

## MONITORAMENTO DO PROCESSO DE DIGESTÃO ANAERÓBIA EM GRANJA DE SUÍNOS

Lucas Alves Barros dos Santos<sup>1</sup>

Nicole Silva Gomes<sup>2</sup>

Sibele Augusta Ferreira Leite<sup>3</sup>

Brenno Santos Leite<sup>4</sup>

Ana Teresa Péret Dell Isola<sup>5</sup>

### Reaproveitamento, Reutilização e Tratamento de Resíduos Líquidos

#### *Resumo*

A Granja Pedrosa está localizada na cidade de Itaúna – MG, e possui eficiência na gestão e tratamento dos resíduos gerados a partir da atividade de suinocultura, que são ricos em matéria orgânica e nutrientes. A riqueza e fornecimento deste material servem como fonte de alimentação para os biodigestores anaeróbios, pelos quais tem a finalidade de tratar o efluente e gerar energia elétrica, podendo ter como produto final, como no caso da granja, o biofertilizante. Esta foi uma medida adotada pelos empreendedores do estabelecimento para que atendam às legislações da CONAMA 357/05 e 430/11. Sendo assim, este estudo teve como objetivo monitorar os parâmetros que caracterizam a digestão anaeróbia e a produção do biogás a partir do efluente gerado pela suinocultura. Este monitoramento foi realizado a partir de análises físico-químicas: temperatura (°C), pH, alcalinidade parcial (AI/AP), sólidos voláteis (SV) e Demanda Química de Oxigênio (DQO), para que assim, possa ser avaliada a eficiência do tratamento e as condições ambientais para emissão do efluente e uso do digestato como fertilizante agrícola. Concluiu-se que o sistema de produção da Granja Pedrosa é eficiente e se enquadra nos padrões exigidos pela legislação.

**Palavras-chave:** Tratamento de Efluente; Monitoramento de Processo; Biogás.

<sup>1</sup> Aluno do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental, Universidade Federal de Viçosa – Campus Florestal, Instituto de Ciências Exatas e Tecnológicas, lucas.santos3@ufv.br.

<sup>2</sup> Aluna do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental, Universidade Federal de Viçosa – Campus Florestal, Instituto de Ciências Exatas e Tecnológicas, nicole.gomes@ufv.br.

<sup>3</sup> Prof. Dra. Universidade Federal de Viçosa – Campus Florestal, Instituto de Ciências Exatas e Tecnológicas, sibelegausta@ufv.br.

<sup>4</sup> Prof. Dr. Universidade Federal de Viçosa – Campus Florestal, Instituto de Ciências Exatas e Tecnológicas, brennoleite@ufv.br.

<sup>5</sup> Prof. Dra. Universidade Federal de Viçosa – Campus Florestal, Instituto de Ciências Agrárias, atperet@ufv.br.

## INTRODUÇÃO

A suinocultura é uma atividade agropecuária que pode ser compreendida entre ciclos, e dentre eles, está a do ciclo completo de produção (pré-cobrição, gestação, maternidade, creche, crescimento e terminação) (EMBRAPA, 2003). De acordo com a Associação Brasileira de Criadores de Suínos – ABCS (2016), a atividade é uma das mais importantes para a economia do Brasil. Apesar da importância econômica, as atividades da suinocultura possuem grande potencial de poluição e a ausência de uma gestão ambiental correta pode acarretar na degradação ambiental, em função da alta carga de poluentes (matéria orgânica) presentes no efluente gerado (OLIVEIRA, 2013). Uma maneira eficaz de reduzir a degradação ambiental, seria utilizar os resíduos como fertilizante agrícola, ou, na produção de biogás, mediante o processo de biodigestão anaeróbia (ALVES JUNIOR, 2019).

A biodigestão anaeróbia envolve reações que acontecem em quatro fases (hidrólise, acidogênese, acetogênese e metanogênese) e realizadas por diferentes grupos de microrganismos (KUNZ; STEINMETZ; AMARAL, 2019). Para melhor desempenho deste processo, são importantes o monitoramento e o controle de alguns parâmetros, tais como o pH, a temperatura e a alcalinidade do meio reacional. Outros parâmetros importantes, são aqueles que representam a presença e a oxidação de matéria orgânica, como os Sólidos Voláteis (SV) e Demanda Química de Oxigênio (DQO). Neste sentido, o objetivo deste trabalho, foi realizar o monitoramento de um sistema de biodigestão anaeróbia, composto por biodigestores e lagoas, a fim de avaliar o comportamento dos parâmetros físico-químicos ao longo do processo e avaliar a eficiência do sistema na remoção de carga orgânica, bem como avaliar ao atendimento de exigências ambientais.

