



Coordenação de Pós-Graduação em Engenharia de Sistemas

Proposta de Tese de Doutorado

Área: Cibernética

Linha de Pesquisa: Modelagem e simulação de sistemas inteligentes e embarcados

Título Provisório: Tecnologia de Produção, Armazenamento e Transporte de Hidrogênio Verde (H₂V) em Grande Escala Integrada a um Sistema de Produção de H₂V Movido a Energia Fotovoltaica

Orientador: Jornandes Dias da Silva (jornandesdias@poli.br)

Descrição:

A transição dos combustíveis fósseis para fontes de energia renováveis é vista como um passo essencial para um futuro mais sustentável. O hidrogênio (H₂) é reconhecido como um transportador promissor de energia renovável para resolver os problemas de intermitência associados às fontes de energias renováveis. As tecnologias atuais de produção, armazenamento e transporte de Hidrogênio Verde (H₂V) em grande escala incluem projetos mundiais em andamento, orientações políticas, avaliação de diferentes métodos de armazenamento e transporte tais como armazenamento de H₂V comprimido, armazenamento de H₂V líquido e amônia como transportador H₂V [1, 2]. Atualmente, nada menos que 228 projetos de grande escala foram anunciados, com 85% localizados na Europa, Ásia e Austrália. E os investimentos totais atingirão mais de US\$ 300 bilhões em gastos até 2030. O armazenamento e o transporte de H₂V em grande escala são desafios cruciais para o desenvolvimento de uma economia energética sustentável [3]. Hoje em dia, a maior parte do hidrogênio é produzida e utilizada localmente. À medida que o hidrogênio é utilizado como fonte de energia limpa torna-se mais generalizada e haverá necessidade de métodos eficientes e econômicos para armazenar e transportar grandes quantidades de hidrogênio a longas distâncias [4]. Várias tecnologias estão disponíveis, por exemplo, H₂ comprimido, H₂ líquido, mistura de H₂ em gasodutos de gás natural e amônia para armazenamento de H₂. Todas as tecnologias citadas acima ainda têm problemas de segurança. Estas tecnologias podem ser vistas na Fig. 1 abaixo. Neste contexto, o objetivo deste trabalho é focado na análise destas tecnologias bem como a viabilidade econômica armazenamento e transporte de H₂V em grande escala.

- [1] Karayel G K, Javani N., Dincer I. A comprehensive assessment of energy storage options for green hydrogen. *Energy Conversion Management* 2023, 291:117311.
- [2] Qiu R, Zhang H, Wang G, Liang Y, Yan J. Green hydrogen-based energy storage service via power-to-gas technologies integrated with multi-energy microgrid. *Appl Energy* 2023, 350: 121716.
- [3] Razmi A R, Hanifi A R, Shahbakhti M. Design, thermodynamic, and economic analyses of a green hydrogen storage concept based on solid oxide electrolyzer/fuel cells and heliostat solar field. *Renew Energy* 2023, 215: 118996.
- [4] Arpino F, Canale C, Cortellessa G, Dell'Isola M, Ficco G, Grossi G, Moretti L. Green hydrogen for energy storage and natural gas system decarbonization: An Italian case study. *International J Hydrogen Energy* 2024, 49: 586-600.

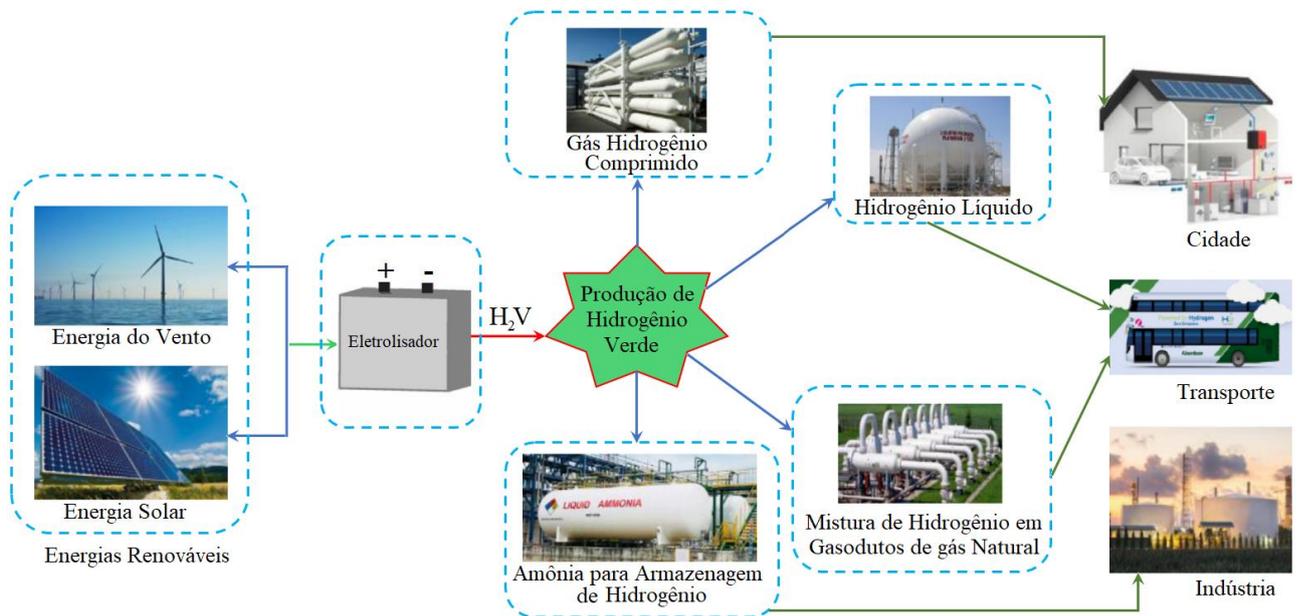


Figura 1: Tecnologia de Produção, Armazenamento e Transporte de Hidrogênio Verde em Grande Escala Assistida por Energias Renováveis