



Universidade de Pernambuco (UPE)
Escola Politécnica de Pernambuco (POLI)
Instituto de Ciências Biológicas (ICB)

Coordenação de Pós-Graduação em Engenharia de Sistemas

Proposta de Dissertação de Mestrado

Área: Cibernética
Linha de Pesquisa: Sistemas energéticos
Título Provisório: Sistemas de Leito Fluidizado para Maximização da Produção de Hidrogênio a partir da reforma do Biogás
Orientador: Deivson Cesar Silva Sales
Co-orientador: Sérgio Peres Ramos da Silva

Descrição:

A crescente demanda por fontes de energia mais limpas e sustentáveis tem impulsionado a pesquisa em tecnologias que possibilitem a produção eficiente de H_2 a partir de recursos renováveis. Nesse sentido, o H_2 , um vetor energético fundamental na transição para uma economia de baixo carbono, tem ganhado destaque como uma alternativa limpa aos combustíveis fósseis em diversas aplicações, como mobilidade, geração de energia e processos industriais (Nazir et al., 2020). Nesse contexto, o biogás proveniente da decomposição anaeróbica de matéria orgânica, surge como uma das fontes mais promissoras para a produção de H_2 devido à sua abundância, baixo custo e potencial para reduzir as emissões de gases de efeito estufa (Nomanbhay; Ong, 2024). A reforma do biogás, permite a conversão do metano (CH_4) e do dióxido de carbono (CO_2) presentes no biogás em H_2 e outros produtos de valor agregado (Rosha et al., 2021). No entanto, para que essa conversão seja otimizada e para que o processo se torne economicamente viável e ambientalmente sustentável, é essencial o uso de sistemas reacionais eficientes, que promovam alta produção de H_2 , minimizem a formação de subprodutos indesejáveis e garantam uma operação estável ao longo do tempo. Os sistemas de leito fluidizado têm se destacado como uma excelente tecnologia para a reforma de biogás devido à sua alta eficiência na transferência de calor e massa, à boa distribuição do catalisador e ao controle preciso da temperatura (Nalchifard; Khademi; Alipour-Dehkordi, 2024). Além disso, o leito fluidizado permite uma maior atividade catalítica, reduzindo a necessidade de altas temperaturas e pressões, o que torna o processo mais econômico e seguro. Nesse sentido, este projeto visa investigar o uso de reatores de leito fluidizado para maximizar a produção de H_2 a partir da reforma do biogás, considerando o impacto dos parâmetros operacionais, como temperatura, pressão, tempo de residência e composição do biogás, na eficiência do processo. Um aspecto inovador será a seleção e otimização de novos catalisadores, que proporcionem



Universidade de Pernambuco (UPE)
Escola Politécnica de Pernambuco (POLI)
Instituto de Ciências Biológicas (ICB)

alta seletividade para a formação de H_2 , além da análise da viabilidade econômica e ambiental do processo. Em um cenário global de crescente busca por soluções para a mitigação das mudanças climáticas, o H_2 produzido a partir de biogás representa uma solução alinhada aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), especialmente o ODS 7 (energia acessível e limpa) e o ODS 13 (ação contra a mudança global do clima) (Bruce; Vinuales, 2021). Espera-se que os resultados deste estudo contribuam para o avanço da tecnologia de reforma de biogás em reatores de leito fluidizado, ampliando as possibilidades de produção de H_2 sustentável, com um impacto positivo na descarbonização da indústria e no aumento da segurança energética. Além disso, os resultados podem proporcionar um modelo para a implementação de tecnologias de captura e armazenamento de carbono (CCS), alinhando-se ainda mais aos ODS e ao futuro energético de baixo carbono.

Do Candidato: formação em engenharia ou áreas afins, voltada para sistemas energéticos.

Referências Bibliográficas:

BRUCE, S.; VINUALES, J. E. SDG 7: Access to Affordable, Reliable, Sustainable, and Modern Energy for All. **Cambridge Handbook on International Law and the SDGs (2021)**, 2021.

NALCHIFARD, F.; KHADEMI, M. H.; ALIPOUR-DEHKORDI, A. Modeling and simulation of fixed-bed, fluidized-bed, and autothermal reformers. In: **Advances Natural Gas: Formation, Processing, and Applications. Volume 8: Natural Gas Process Modelling and Simulation**. Elsevier, p. 397-431, 2024.

NAZIR et al. Is the H_2 economy realizable in the foreseeable future? Part III: H_2 usage technologies, applications, and challenges and opportunities. **International journal of hydrogen energy**, v. 45, n. 53, p. 28217-28239, 2020.

NOMANBHAY, S.; ONG, M. Y. Dry reforming of methane from biogas. In: **Waste Valorization for Bioenergy and Bioproducts**. Woodhead Publishing, p. 423-459, 2024.

ROSHA et al. Recent advances in biogas upgrading to value added products: A review. **international journal of hydrogen energy**, v. 46, n. 41, p. 21318-21337, 2021.