cbecimat26
26° Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais
22 a 26 de novembro de 2026
Costão do Santinho
Florianópolis-SC

Desenvolvimento de catalisadores à base de lantânio para utilização em recombinadores autocatalíticos passivos

Gabriel de Almeida Silvestrin[1]; Lorenzo De Micheli[1]; Claudia Giovedi[1]; Almir Oliveira Neto[1]
1.Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, IPEN. aolivei@usp.br

Introdução

O acúmulo de hidrogênio em ambientes confinados representa um elevado fator de risco visando garantir a segurança operacional e a integridade estrutural de sistemas industriais. Nesse contexto, os Recombinadores Autocatalíticos Passivos (PAR) destacam-se como uma solução eficiente, pois promovem a conversão catalítica de hidrogênio e oxigênio em água sem a necessidade de fornecimento externo de energia. Neste trabalho, investigou-se o uso de lantânio como alternativa catalítica para aplicação em PAR, considerando seu baixo custo relativo e sua elevada afinidade por espécies oxigenadas.

Objetivos

O objetivo principal foi sintetizar catalisadores contendo diferentes teores em massa de lantânio suportados em substratos porosos de aço inoxidável 304L recobertos com material grafenóide. O suporte metálico contribui significativamente para a dissipação térmica gerada durante a reação exotérmica, enquanto o revestimento grafenóide confere caráter hidrofóbico à superfície, favorecendo a remoção da água formada e evitando o bloqueio dos sítios ativos.

Metodologia

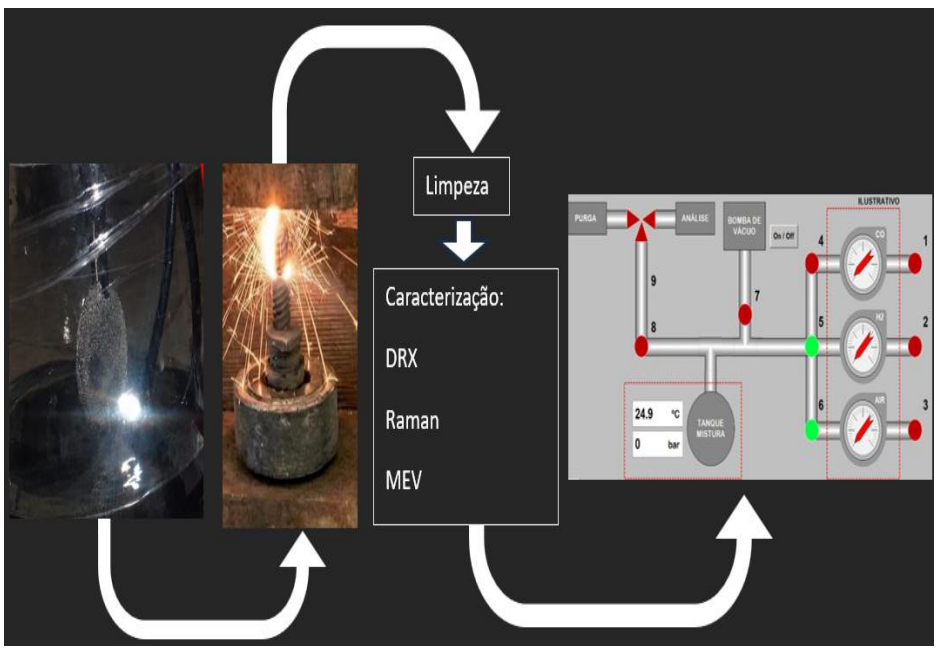


Figura 1. Métodos utilizados para produção, caracterização e avaliação da eficiência.

Resultados e Discussão

As amostras contendo 1%, 2% e 5% de lantânio apresentam redução mais limitada da concentração de H_2, atingindo, ao final dos experimentos, valores próximos de 45%, 55% e 55%, respectivamente. Em contraste, as amostras contendo 10% e 20% de lantânio apresentam uma redução muito mais acentuada da concentração de H_2 apresentando remoções de cerca de 88% e 89%. O aumento da eficiência do catalisador, das menores porcentagens para as maiores, deve-se à modificação da composição e da estrutura da superfície, com o aumento da participação da fase $LaCrO_3$.

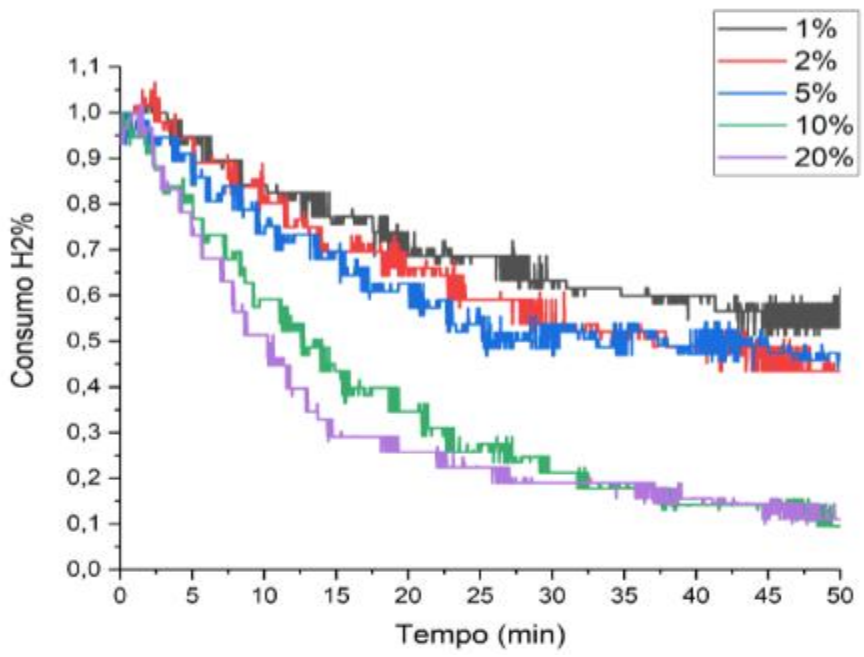


Figura 2. Resultados dos testes em bancada estática para avaliação da eficiência do catalisador (consumo de H_2).

Conclusões

A rota de síntese adotada, que combina a deposição de grafeno por plasma frio com a deposição de catalisador assistida pelo efeito Joule provou ser uma metodologia eficaz e inovadora para a produção de materiais catalíticos com boa adesão, distribuição homogênea e atividade catalítica promissora. Os resultados experimentais demonstraram que a carga do catalisador influencia fortemente a eficiência de conversão de hidrogênio.

Referências

1- DE MICHELI, L.; GIOVEDI, C.; ABE, A. Y.; OLIVEIRA NETO, A. Nuclear Power Plants: Recent Advances Towards to Safety. *Brazilian Journal of Radiation Sciences*, Rio de Janeiro, v. 12, n. 4B, e2612, p. 1-20, 2024[cite: 1, 3]. DOI: https://doi.org/10.15392/2319-0612.2024.2612.

2- RIOS, L. M. et al. Nickel-doped graphene films on stainless steel as efficient hydrogen recombination catalysts. *Nuclear Engineering and Design*, v. 447, art. 114647, 2026. DOI: https://doi.org/10.1016/j.nucengdes.2025.114647

3- YAQOOB, Aqsa; HIRA, Uzma; SHER, Falak. W-doped $LaCrO_3$ perovskites as efficient electrocatalysts for oxygen evolution reaction in water splitting. *Ceramics International*, v. 52, p. 31213–31223, 2026. DOI: https://doi.org/10.1016/j.ceramint.2026.05.188.