

## PRODUÇÃO DE BIOGÁS VIA CODIGESTÃO ANAERÓBIA DO EFLUENTE DA PARBOLIZAÇÃO DO ARROZ E CASCA DE BANANA

MATHEUS ARAUJO VANZILLOTTA BOTTINI<sup>1</sup>; VITOR ALVES LOURENÇO<sup>2</sup>;  
RENAN DE FREITAS SANTOS<sup>3</sup>; ANAÍS FRANÇA DE MATOS OLIVEIRA<sup>4</sup>;  
IVANNA FRANCK KOSCHIER<sup>5</sup>; WILLIAM CÉZAR NADALETI<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas – matheusvanzillotta@hotmail.com

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas – vitor.a.lourenco@gmail.com

<sup>3</sup>Universidade Federal de Pelotas – reh.8@hotmail.com

<sup>4</sup>Universidade Federal de Pelotas – anaais.franca@uol.com.br

<sup>5</sup>Universidade Federal de Pelotas – ivannafk@hotmail.com

<sup>6</sup>Universidade Federal de Pelotas – williancezarnadaletti.com.br

### 1. INTRODUÇÃO

O aumento gradativo da temperatura média do planeta vem despertando interesse e preocupação das autoridades e da opinião pública mundial, em consequência do aumento da concentração de gases de efeito estufa, provenientes de maior atividade industrial, agrícola e de transportes, decorrentes em principal do uso de combustíveis fósseis (MOREIRA; GIOMETTI, 2008). Desta maneira a busca pela utilização de combustíveis renováveis e limpas representadas por bioenergias, torna-se uma alternativa para esta problemática.

O biogás se apresenta como uma fonte bioenergética promissora dentre as bioenergias, produzido através da biodigestão anaeróbia de efluentes, resíduos sólidos orgânicos ou até mesmo em uma codigestão, onde dois ou mais resíduos ou efluentes podem ser incorporados como substratos de um sistema, potencializando a biodigestão e, consequentemente, a produção de biogás (AGDAG; SPONZA, 2007).

Sua utilização representa uma diminuição na dependência de combustíveis fósseis bem como a busca por melhores condições de saneamento, ganhando destaque para o setor de gestão de resíduos sólidos orgânicos e tratamentos de efluentes industriais (VEIGA; MERCEDES, 2015). Permite a redução do potencial poluidor e dos riscos sanitários dos dejetos ao mínimo, promove a geração do biogás, utilizado como fonte de energia alternativa e permite a reciclagem do efluente, podendo ser utilizado como biofertilizante (AMARAL et. al., 2004).

O Brasil é um país que possui grande capacidade na geração de energia por ser uma potência agroindustrial. Estes resíduos gerados são matérias-primas importantes para a produção de biogás por possuírem altas quantidades de matéria orgânica (COLDEBELLA et. al., 2006). O Brasil é o nono maior produtor mundial de arroz, tendo o estado do Rio Grande do Sul como o maior produtor em escala nacional (IRGA, 2015). De acordo com PARAGINSKI et al. (2014), cerca de 25% do arroz consumido no Brasil é do tipo parboilizado, a parboilização produz cerca de 4 L de efluente a cada quilo de arroz processado (LOPES, 2001).

Outro grande setor da agroindústria no país se dá na produção e exportação da banana, o setor possui altos índices de desperdício devido a sua alta perecibilidade, em determinadas regiões esta perda chega a ser 60% da sua produção (BORGES, 2003). O resíduo da banana compreende-se na casca, pseudocaule, folhas e o engaço da bananeira, que representam bons substratos para a produção de biogás via biodigestão anaeróbia (FEDERIZZI, 2008; SOUZA et. al., 2010).

Do acima exposto surge a possibilidade da produção de biogás via codigestão anaeróbia de efluente da parboilização do arroz e casca de banana,

assim, o objetivo desse trabalho foi avaliar a biodigestão anaeróbia do efluente da parboilização de arroz com a codigestão anaeróbia do mesmo com casca de banana, possibilitando uma comparação em termos de volume de biogás produzidos e remoção de matéria orgânica.

## 2. METODOLOGIA

Os biodigestores utilizados foram desenvolvidos a partir da reutilização de garrafas de Politeftalato de Etileno (PET), com um volume interno de 2,15 dm<sup>3</sup>. Em cada biodigestor foi inserido um termômetro em sua parede lateral de modo a possibilitar o monitoramento da temperatura interna. Tubos de silicone de foram instalados entre a saída do biodigestor, localizada em seu topo, e os medidores. (Figura 1) de modo a transportar o biogás a ser quantificado. O sistema de quantificação foi desenvolvido com base no princípio do deslocamento de líquidos, sendo que na entrada de cada sistema foi instalada um divisor de ar que quando aberto garante o escape do gás para a atmosfera, garantindo o retorno do líquido para sua marca inicial. Acima da água em contato com o biogás a ser gerado foi adicionada uma fina camada de óleo de soja afim de impedir a dissolução do dióxido de carbono presente no biogás:

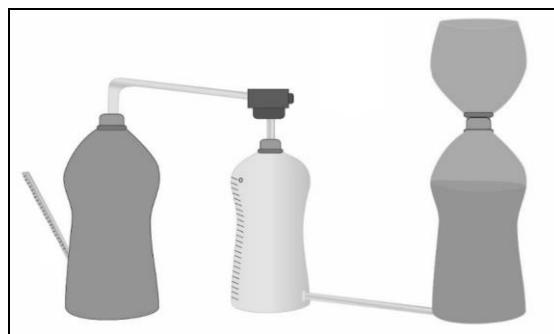


Figura 1 – Esquema do Sistema (biodigestor, frasco graduado e reservatório). FONTE: LOURENÇO (2017).

Foram executadas duas triplicatas, onde ambas as triplicatas receberam 0,3 dm<sup>3</sup> de lodo da parboilização de arroz e foram operadas em batelada por um período de 168 horas à 35°C. Uma das triplicadas foi alimentada com 1,4 dm<sup>3</sup> de efluente da parboilização de arroz, concedido por uma indústria da cidade de Pelotas-RS. A segunda triplicata recebeu 1,0 dm<sup>3</sup> de efluente e 0,4 de casca de banana trituradas e diluídas em água destilada, para cada 100 g de casca foi adicionado 200 mL de água destilada, sendo que as cascas foram fornecidas pelo Restaurante Universitário da Universidade Federal de Pelotas.. As análises de Demanda Química de Oxigênio (DQO) foram realizadas de acordo com Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater (APHA, 2005).

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em termos de produção de biogás, o processo de codigestão do efluente da parboilização do arroz com a casca de banana apresentou melhores resultados, onde obteve uma produção de 6,8 dm<sup>3</sup> ao longo das 168 horas, enquanto a digestão do efluente apresentou uma produção de apenas 4,2 dm<sup>3</sup> do biocombustível (Figura 2):

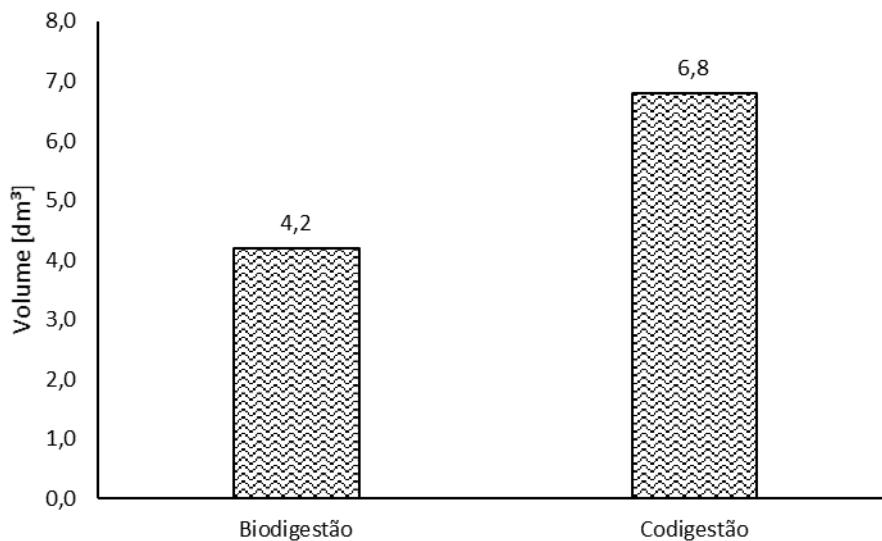


Figura 2 – Gráfico da produção total de biogás.

Os resultados das análises de entrada e saída dos biodigestores (Figura 3) vão de encontro com os dados obtidos na quantificação da produção de biogás, uma vez que foi constatada uma maior remoção de DQO foi maior na codigestão, onde a saída apresentou uma DQO 3315,58 mg/L inferior a entrada, enquanto a biogestão removeu 2605,00 mg/L. Considerando tais resultados e a maior oferta de matéria orgânica na entrada da codigestão, é possível observar um comportamento de acordo com o relatado na literatura, uma vez que a produção de biogás se dá pela degradação de matéria orgânica presente no meio através da atividade microbiana (APHA,2005):

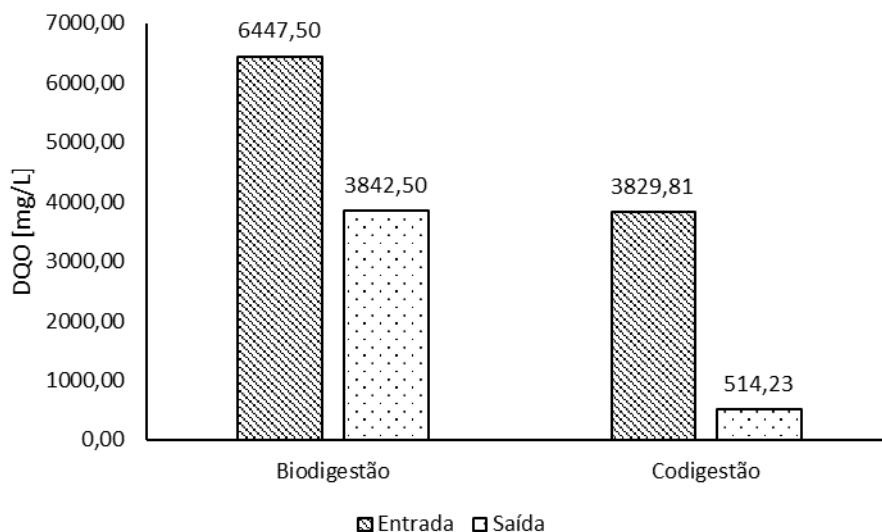


Figura 3 – Gráfico da DQO das amostras de entrada e saída dos sistemas.

#### 4. CONCLUSÕES

Diante do estudo realizado, constatou-se uma maior eficiência na produção de biogás na codigestão do efluente da parboilização de arroz, que obteve uma produção de 6,8 dm<sup>3</sup> durante as 168 horas de experimento.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGDAG, O.; SPONZA, D. Co-digestion of mixed industrial sludge with municipal solid wastes in anaerobic simulated landfilling bioreactors. **Journal of Hazardous Materials**, p.75-85, 2007.
- AMARAL, C. M. C.; AMARAL, L. A.; LUCAS JÚNIOR, J.; NASCIMENTO, A. A.; FERREIRA, D. S.; MACHADO, M. R. F. Biodigestão anaeróbia de dejetos de bovinos leiteiros submetidos a diferentes tempos de retenção hidráulica. **Ciência rural**, v.34, n.6, p.1897-1902, 2004.
- AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION (APHA), AMERICAN WATER WORKS ASSOCIATION (AWWA) & WATER ENVIRONMENT FEDERATION (WEF). **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater**. Introduction 4500-N A, p.4-103, 2005; Method 5220-C, p.5-16, 2005.
- BORGES, M. T. M. R. **Potencial vitalício de banana verde e produtos derivados**. Campinas- SP, 2003. Tese de Doutorado – Faculdade de Engenharia (FEA) – Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP).
- COLDEBELLA, A., SOUZA, S.N.M., SOUZA, J., KOHELER, A.C. Feasibility of cogeneration of electricity with biogas from the milk cattle. In: **VI Meeting of Energy in the Rural Environment**. Campinas/SP, Brazil, 2006 pp. 1–9. Available in: <http://www.proceedings.scielo.br/pdf/agrener/n6v2/123.pdf> Accessed on April 03, 2017. (In Portuguese).
- FEDERIZZI, M. **Potencialidade do uso de resíduos lignocelulósicos da bananicultura como substrato de fermentação do processo de metanização**. 2008. 111f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Processos) - UNIVILLE, Joinville.
- INSTITUTO RIOGRANDENSE DO ARROZ. **Lavoura Arrozeira**. Porto Alegre, Outubro/Novembro/Dezembro 2015. Acessado em 31 de Agosto de 2018. Disponível em: [https://issuu.com/carlosguilhermeferreira/docs/pdf\\_lavoura\\_arrozeira\\_365](https://issuu.com/carlosguilhermeferreira/docs/pdf_lavoura_arrozeira_365)
- LOURENÇO, V. A. **Produção de biogás via co-digestão anaeróbia de efluente da parboilização do arroz e resíduos sólidos orgânicos**. 2017. 58f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Ambiental e Sanitária) – Centro de Engenharias, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.
- MOREIRA, H. M.; GIOMETTI, A. B. R. O protocolo de Quioto e as Possibilidades de Inserção do Brasil no Mecanismo de Desenvolvimento Limpo por meio de Projetos em Energia Limpa. **CONTEXTO INTERNACIONAL**, v.30, n.1, p.9-47, 2008.
- SOUZA, O.; FEDERIZZI, M.; COELHO, B.; WAGNER, T.M.; WISBECK, E. Biodegradação de resíduos lignocelulósicos gerados na bananicultura e sua valorização para a produção de biogás. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.14, n.4, p.438-443, 2010.
- VEIGA, A. P. B.; MERCEDES, S. S. **Biometano de gás de aterros no Brasil: potencial e perspectivas**. AGRENER GD 2015 In 10º Congresso sobre Geração Distribuída e Energia no Meio Rural, Universidade de São Paulo – USP – São Paulo.