

PRODUÇÃO DE HIDROGÉNIO VERDE: EXEMPLO DE SUSTENTABILIDADE NO CAMPUS DO IPT

Henrique Pinho^{1*}, Paulo Coelho¹, Mário Gomes¹, Marco Cartaxo¹, Valentim Nunes¹ e José Fernandes²

1: Ci2, Centro de Investigação em Cidades Inteligentes
Instituto Politécnico de Tomar, Estrada da Serra, 2300-313 Tomar
e-mail: hpinho@ipt.pt

2: Unidade Departamental de Engenharias
Instituto Politécnico de Tomar, Estrada da Serra, 2300-313 Tomar

Palavras-chave: Armazenamento de Energia, Campus Sustentável, Energia renovável

Resumo

A necessidade de alcançar o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 7, Energias Renováveis e Acessíveis, em articulação com o ODS 13, Ação Climática, tem criado pressão económica e social no sentido de se encontrarem soluções tecnológicas que conduzam à descarbonização dos setores energéticos, desde os transportes até aos usos domésticos e industriais (Gilmore et al., 2023). Neste sentido, tem sido crescente a penetração de fontes renováveis de energia, em especial em Portugal, tendo-se verificado o aumento sustentado da produção de energia em parques eólicos e em parques fotovoltaicos, complementando as centrais hidroelétricas. Porém, todas estas fontes renováveis são intermitentes e de intensidade variável, muito dependentes das condições climáticas e/ou da hora do dia (Rad et al, 2023). Uma forma de valorizar as fontes de energia renovável, e ao mesmo tempo garantir a segurança e a fiabilidade da rede de distribuição de eletricidade, passa por soluções de armazenamento de energia, precavendo os períodos de menor produção de eletricidade por fontes renováveis (Numan et al., 2023). Considerando que o armazenamento de energia em grande escala não é viável através de baterias, que as barragens com grupos reversíveis têm capacidade limitada, e que outras formas de armazenamento por exemplo os volantes de inércia, ainda não representam soluções maduras, o hidrogénio tem vindo a assumir um papel relevante para esse efeito (Pleshivtseva et al., 2023). Mais, o hidrogénio é considerado um membro relevante do “mix” energético, nacional e mundial, pelas suas diversas valências, na descarbonização dos transportes e da rede de distribuição de gás natural. A contribuição do hidrogénio como solução de armazenamento de energia consiste, designadamente, na produção de hidrogénio por eletrólise, e no seu armazenamento em períodos em que a produção de eletricidade renovável é maior que o consumo (Cartaxo et al., 2022). Nos períodos em que o consumo é superior à produção renovável, o hidrogénio armazenado pode ser convertido em eletricidade através de células de combustível (Cartaxo et al., 2023). Nestas circunstâncias, trata-se de um exemplo do designado “hidrogénio verde” (Figura 1a).

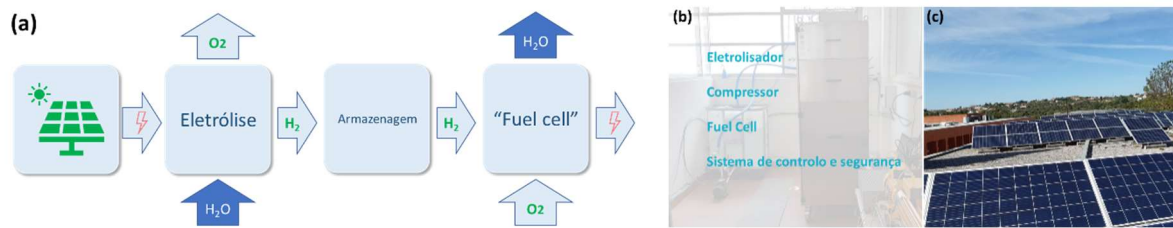


Figura 1 – Ciclo de produção de hidrogénio verde e aplicação como sistema de armazenamento de energia (a), unidade integrada eletrolisador/fuel cell (b), parque fotovoltaico no IPT (c).

Esta tecnologia ainda está em desenvolvimento, mas o hidrogénio verde terá um papel relevante no “mix” energético nacional. Assim, decidiu-se implementar no IPT uma instalação piloto. O equipamento é um sistema integrado, constituído por um eletrolisador alcalino de 2,4 kW, um compressor de até 300 bar, um sistema de armazenamento de até 4 kg de hidrogénio, e uma pilha de combustível (fuelcell) de 5,9 kW (Fig. 1b). A instalação tem como fim a investigação e o desenvolvimento de competências em hidrogénio verde, fazendo uso do parque fotovoltaico de 132 kWp já existente no IPT (Fig. 1c).

Os resultados preliminares mostram que a eletrólise durante um período de 6 h, permite o funcionamento da fuelcell durante 2,5 h na alimentação de uma carga elétrica de 1,5 kW. Pretende-se usar a instalação para alimentar parte da iluminação exterior noturna do campus de Tomar do IPT, demonstrando a potencialidade de tornar por esta via o campus mais sustentável.

Agradecimentos – Agradece-se o financiamento obtido através do Programa de Recuperação e Resiliência, e o suporte da FCT ao Ci2, através do projeto H2-REnWaste (UIDP/05567/2020).

Referências

- Cartaxo, M., Fernandes, J., Gomes, M., Pinho, H., Nunes, V., Coelho, P., (2022) Hydrogen Production via Wastewater Electrolysis—An Integrated Approach Review, *The Proceedings of the International Conference on Smart City Applications SCA 2021: Innovations in Smart Cities Applications 5*, 671-680.
- Cartaxo, M., Fernandes, J., Gomes, M., Pinho, H., Nunes, V., Coelho, P., (2023) Wastewater Electrolysis for Hydrogen Production", *Portugaliae Electrochimica Acta*, 41, 57-80.
- Gilmore, E., Ghosh, M., Johnston, P., Siddiqui, M-S, Macaluso, N. (2023) Modeling the energy mix and economic costs of deep decarbonization scenarios in a CGE framework, *Energy and Climate Change* 4, 100106.
- Numan, A., Baig, M., Yousif, M. (2023) Reliability evaluation of energy storage systems combined with other grid flexibility options: A review, *Journal of Energy Storage* 63, 107022.
- Pleshivtseva, Y., Derevyanov, M., Pimenov, A., Rapoport, A. (2023) Comprehensive review of low carbon hydrogen projects towards the decarbonization pathway, *International Journal of Hydrogen Energy* 48(10), 3703-3724.
- Rad, M., Kasaeian, A., Niu, X., Zhang, K., Mahian, O. (2023) Excess electricity problem in off-grid hybrid renewable energy systems: A comprehensive review from challenges to prevalent solutions, *Renewable Energy* 212, 538-560.