

REVESTIMENTOS ANTICORROSIVOS À BASE DE Nb₂O₅ NA LIGA DE MAGNÉSIO WE43 (Mg-Y-Nd-Zr)

Matheus Henrique de Oliveira
Yeimer Andres España Villada
Murilo Oliveira Alves Ferreira
Jéferson Aparecido Moreto

SMM-EESC-USP

matheus.holiveira@usp.br

Objetivos

Este trabalho teve como objetivo geral propor uma pesquisa aplicada e inovadora para o desenvolvimento de filmes finos de Nb₂O₅ sobre a superfície da liga de Magnésio WE43 com grandes perspectivas de utilização na área biomédica.

Material e Métodos

A composição química (% em massa) da liga de magnésio WE43 baseia-se principalmente no Mg (balanço) e pequenas quantidades de Y (2,7), Nd (1,6) e Zr (0,2). Antes das deposições dos filmes finos de Nb₂O₅, via pulverização catódica reativa, as amostras da liga WE43 foram cortadas em tamanhos padronizados de 1,5 cm x 1,5 cm via eletroerosão, lixadas manualmente utilizando lixas de carbetto de silício (SiC) na sequência de 800, 1200, 2400 e 4000 *mesh*. Após, os espécimes foram polidos com pasta de diamante na sequência de 3, 2 e 1 µm. Por fim, as amostras foram lavadas em ultrassom utilizando álcool isopropílico e água destilada por um período de 10 min cada, secadas em jatos de ar e condicionadas em recipientes apropriados para as demais análises. As deposições foram realizadas em um sistema de pulverização catódica reativa, seguindo as mesmas

orientações descritas por Moreto et al [1]. Os ensaios eletroquímicos foram realizados utilizando uma célula eletroquímica convencional, contendo um compartimento de três eletrodos, a citar: eletrodo de trabalho (liga WE43 e WE43/Nb₂O₅), contra eletrodo de platina (Pt) e eletrodo de referência de calomelano saturado, Hg/Hg₂Cl₂, KCl_{sat} à temperatura ambiente em solução de 0.01 mol L⁻¹ NaCl, utilizando um potenciostato/galvanostato µStat-i 400.

Resultados

Os resultados indicam o efeito protetor do revestimento de Nb₂O₅ depositado na superfície da liga WE43 por meio da técnica de pulverização catódica reativa. A **Figura 1** apresenta as curvas de polarização potenciodinâmica, E/ECS (V) *versus* j (A cm⁻²), da liga de magnésio WE43 com e sem filmes finos de Nb₂O₅ após exposição em 0,01 mol L⁻¹ NaCl. Pode-se verificar que a amostra revestida apresenta o ramo catódico mais deslocado para a esquerda e menor corrente de corrosão (i_{corr}). As **Figuras 2 (a) e 2 (b)** apresentam os resultados de espectroscopia de impedância eletroquímica (EIE) para a liga WE43 com e sem filmes finos de Nb₂O₅ exposta à solução de 0,01 mol L⁻¹ NaCl por diferentes tempos de imersão. Considerando as primeiras 8 h de imersão para o material base, observa-se a ocorrência de dois arcos de natureza capacitiva, localizados em

altas e médias frequências, bem como de um arco indutivo situado em baixas frequências. O arco capacitivo em alta frequência pode ser atribuído ao fenômeno de transferência de carga e aos efeitos de carregamento da dupla camada elétrica. Já o arco capacitivo em frequência média está relacionado ao transporte de massa através da camada dos produtos de corrosão, enquanto o arco indutivo em baixa frequência pode ser associado ao relaxamento da camada de óxido devido à adsorção de intermediários de Mg^+ . Por outro lado, a liga WE43 revestida com Nb_2O_5 exibe um comportamento frente ao processo de corrosão caracterizado por dois arcos capacitivos em faixas de frequência intermediária e alta, indicando uma resposta eletroquímica consistente e estável durante esse período inicial.

