

## Modelagem e Simulação do Processo de Purificação de Biogás por Absorção Química para Produção de Biometano

Gustavo Anthunes Albuquerque da Silva<sup>(a\*)</sup>, Enzo Pietro Monteiro de Almeida<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

\*gustavo.silva@eq.ufcg.edu.br

### RESUMO

A crescente demanda por fontes energéticas renováveis tem impulsionado o interesse pela produção de biometano a partir do biogás proveniente da digestão anaeróbica de resíduos orgânicos. Entretanto, a presença de CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S e outros contaminantes no biogás bruto limita sua aplicação direta, tornando necessário o desenvolvimento de etapas de purificação. Nesse contexto, a absorção química utilizando aminas destaca-se como uma das principais tecnologias industriais para remoção de gases ácidos (Kopac e Demirel, 2025; Sánchez Bas et al., 2022). Assim, este trabalho tem como objetivo desenvolver e simular um processo de purificação de biogás utilizando solução de metildietanolamina (MDEA) no AVEVA Process Simulation. A escolha do simulador deve-se à disponibilidade de bibliotecas específicas para tratamento de gases, permitindo a representação de operações de absorção química, regeneração de solvente e reciclo em sistemas de purificação de biogás. A metodologia consiste na modelagem de uma planta contendo coluna absorvedora, regeneração do solvente e correntes de reciclo, considerando uma alimentação típica composta por CH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub> e H<sub>2</sub>S. O sistema foi avaliado quanto ao desempenho de remoção de gases ácidos e enriquecimento em metano, analisando-se variáveis operacionais como vazão de solvente, pressão e condições de regeneração. Os resultados preliminares indicaram a obtenção de uma corrente tratada contendo aproximadamente 98% molar de CH<sub>4</sub>, além de significativa redução dos teores de CO<sub>2</sub> e H<sub>2</sub>S, demonstrando a viabilidade da utilização da MDEA para produção de biometano em ambiente de simulação. O modelo desenvolvido foi fundamentado em dados e parâmetros reportados na literatura especializada, incluindo estudos experimentais e em escala piloto (Mun et al., 2023; Sánchez Bas et al., 2022), encontrando-se em fase de validação para futuras análises paramétricas e estudos de otimização. Dessa forma, o trabalho apresenta potencial para aplicações envolvendo controle avançado e desenvolvimento de gêmeos digitais aplicados à purificação sustentável de biogás.

**Palavras-chave:** Biogás; Biometano; Absorção química; MDEA.

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

### Referências

T. Kopac e Y. Demirel: Optimizing CO<sub>2</sub> Capture from Biogas: A Comparative Study of Amine-Based Solvents through Aspen Plus Simulations, Biomass Conversion and Biorefinery, 2025.

J.-H. Mun, S. Mazari, S. Devkota, B.-J. Shin, J.-Y. Cha, T.-H. Bae e J.-H. Moon: Experimental Data Driven Thermodynamic Modelling and Process Simulation for Biogas Upgrading, Chemical Engineering Journal, 2023.

M. Sánchez Bas, A. J. Aragón, J. C. Torres e F. Osorio: Purification and Upgrading Biogas from Anaerobic Digestion Using Chemical Absorption of CO<sub>2</sub> with Amines in Order to Produce Biomethane as Biofuel for Vehicles: A Pilot-Scale Study, Energy Sources Part A: Recovery, Utilization, and Environmental Effects, 2022.



Realização:

