

POTENCIAL DE PRODUÇÃO DE BIOGÁS EM UMA ETE DA CIDADE DE BAGÉ: ESTUDO DE CASO

MENDONÇA, G. C. ¹, ENIO, C. ², LOPES, J. S. ³, SCHWANKE, C. M. ⁴

¹ Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) – Bagé – RS – Brasil – gcerrim@hotmail.com

² Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) – Bagé – RS – Brasil – tecenio@hotmail.com

³ Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) – Bagé – RS – Brasil – juliermesl@gmail.com

⁴ Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) – Bagé – RS – Brasil – cristine.schwanke@gmail.com

RESUMO

O processo de digestão anaeróbica tem sido amplamente utilizado no Brasil para tratamento de efluentes sanitário, destinação para dejetos suínos, bovinos e caprinos, e até para resíduo oriundo de estações de tratamento de esgoto. Este último não tem uma alternativa de destino, sendo desperdiçado o seu potencial energético. A produção de biogás a partir desses resíduos representa uma solução ambientalmente correta, sustentável, econômica e cada vez mais utilizada mundialmente. O presente trabalho visa o emprego de um resíduo sólido urbano, o lodo de esgoto, com o intuito de estimar o seu potencial de produção de biogás no Laboratório de Biocombustíveis (BIOTEC) da Unipampa – Campus Bagé como forma de dar uma destinação sustentável a este resíduo. O processo de digestão anaeróbica ocorreu a temperatura de 35°C e 260 rotações por minuto (rpm). O volume de biogás produzido foi monitorado diariamente, com duração de 10 dias. Os resultados indicam que este resíduo tem um grande potencial de produção de biogás sendo que o volume gerado de biogás em 10 dias foi de 0,004713m³, já comparando-se com a vazão da ETE Vila Gaúcha, a geração de biogás produzido seria de 865L em 10 dias, mostrando que este potencial de geração é uma alternativa promissora para a destinação final do lodo de estações de tratamento de esgoto.

Palavras-chave: Resíduos sólidos urbanos, lodo de esgoto, biogás.

1 INTRODUÇÃO

A questão dos resíduos sólidos urbanos (RSU) vem ganhando importância ultimamente por causa da sua viabilidade de aproveitamento, principalmente para fins energéticos, favorecendo não só a transformação dos resíduos sólidos através da decomposição da fração orgânica, como também minimizando os impactos ambientais (SILVA, 2016).

De acordo com De Queiroz (2018), a gestão irresponsável de resíduos orgânicos tem causado preocupação das autoridades, por conta da contaminação dos solos, águas subterrâneas e superficiais e atuar na liberação de gases de efeito estufa, como o metano. Sendo uma alternativa tecnológica para o tratamento destes resíduos o investimento em energias renováveis, como o uso dos biodigestores.

Segundo De Souza; Duda; De Oliveira; (2018), existem 4 fases distintas de conversão de material orgânico em biogás, sendo elas:

- Hidrólise: é a fase inicial do processo, onde a matéria orgânica é convertida em materiais dissolvidos mais simples por ação das bactérias hidrolíticas.
- Acidogênese: é a conversão dos produtos da hidrólise com ácidos graxos, voláteis, ácido lático, álcoois, gás carbônico, hidrogênio, amônia e sulfeto de hidrogênio por meio de bactérias acidogênicas (consomem o oxigênio do meio).
- Acetogênese: é a conversão dos produtos da acidogênese em hidrogênio, dióxido de carbono e acetato por meio de bactérias acetogênicas (diminuem o pH do meio).
- Metanogênese: é a etapa final do processo, são produzidos metano e dióxido de carbono.

De Queiroz (2018) explica que o esgoto é composto de uma mistura de água (99,9%) e sólidos (0,1%), sendo que a fração total de sólidos, 70% são orgânicos (proteínas, carboidratos e gorduras) e 30% inorgânicos (metais, sais e minerais). A geração de biogás em estações de tratamento de esgoto (ETEs) ocorre devido a decomposição anaeróbia dos resíduos orgânicos presentes no lodo, e a quantidade gerada de biogás é significativa, representando um subproduto com potencial energético promissor (ROSA et al.,2016).

A preocupação com os impactos ambientais e com o efeito estufa causados pela emissão de poluentes na atmosfera por ETEs tem incentivado o desenvolvimento de pesquisas, onde destaca-se a produção de energia a partir do lodo de ETEs (GOMES, 2017).

Diante deste cenário, o objetivo deste trabalho foi realizar a produção de biogás em um reator anaeróbico de bancada com lodo oriundo de uma estação de tratamento de esgoto do bairro Vila Gaúcha na cidade de Bagé – Rio Grande do Sul.

2 METODOLOGIA

O procedimento experimental ocorreu nas dependências da UNIPAMPA, Campus Bagé, no Laboratório de Biocombustíveis (BIOTEC). Para realização do experimento foi utilizado um sistema de digestão anaeróbica. Esse sistema foi

composto por um biodigestor, com temperatura e rotação controladas. Além de uma base de Bernoulli, com o intuito de estimar a produção diária de biogás.

A biomassa utilizada para a produção de biogás foi o lodo de esgoto, proveniente da estação de tratamento de esgoto da Vila Gaúcha, na cidade de Bagé – RS (Figura 1), sendo que de acordo com os dados fornecidos pelo DAEB (Departamento de Água e Esgoto de Bagé - RS) esta ETE foi projetada para atender 1800 habitantes com uma vazão diária de 360 m³/dia (4,17 L/s), e apresenta 16 fossas sépticas.



Figura 1. Estação de Tratamento de Esgoto da Vila Gaúcha – Bagé - RS

Fonte: Os autores, 2018.

Este resíduo orgânico foi coletado e trazido para o laboratório, onde retirou-se do lodo as pedras e ferros, mantendo um padrão em sua viscosidade (pastoso). O resíduo foi pesado em balança analítica, totalizando 2 kg de lodo para serem colocados no biodigestor.

O lodo foi adicionado no biodigestor (Figura 2), sendo que as variáveis temperatura e rotação foram controladas automaticamente pelo controlador no reator. A temperatura solicitada e mantida durante o processo foi de 35°C e a rotação foi realizada uma vez ao dia em 260 rpm. O tempo da reação foi de 10 dias.



Figura 3 – Biodigestor acoplado à base de Bernoulli

Fonte: Os autores, 2018.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Gráfico 1 mostra a produção diária de biogás durante 10 dias de experimento.

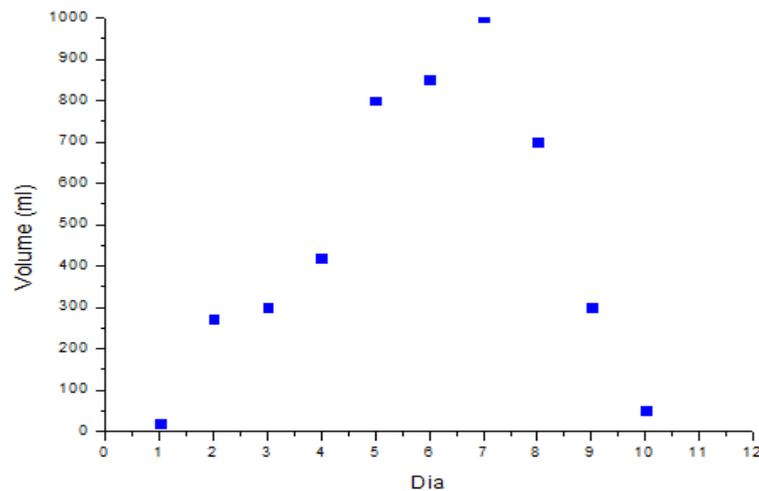


Gráfico 1 – Volume diário de biogás produzido

Fonte: Os autores, 2018.

Observa-se a partir do Gráfico 1 que no dia 1 a biodegradação do material ainda não havia se iniciado (hidrólise), nos dias 2 e 3 a digestão anaeróbia se iniciou (acidogênese), e a partir do dia 4 houve produção de biogás (acetogênese e metanogênese), havendo um pico de produção no dia 7 (metanogênese). Entre o dia 8 e 10 houve uma queda na produção, cessando assim o crescimento de bactérias metanogênicas. Essa interrupção de crescimento pode ter ocorrido devido a oscilações bruscas de temperatura, onde a manta térmica do reator não estava sendo efetiva devido à baixa temperatura ambiente. O volume total de biogás gerado em 10 dias foi de 4.713 ml (0,004713 m³), o trabalho de De Queiroz (2018) produziu em 7 dias um volume de 0,003 m³ de biogás.

Segundo o trabalho de Rosa (2016), a densidade do lodo de esgoto é cerca de 1,02 kg/m³, e com esse dado é possível obter a massa de lodo presente nas 16 caixas fossa da estação da Vila Gaúcha que tem um volume de 22,5 m³, sendo 22,95 kg de lodo por caixa séptica e 367,2 kg em toda a estação. Se com 2 kg de lodo a quantidade de biogás produzida foi de 0,004713 m³, com a massa de 367,2 kg o volume de biogás produzido em 10 dias será de 0,865 m³ (865000 mL), mostrando um grande potencial de geração de biogás em apenas uma ETE de Bagé, pensando futuramente em uma ETE que possa gerar energia elétrica com o próprio biogás, sendo que 0,6 m³ de biogás equivale a 1 kWh (PEREIRA, 2015).

4 CONCLUSÃO

Conclui-se assim que houve eficiência na utilização do lodo de esgoto para produção de biogás. Avaliando a vazão total de lodo existente na ETE-Vila Gaúcha da cidade de Bagé percebe-se que há potencial de produção de biogás por este resíduo sólido urbano, de 865 L em 10 dias de produção, e futuramente construir uma ETE que gere energia para o bairro onde está inserida a partir do biogás gerado do lodo de esgoto.

REFERÊNCIAS

- DE QUEIROZ, Camila Kelly; DE CASTRO SOARES, Caroline Stephanie Gomes; PAES, Juliana Lobo. Utilização do lodo de esgoto como inóculo para partide de biodigestores abastecidos com dejetos bovinos. In: **VII Congresso Brasileiro de Energia Solar-CBENS 2018**. 2018.
- DE SOUSA, Stella Rubim; DUDA, Rose Maria; DE OLIVEIRA, Roberto Alves. Digestão anaeróbio da vinhaça de cana-de-açúcar em reatores horizontais de leito fixo e alta taxa. **Ciência & Tecnologia Fatec-JB**, v. 10, 2018.
- GOMES, Gustavo Vieira et al. Estudo da produção de energia elétrica a partir de biogás com e sem purificação de estação de tratamento de esgoto. **The Journal of Engineering and Exact Sciences**, v. 3, n. 7, p. 0899-0919, 2017.
- PEREIRA, Murilo Sagrillo et al. Energias renováveis: biogás e energia elétrica provenientes de resíduos de suinocultura e bovinocultura na UFSM. **Electronic Journal of Management, Education and Environmental Technology (REGET)**, v. 19, n. 3, p. 239-247, 2015.
- ROSA, André Pereira et al. Energy potential and alternative usages of biogas and sludge from UASB reactors: case study of the Laboreaux wastewater treatment plant (Itabira). **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 21, n. 2, p. 315-328, 2016.
- SILVA, Gardenia Azevedo; MORAIS JR, Joácio Araújo; ROCHA, Elisângela Rodrigues. Proposta de procedimento operacional padrão para o teste do Potencial Bioquímico do Metano aplicado a resíduos sólidos urbanos. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 21, n. 1, p. 11-16, 2016.