.  
Fonte: Própria autoria.

Mais importante que a quantidade de horas trabalhadas é a quantidade de kWh gerados durante o período de operação, uma vez que o mesmo período de horas pode gerar quantidades diferentes de quilowatt-hora (kWh). Foi realizado um levantamento da quantidade de kWh gerados (figura 4), considerando que o equipamento apresenta uma potência aparente de 120 kVa, com um consumo de 47m<sup>3</sup>/h de biogás. Resultando ao final do mês um consumo de 13.080 kWh.



**FIGURA 4.** Quantidade de horas trabalhadas pelo gerador.  
 Fonte: Própria autoria.

A priorização pela partida do gerador é destinada para o horário de ponta, sendo o horário que a energia contratada da companhia se torna mais cara, resultando em uma redução de custo em energia elétrica da companhia. No mês de fevereiro a economia foi no valor de R\$ 7.189,66, sendo R\$ 3.756,49 em horário de ponta e R\$ 3.433,17 em horário fora ponta.

A economia anual se todas as variáveis fossem mantidas igual ao mês de fevereiro é de aproximadamente R\$ 86.275,92 e 156.960 kWh. Os biodigestores podem contribuir e muito na produção de energia limpa e sustentável, com um potencial de exploração ainda maior, se todas as variáveis fossem mantidas e comparada com consumo de energia no ano 2023, a produção de energia através do biogás representaria 5,14% de toda a energia consumida, mas como existem algumas variáveis que podem melhorar a performance dos biodigestores, aumentando a produção de energia.

Quando pensamos em sustentabilidade na cadeia de suínos, os biodigestores são a melhor alternativa para a destinação correta dos resíduos, e por consequência, minimizam consideravelmente o impacto ambiental da atividade.

Portanto os benefícios da utilização do biodigestor para o tratamento de dejetos são inúmeros, seja na utilização dos gases para geração de energia, ou a utilização de efluente como biofertilizante para fertirrigação, e o mais importante o destino correto dos resíduos da atividade suinícola.

**5. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Os biodigestores conseguem atender objetivos sustentáveis e gerar uma economia financeira. Apesar dos valores de produção/economia serem baixos comparados com o porte da empresa, estes têm potencial de crescimento com um bom manejo dos biodigestores e melhoria nos equipamentos de geração de energia.



## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CETESB. **Gases do Efeito Estufa e Fontes de Emissão**. 2022. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/proclima/gases-do-efeitoestufa/#:~:text=CO2%20E2%80%93%20Respons%C3%A1vel%20por%20cerca%20de,e%20sumidouros%2C%20que%20tem%20a>. Acesso em: 12 fev. 2023.

ITO, Minoru; GUIMARÃES, Diego; AMARAL, Gisele. **Impactos ambientais da suinocultura: desafios e oportunidades**. 2022. Disponível em: [https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/9974/2/BS%2044%20Impactos%20ambientais%20da%20suinocultura\\_P.pdf](https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/9974/2/BS%2044%20Impactos%20ambientais%20da%20suinocultura_P.pdf). Acesso em: 15 fev. 2023.

KUNZ, A.; STEINMETZ, R. L. R.; AMARAL, A. C. Fundamentos da digestão anaeróbia, purificação do biogás, uso e tratamento de dejetos: **Embrapa Suínos e Aves**, p. 41-108, 2019.

OLIVEIRA, P. A. V. Produção e aproveitamento do biogás. In: OLIVEIRA, P. A. V. de et al. **Tecnologias para o manejo de resíduos na produção de suínos**: Manual REVISTA CIENTÍFICA. 1993.

RECOLAST (Brasil). **Biodigestor Para Suínos**. 2022. Disponível em: <https://www.recolast.com.br/biodigestor-suinos/>. Acesso em: 03 mar. 2023.

SCHMIDT, Nádia Solange. **DEMANDAS ATUAIS E FUTURAS DA CADEIA PRODUTIVA DE SUÍNOS**. 2022. Disponível em: <https://www.embrapa.br/documents/1355242/0/CIAS++Agropensa++Demandas+atuais+e+futuras+da+cadeia+produtiva+de+su%C3%ADnos.pdf>. Acesso em: 25 mar. 2023.

SOUZA, J. C. P. V. B. et al. **Gestão da água na suinocultura**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2016.