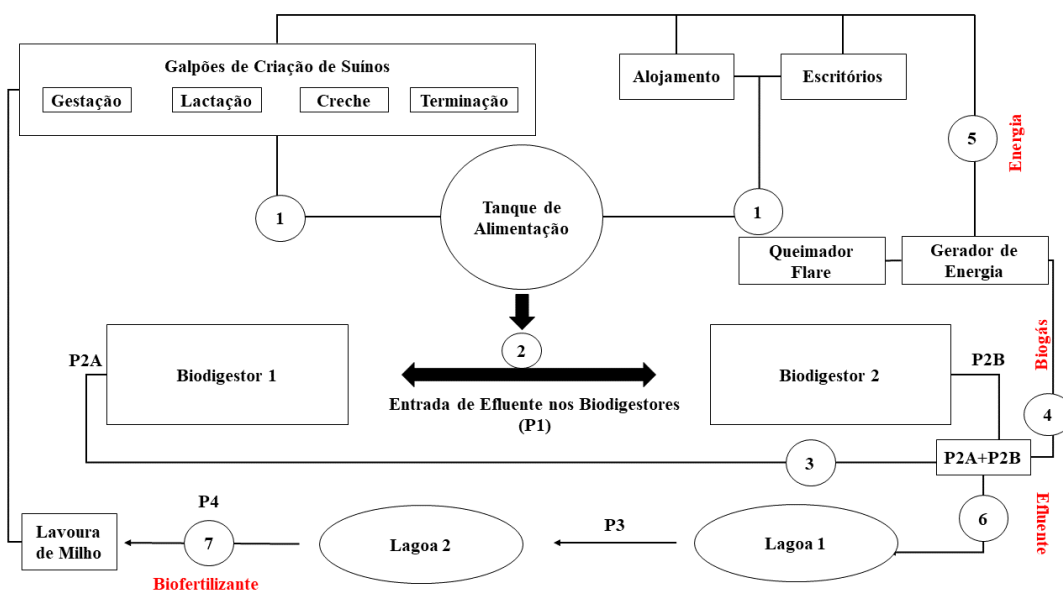
### METODOLOGIA

O estudo foi realizado no período de 18 de fevereiro a 14 de março de 2020 na Granja Pedrosa, localizado na cidade de Itaúna – MG. A unidade da produção é constituída pelo ciclo completo de produção de suínos, totalizando 700 matrizes reprodutivas, 570 suínos na fase de gestação, 150 na maternidade, 400 na creche e 5.000 na terminação. São gastos  $\cong$  100 mil L/dia de água e o consumo de energia elétrica é estimado em 40.000 KW/mês,

que é totalmente produzida a partir dos biodigestores, alimentados por um gerador composto de dois motores. Os biodigestores instalados na granja são do tipo Biodigestor de Lona Coberta (BLC), possuindo as dimensões de 35 m de comprimento, 3 m de largura e 4 m de profundidade. O empreendimento conta também com uma lagoa de decantação e uma lagoa de estabilização, cuja finalidade é tratar o lodo residuário dos biodigestores, tendo como produto final, o biofertilizante.

Foram definidos os pontos de coleta das amostras, sendo: o P1 (entrada do efluente nos biodigestores A e B), P2A (saída do efluente no biodigestor A), P2B (saída do efluente no biodigestor B), P3 (saída da lagoa de decantação 1), P4 (saída da lagoa de estabilização 2) (**Figura 1**). Após a definição dos pontos de coleta, foram monitorados os parâmetros físico-químicos: temperatura (°C), o pH, a alcalinidade intermediária/parcial (AI/AP), SV e DQO. A AI/AP foi realizada de acordo com Kunz, Steinmetz e Amaral (2019), e os demais parâmetros foram realizados conforme recomendações do Standard Methods for Examination of Water and Wastewater (APHA, 1998) para todos os pontos de coleta (P1, P2A, P2B, P3 e P4).

**Figura 1** Esquema de alimentação da Granja Pedrosa.



## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 apresenta os resultados obtidos no monitoramento.

