

Modelagem e Simulação da Captura de CO₂ por Absorção Química em Gases de Pós-Combustão de Usinas Termelétricas

Gian Falcão de Carvalho Nascimento^a, Nicolas Mateus Alves Oliveira^a,
Arioston Araujo de Moraes Junior^a.

^aUFPB, Departamento de Engenharia Química, João Pessoa-PB, Brasil.
*gian.falcao@academico.ufpb.br

RESUMO

A crescente emissão de gases de efeito estufa, em especial o dióxido de carbono (CO₂), proveniente da queima de combustíveis fósseis em usinas termelétricas (UTE), representa uma parcela significativa das emissões globais e constitui um dos principais desafios ambientais da atualidade. Nesse contexto, o desenvolvimento de tecnologias de captura e armazenamento de carbono (CCS), aliado à sua viabilidade econômica, torna-se essencial para a mitigação desses impactos. Dessa forma, este trabalho propõe a modelagem, simulação e análise tecno-econômica de um processo de captura de CO₂ por absorção química aplicado a uma usina termelétrica localizada no estado da Paraíba. O estudo de caso considera a usina Termoparaíba, com capacidade instalada de aproximadamente 170 MW, responsável pela emissão de cerca de 120 a 140 toneladas de CO₂ por hora de operação. O processo foi simulado a partir de uma corrente de gás de pós-combustão (flue gas), utilizando o software AVEVA Process Simulation (APS), permitindo a avaliação comparativa de diferentes solventes sob aspectos técnicos e econômicos. Os resultados indicam que, em comparação à monoetanolamina (MEA), as misturas de solventes Metildietanolamina-Piperazina (MDEA-PZ) e CESAR-1 apresentam melhor desempenho. A MEA demonstrou maior consumo energético, expresso em carga térmica (MJ/ton CO₂), e maior custo total anualizado (TAC). Entre os sistemas analisados, o solvente CESAR-1 apresentou os melhores resultados, com menor demanda energética (3,46 MJ/ton CO₂) e maior viabilidade econômica. Conclui-se que o uso do AVEVA Process Simulation (APS) mostrou-se uma ferramenta adequada e promissora para a modelagem de processos complexos de captura de carbono, especialmente devido à presença de não linearidades, correntes de reciclo, acoplamentos e reações químicas iônicas. Como perspectiva futura, recomenda-se o aprofundamento da análise com dados operacionais reais e a avaliação de integração energética do processo.

Palavras-chave: Motor de combustão interna; Ciclo Diesel; Termelétrica; Modelagem; AVEVA.

Agradecimentos: UFPB e LABMCIP.

Referências

Ribeiro, M. D. (2013). *Modelagem de Motor de Combustão Interna e Simulação do Processo de Queima de Combustível* (Trabalho de Graduação em Engenharia Mecânica). Universidade Estadual Paulista, Guaratinguetá.



Brasil Energia. (2025, 25 de agosto). O etanol como combustível para oferta de potência. *Brasil Energia*, (498),60. brasilenergia.com.br



Realização:

