



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: Otimização do armazenamento de H₂ por adsorção em materiais nanoestruturados utilizando aprendizado de máquina
Orientador: Deivson Cesar Silva Sales
Co-orientador:

Descrição:

O armazenamento por adsorção em materiais nanoestruturados representa uma fronteira inovadora para superar limitações observadas na densidade volumétrica do H₂ armazenado por compressão, permitindo assim aplicações veiculares e uso em sistemas a base de energia renovável (Patil et al., 2024). Estudos recentes destacam que materiais dopados com boro e nitrogênio (B,N-*doped*), principalmente o grafeno, apresentam elevadas áreas superficiais ($> 2000 \text{ m}^2/\text{g}$) e interações adsorvente-adsorbato otimizadas para adsorção de gases (podendo ser aplicados ao armazenamento de H₂), mas estudos preliminares ainda são necessários, visando a otimização técnica (Xu et al., 2024). Esses estudos podem ser iniciados por modelagem e simulação computacional, associado à inteligência artificial. Nesse sentido, a presente pesquisa visa a investigação do processo de armazenamento por adsorção do H₂ em nanomateriais dopados, em termos das condições de pressão, vazão de alimentação do reservatório e massa do adsorvente. Ferramentas de aprendizado de máquina servirão à otimização do processo visando a criação de um gêmeo digital. A abordagem metodológica será voltada para os balanços de massa e energia, incluindo a teoria funcional e dinâmica molecular. A validação do modelo proposto será realizada usando dados experimentais de armazenamento obtidos nas melhores condições apontadas matematicamente. Os resultados contribuirão para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS): ODS 7 (Energia Acessível e Limpa), ao promover armazenamento eficiente de energias renováveis; e ODS 9 (Indústria, Inovação e Infraestrutura), fomentando tecnologias avançadas.

Do Candidato: formação em engenharia ou áreas afins, voltada para sistemas energéticos; aprendizado de máquina.



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

Referências Bibliográficas:

PATIL, R. R. et al. Artificial Intelligence-Driven Innovations in Hydrogen Safety. **Hydrogen**, v. 4, p. 312-326, 2024.

XU, Y. et al. Advances and prospects of nanomaterials for solid-state hydrogen storage. **Nanomaterials**, v. 14, n. 12, p. 1036, 2024.