**Tabela 1 – Resultados das análises físico-químicas.**

| <b>Pontos de Coleta</b> | <b>Temperatura (°C)</b> | <b>pH</b> | <b>Alcalinidade (AI/AP)</b> | <b>DQO (mg/L)</b> | <b>SV (mg/L)</b> |
|-------------------------|-------------------------|-----------|-----------------------------|-------------------|------------------|
| <b>P1</b>               | 26,75                   | 6,32      | 2,78                        | 30.300            | 23.100           |
| <b>P2A</b>              | 26,80                   | 7,55      | 0,10                        | 8.800             | 8.460            |
| <b>P2B</b>              | 26,75                   | 7,60      | 0,12                        | 5.400             | 10.240           |
| <b>P3</b>               | 25,50                   | 7,82      | -                           | 2.900             | 5.670            |
| <b>P4</b>               | 23,60                   | 7,77      | -                           | 2.100             | 4.210            |

A temperatura dos pontos de coleta inicia-se com 26,75 °C (P1), e vão caindo nos demais pontos, tendo como medida final 23,60 °C (P4). Estes valores estão abaixo da faixa ideal (30 °C a 35 °C) para o processo de biodigestão anaeróbia, que acontecem na faixa mesofílica. O pH inicial (P1) foi de 6,32. O pH deve se encontrar entre 6 e 8, com uma faixa ótima entre 7 e 7,2 (OLIVEIRA, 2013). No entanto, em função dos processos de decomposição e liberação de subprodutos, durante a biodigestão, houve um aumento do pH para 7,5, o que evitou o azedamento do biodigestor.

Por sua vez, a AI/AP inicial indica uma possível sobrecarga de matéria orgânica do reator, que pode ser confirmado com os dados obtidos na DQO (mg/L) e os SV (mg/L). O reator pode ser considerado com sobrecarga quando estiver com o valor da alcalinidade >0,4, em faixa ótima entre 0,3 a 0,4 e subcarga < 0,3 (KUNZ; STEINMETZ; AMARAL, 2019). Analisando a alcalinidade no ponto P1 (2,78), é possível caracterizar o reator como um reator em sobrecarga, enquanto para os pontos P2A (0,10) e P2B (0,12), os dados resultam abaixo de 0,3, caracterizando-os como em subcarga, o que indica estabilidade do reator e do processo.

Após passar pelo processo de biodigestão anaeróbia, a carga orgânica representada pela DQO e SV reduziu em torno de 82,17 %. Entretanto, após passar pelas lagoas de estabilização, esta redução foi maior. O sistema de biodigestão anaeróbia (biodigestor + lagoas) apresentou em sua entrada e saída, DQO = 30.300 mg/L e 2.100 mg/L, respectivamente, significando uma redução de 93,07 %.

Avaliando os resultados do efluente final frente as exigências das resoluções CONAMA 357/05 e a CONAMA 430/11, constata-se que o processo da biodigestão anaeróbia é eficiente e obedece às condições e padrões de lançamento de efluentes. Observa-se que após o processo de digestão nos biodigestores, o efluente apresenta em suas saídas (P1 e

P2) uma redução significativa de matéria orgânica, atendendo aos parâmetros de qualidade exigidos pela legislação, tornando o processo independente das lagoas para esta ação.

## CONCLUSÕES

De forma geral, o presente estudo nos confirma o cumprimento positivo da legislação em relação ao lançamento de efluentes. O monitoramento dos parâmetros físico-químicos reflete no equilíbrio do processo de digestão anaeróbia, que por serem de importância para o processo de produção do biogás, deve ser realizado um monitoramento contínuo.

## REFERÊNCIAS

ABCS – Associação Brasileira de Suinocultura. **Mapeamento da Suinocultura Brasileira**. Brasília: ABCS, 2016. 376 p.

ALVES JUNIOR, J. C. **Estimativa da produção de biogás a partir de dejetos suínos: Avaliação e comparação entre metodologias, aplicadas a um estudo de caso**. 2019. 36 páginas. Trabalho de Conclusão de Curso Engenharia de Energia – Universidade Federal da Integração Latino Americana, Foz do Iguaçu, 2019.

APHA - American Public Health Association. **Standard Methods for Examination of Water and Wastewater**. 19 ed. Washington, APHA, 1998. 1100 p.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005. Ministério do Meio Ambiente, 2005.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 430, de 13 de maio de 2011. Ministério do Meio Ambiente, 2011.

EMBRAPA Suínos e Aves (Brasil). **Produção de Suínos**. 2003. Disponível em: <http://www.cnpa.embrapa.br/SP/suinos/autores.html>. Acesso em: 19 abr. 2020.

KUNZ, A; STEINMETZ, R.L.R; AMARAL, A.C. (Ed.). **Fundamentos da digestão anaeróbia, purificação do biogás, uso e tratamento do digestato**. Concórdia: Sbera: Embrapa Suínos e Aves, 2019. 209 p.

OLIVEIRA, F.A.J. **Ensino não formal da diminuição da carga poluidora de dejetos animais a partir da produção de biogás e biofertilizante em pequenas propriedades rurais**. 2013. 72 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, 2013.

SILVEIRA, M. A. **Energia Renovável: Biogás e Biodiesel**. 2012. 89 f. TCC (Graduação) - Curso de Agronomia, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis - SC, 2012.