

# Influência do teor de molibdênio na resistência à corrosão de Ni-Mo-W

Ramon L. Benevides\* (IC), Paulo N.S. Casciano (PQ), Pedro de Lima-Neto (PQ), Adriana N. Correia (PQ)

Grupo de Eletroquímica e Corrosão, DQAFQ-UFC, Fortaleza-CE. \*ramonlorenzobenevides@gmail.com

Palavras Chave: Corrosão, Eletrodeposição, Ni-Mo-W.

## Introdução

Reduzida toxicidade de Mo e W em relação a Cr e semelhança de suas propriedades tornam os revestimentos com Mo e W boas alternativas para substituição do Cr em diversas aplicações do ponto de vista ambiental. Em função disso, o presente trabalho objetivou a avaliação da influência do teor de molibdênio na resistência à corrosão de Ni-Mo-W em meios neutro e ácido. Os revestimentos foram obtidos por eletrodeposição galvanostática a 60 mA cm<sup>-2</sup> sobre disco de cobre de 2 cm<sup>2</sup> em solução contendo (em mol dm<sup>-3</sup>) H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> 0,15, (NH<sub>4</sub>)<sub>10</sub>SO<sub>4</sub> 0,056, CH<sub>3</sub>(CH<sub>2</sub>)<sub>10</sub>CH<sub>2</sub>OSO<sub>3</sub>Na 1x10<sup>-4</sup>, Na<sub>3</sub>C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>O<sub>7</sub> 0,65, Na<sub>2</sub>MoO<sub>4</sub>·2H<sub>2</sub>O 0-0,1, NiSO<sub>4</sub>·2H<sub>2</sub>O 0,2 e Na<sub>2</sub>WO<sub>4</sub>·H<sub>2</sub>O 0,3. As caracterizações física e química de todos os revestimentos obtidos foram realizadas utilizando Energia Dispersiva de Raios-X (EDX), Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV), e Difração de Raios-X (DRX). Os ensaios de corrosão foram realizados por meio de Polarização Potenciodinâmica Linear (PPL) a 1 mV s<sup>-1</sup> e Espectroscopia de Impedância Eletroquímica (EIE) em diferentes tempos de imersão dos revestimentos em NaCl e H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, ambos a 0,1 mol dm<sup>-3</sup>.

## Resultados e Discussão

Por EDX, observou-se que a porcentagem de Mo nos depósitos variou entre 0 e 21%, obtendo-se Ni-4W, Ni-5Mo-7W, Ni-8Mo-4W, Ni-15Mo-4W, Ni-19Mo-6W e Ni-21Mo-5W. Imagens transversais de MEV indicaram menor espessura nos revestimentos com o aumento da concentração de molibdato na solução. As imagens frontais de MEV exibiram revestimentos trincados e menor número de nódulos com o aumento da concentração de molibdato, como pode ser exemplificado na Figura 1.

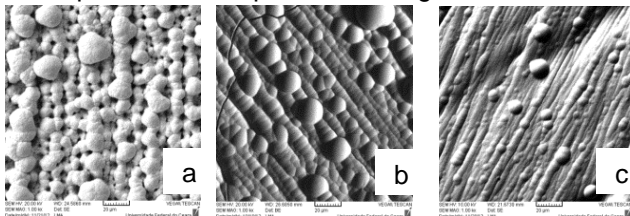


Figura 1. Imagens de MEV para Ni-4W (a), Ni-8Mo-4W (b) e Ni-19Mo-6W (c), a 60 mA cm<sup>-2</sup>.

Os difratogramas de raios-X indicaram que Ni-W possui estrutura cristalina, enquanto que Ni-Mo-W apresentou-se amorfo ou nanocristalino. Quanto ao estudo de resistência à corrosão por curvas de PPL, os resultados mostraram que o potencial de corrosão dos diferentes revestimentos foram semelhantes: -0,8 V em meio neutro -0,3 V em meio ácido.

Entretanto, em ambos os meios, verificou-se menores valores de densidade de corrente na região de passivação com o aumento da porcentagem de Mo nos revestimentos de Ni-Mo-W. Isso pode ser explicado por possível formação de filme de hidróxido e/ou óxido na superfície do revestimento ternário, diminuindo a taxa de dissolução nessa faixa de potencial. Por EIE, avaliou-se a influência do tempo de imersão dos revestimentos em NaCl e H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> no processo de corrosão, como pode ser visto na Figura 2. Observou-se diferentes constantes de tempo para revestimentos analisados em NaCl e em H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, sugerindo a formação de filmes à base de hidróxidos e/ou óxidos na superfície dos revestimentos, que é ratificada pelos perfis de PPL.

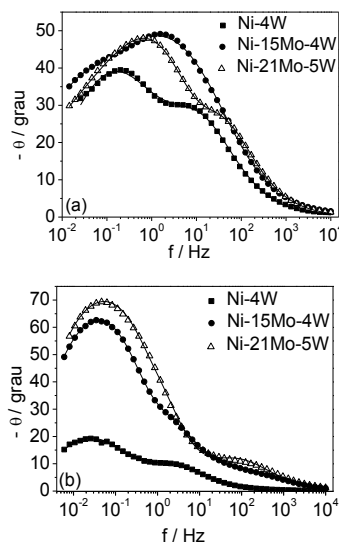


Figura 2. Resultados de EIE (símbolos) obtidos após 480 min de imersão em NaCl (a) e H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (b). As linhas são espectros simulados usando circuitos elétricos equivalentes.

Resultados de EIE indicaram que os revestimentos são mais resistentes à corrosão em NaCl: o revestimento Ni-21Mo-5W apresentou 3720 Ω e 1324 Ω de resistência nos meios neutro e ácido, respectivamente, após 480 min de imersão.

## Conclusões

Revestimentos de Ni-Mo-W foram obtidos com sucesso por eletrodeposição e a adição de Mo ao revestimento de Ni-W conferiu maior resistência à corrosão em meio neutro e em meio ácido.

## Agradecimentos

UFC, CNPq, CAPES, FINEP, Funcap.