

## Modelagem e Simulação de Produção de Biometano utilizando Separação por Membranas

Enzo Pietro Monteiro de Almeida<sup>(a\*)</sup>, Gustavo Anthunes Albuquerque da Silva<sup>(a)</sup>, Yara Cristina de Araújo Oliveira<sup>(a)</sup>, Vanessa dos Santos Gomes<sup>(a)</sup>, Marcílio Máximo da Silva<sup>(b)</sup> Heleno Bispo<sup>(a)</sup>

<sup>a</sup> Departamento de Engenharia Química, Campina Grande-PB, Brasil

<sup>b</sup> Instituto Federal da Paraíba, Princesa Isabel-PB, Brasil

\*enzo.pietro@eq.ufcg.edu.br

### RESUMO

O biogás tem se tornado um vetor energético de interesse mundial por ser oriundo de recursos renováveis, em especial através da biodigestão anaeróbica de resíduos orgânicos. Entretanto, para sua utilização em aplicações energéticas ou integração à infraestrutura de gás natural, é necessário realizar a purificação do biogás, promovendo a remoção de CO<sub>2</sub> e demais contaminantes presentes na corrente gasosa. Nesse contexto, os processos de separação por membranas destacam-se pela elevada eficiência e modularidade operacional. Assim, este trabalho propõe o desenvolvimento e a simulação, no *AVEVA Process Simulation*, de um processo de purificação de biogás utilizando módulos de membranas parametrizados com dados reportados na literatura especializada (Kárászová et al., 2012; Simcik et al., 2016; Sedláková et al., 2017). A escolha do simulador deve-se à disponibilidade de bibliotecas específicas para processos de tratamento de gases e separação por membranas, permitindo a representação computacional de sistemas de upgrading de biogás em ambiente integrado de simulação. A metodologia consiste na modelagem de correntes típicas de biogás contendo CH<sub>4</sub> e CO<sub>2</sub>, avaliando diferentes condições operacionais, como pressão, temperatura e configuração de escoamento, a fim de analisar o desempenho do sistema quanto ao enriquecimento em metano e remoção de gases ácidos. Espera-se que os resultados demonstrem a viabilidade da utilização do módulo de membranas do *AVEVA Process Simulation* para representação de processos de upgrading de biogás, permitindo identificar variáveis operacionais relevantes para futuras etapas de otimização e integração energética. O modelo desenvolvido foi fundamentado em parâmetros e estudos experimentais reportados na literatura, incluindo investigações em escala laboratorial e de bancada, encontrando-se em fase de validação para futuras análises paramétricas e estudos de otimização. Dessa forma, o trabalho apresenta potencial para aplicações futuras envolvendo controle avançado e desenvolvimento de gêmeos digitais aplicados à produção sustentável de biometano.

**Palavras-chave:** Biogás; Biometano; Separação por membranas; Transição energética.

**Agradecimentos:** Os autores agradecem o suporte da AVEVA, FAPESQ-PB, MAI/DAI CNPq.

### Referências

M. Kárászová, Z. Sedláková, M. Izák, K. Friess, V. Hynek, M. Sysel e P. Luis: A Water-Swollen Thin Film Composite Membrane for Effective Upgrading of Raw Biogas by Methane, Separation and Purification Technology (89), 212–216, 2012.

Z. Sedláková, M. Kárászová, M. Izák, K. Friess e P. Luis: Biomethane Production from Biogas by Separation Using Thin-Film-Composite Membrane, Chemical Engineering and Technology (40), 911–918, 2017.

M. Simcik, M. Kárászová, M. Izák, K. Friess e P. Luis: Polyamide Thin-Film Composite Membranes for Potential Raw Biogas Purification: Experiments and Modeling, Separation and Purification Technology (167), 163–173, 2016.