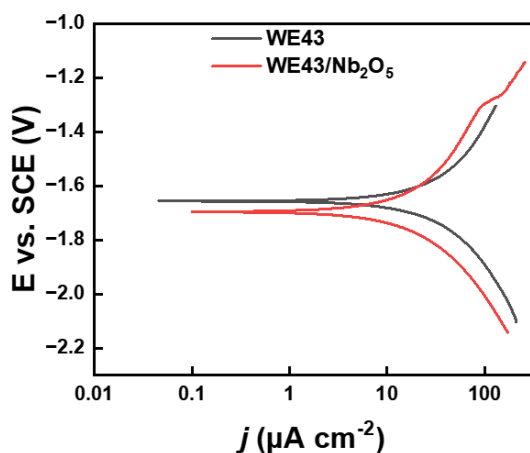
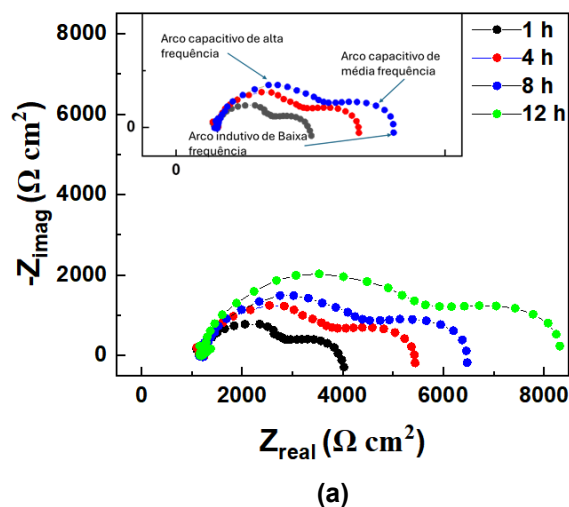


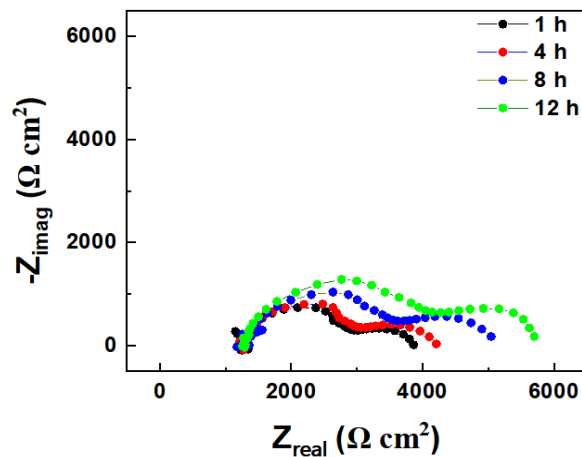
Figura 1. Curvas de polarização potenciodinâmica, E/ECS (V) versus j ($A\ cm^{-2}$), da liga de magnésio WE43 com e sem filmes finos de Nb_2O_5 após exposição em $0,01\ mol\ L^{-1}$ NaCl.

Conclusões

Este trabalho forneceu evidências convincentes de que os filmes finos de Nb_2O_5 aumentaram a resistência ao processo de corrosão da liga de magnésio WE43 em meio contendo íons cloreto. O mecanismo de proteção contra corrosão parece multifacetado, envolvendo tanto a formação de uma barreira física contra o processo corrosivo quanto a modificação do comportamento eletroquímico da superfície da liga.



(a)



(b)

Figura 2. Diagramas de Nyquist dos resultados de EIE para a liga WE43 em diferentes tempos de imersão, 1 a 12 h. (a) material base e (b) liga WE43/ Nb_2O_5 .

Referências

- [1] J.A. Moreto, R.V. Gelamo, J.P.L. Nascimento, M. Taryba, J.C.S. Fernandes, *Improving the corrosion protection of 2524-T3-Al alloy through reactive sputtering Nb_2O_5 coatings*, Applied Surface Science, Volume 556, 2021, 149750.
<https://doi.org/10.1016/j.apsusc.2021.149750>