

# 189<sup>a</sup> DEFESA DE DISSERTAÇÃO EM ENGENHARIA INDUSTRIAL

## PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA INDUSTRIAL - PEI

### RAFAELA REIS RODRIGUES



[pei@ufba.br](mailto:pei@ufba.br)



[www.pei.ufba.br](http://www.pei.ufba.br)



@peiufba



@peiufba



PEI TV

#### Orientadores:

- Prof. Dr. Ednildo Andrade Torres (PEI - UFBA);
- Prof. Dr. Delano Mendes de Santana (UFBA);
- Silvio Alexandre Beisl Vieira de Melo (PEI-UFBA),
- Karen Valverde Pontes Vater (PEI-UFBA).

#### Banca Examinadora:

- Prof. Dr. Ednildo Andrade Torres (PEI - UFBA);
- Prof. Dr. Delano Mendes de Santana (UFBA);
- Prof. Dr. Fernando Luiz Pellegrini Pessoa (SENAI CIMATEC);
- Prof. Dr. Leonardo Santos de Brito Alves (UFF).

#### Suplentes:

- Profa. Dra. Elaine Cabral Albuquerque (PEI - UFBA).

**Título:** CAPTURA DE CO<sub>2</sub> DIRETA DO AR INTEGRADA À PRÉ-DESIDRATAÇÃO VIA SEPARADOR SUPERSÔNICO.

**Data:** 17 de julho de 2026

**Horário:** 09h00min

**Local:** [https://conferenciaweb.mnp.br/webconf/pei\\_epufba](https://conferenciaweb.mnp.br/webconf/pei_epufba)

#### Resumo:

A Captura de CO<sub>2</sub> Direta do Ar (DAC, Direct Air Capture) enfrenta desafios de custos devido ao alto consumo energético na regeneração e nos sopradores. Alguns adsorventes, como as zeólitas, apresentam menor eficiência na captura de CO<sub>2</sub> em ambientes úmidos, o que torna necessária a remoção da umidade do ar antes do processo de DAC. Entre os métodos de desidratação existentes, a separação supersônica (SS) se destaca por sua estrutura compacta e menor impacto ambiental. Este estudo avalia economicamente a integração do DAC à SS, comparando-a a casos da literatura. A simulação do SS foi realizada no Aspen Hysys, e sua energia consumida foi somada ao consumo total do sistema DAC com adsorção, resultando em uma eficiência de 99,4%. A análise energética indicou que o Caso 1 (ar úmido sem desidratação) apresentou o maior consumo (200 GJ/tCO<sub>2</sub>), o Caso 2 (ar seco) apresentou o menor (3,71 GJ/tCO<sub>2</sub>), enquanto o Caso 3 (ar úmido com roda dessecante e peneira molecular) consumiu 71,2 GJ/tCO<sub>2</sub>, com predomínio de energia térmica. O Caso 4, com SS, reduziu a necessidade de energia térmica, mas aumentou o consumo elétrico, totalizando 113,2 GJ/tCO<sub>2</sub>. A avaliação econômica indicou um custo total de US\$1.286/tCO<sub>2</sub>, superior ao de sistemas DAC com outros métodos de remoção de umidade (\$565/tCO<sub>2</sub>), porém inferior ao DAC convencional com ar úmido (\$1.509/tCO<sub>2</sub>). O fluxo de caixa mostrou que o elevado investimento inicial e os custos operacionais geram prejuízo nos primeiros anos, indicando a inviabilidade econômica do processo, devido ao alto consumo energético e ao custo dos equipamentos. Em cenários otimizados, como aumento do preço de venda do CO<sub>2</sub> ou disponibilidade de energia elétrica a custo nulo, observou-se redução nos custos de captura, no entanto, o preço mínimo de CO<sub>2</sub> necessário para viabilização econômica ainda permanece superior aos valores atuais no mercado de carbono. Assim, os resultados mostram que, embora o separador supersônico apresente vantagens operacionais, sua aplicação em sistemas DAC ainda enfrenta limitações econômicas.

**Palavras-chave:** Captura de CO<sub>2</sub> Direta de Ar, Separador Supersônico, Remoção de Umidade, Simulação, Avaliação Econômica.