DOI: 10.20396/revpibic.

Síntese e Caracterização de Nanocompósitos de Mg-LaNi5 para Armazenagem de Hidrogênio

Charles A. S. de Sousa*, Ricardo Floriano;
Faculdade de Ciências Aplicadas, Universidade Estadual de Campinas

Resumo
Este projeto de pesquisa busca avaliar a viabilidade da preparação de nanocompósitos a base de Mg, como o Mg-LaNi5, por meio da consolidação a frio seguida de laminação a frio, combinada com uma etapa curta de moagem, avaliando duas formas distintas do aditivo LaNi5: o LaNi5 adquirido de baterias descartadas de Ni-HM em duas condições distintas: boa e péssima condição eletroquímica.

Palavras-chave:
Nanocompósitos, Ligas de Mg, Armazenagem de Hidrogênio

Introdução

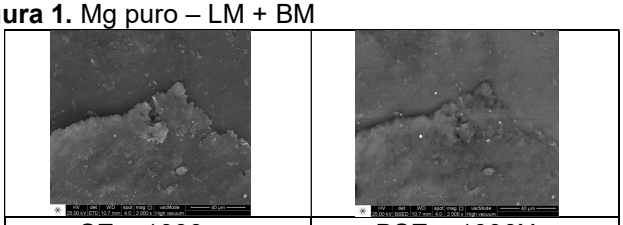
O hidrogênio (H2) pode ser caracterizado como um grande e eficiente portador de energia devido ao seu alto valor energético por unidade de massa, sendo uma alternativa limpa as atuais matrizes energéticas não renováveis. A mudança na utilização dessas matrizes demandaria um enorme tempo de estudos em rotas de processamento, seleção de materiais, armazenagem e distribuição. O Magnésio é amplamente utilizado como metal base para a produção de tanques devido ao baixo custo como material de partida, possuindo como característica principal elevada capacidade de absorver H2 [1-2]. Entretanto sua cinética é relativamente lenta e sua temperatura de dessorção, bem como sua susceptibilidade a oxidação, são fatores limitantes para a utilização pura para armazenagem de hidrogênio. Nesse aspecto, a utilização do LaNi5 como aditivo permite reduzir a temperatura de absorção/dessorção próxima a ambiente, aumentando a cinética de H2.

Altamente empregado na produção de tanques de armazenamento de hidrogênio, o processamento por moagem de alta energia demonstrou-se um processo muito custoso e que produz pós muito finos altamente suscetíveis a contaminação pelo ar, diminuindo sua eficiência de absorção do H2. Assim, a laminação a frio seguida de uma moagem rápida, torna-se atrativa visto a possibilidade maior de controle da deformação plástica da amostra e a redução do tempo de processamento [3-4].

Resultados e Discussão

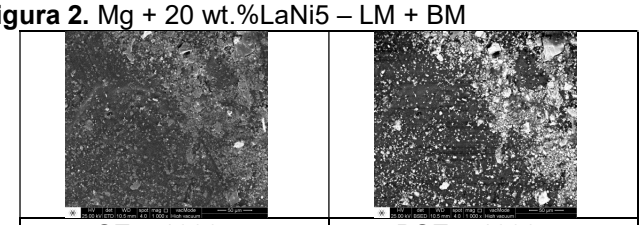
As amostras foram consolidadas em 3 pastilhas com 2 gramas de Mg puro em cada, sendo na primeira adicionado 20% em peso da amostra com péssima condição eletroquímica, na segunda 20% em peso da amostra com boa condição, ficando a terceira pastilha sem adição para controle. As amostras foram laminadas até atingirem a espessura de 0,1 mm e, em seguida, foram submetidas a uma etapa curta de moagem, com poder de moagem de 40:1, obtendo como produto final pequenos *flakes.* Resultados de difração de raios-X indicaram a presença das fases Mg e LaNi5 nas amostras, em conformidade com a proporção adicionada. Imagens de microscopia eletrônica de varredura comprovam a boa dispersão do aditivo após o processamento (Figuras 1 e 2).

Figura 1. Mg puro – LM + BM



SE – 1000x	BSE – 1000X

Figura 2. Mg + 20 wt.%LaNi5 – LM + BM



SE – 1000x	BSE – 1000x

Conclusões

Ao analisar os resultados já obtidos, é possível identificar uma boa dispersão do aditivo no metal base, tornando-o interessante como alternativa para os atuais processos de fabricação de tanques para armazenagem de hidrogênio. A medida da cinética de H2 (em andamento) indicam rápida cinética absorção e dessorção com boa capacidade, em baixas temperaturas.

[1] ARMAZENAGEM DE HIDROGÊNIO EM HIDRETOS METÁLICOS - Disponível em: <http://www.ufrgs.br/ldtm/pesquisa/armazenagem%20de%20hidrog%C3%AAnio.pdf>. Acesso em: 2 fev. 2019.

[2] ESTEVÃO, Tânia Esmeralda Rodrigues, O Hidrogénio como combustível. 2008, 89 f. Dissertação de Mestrado - Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, 2008.

[3] MÁRQUEZ,J.J. et al, Hydrogen storage in MgH2 e LaNi5 composites prepared by cold rolling under inert atmosphere. Elsevier. ScienceDirect. Pg.13348-13355. Jun.2018.

[4] MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA - CGEE. Hidrogênio energético no Brasil; Subsídios para políticas de competitividade: 2010-2025. Brasília, 2010.

(cc) BY-NC-ND