

MmeCo22-001

Investigando o impacto de filmes finos nanoestruturados de Nb₂O₅ e a-C:H nos processos de corrosão uniforme e localizada do aço 316L SS

Ferreira, M.O.A.(1); Mariani, F.E.(2); Leite, N.B.(3); Gelamo, R.V.(3); Aoki, I.V.(1); Siervo, A.(4); Pinto, H.C.(1); Moreto, J.A.(1);
(1) USP; (2) EESC - USP; (3) UFTM; (4) IFGW;

O aço 316L SS, reconhecido por suas boas propriedades mecânicas e resistência à corrosão, desempenha um papel crucial em diversos setores, incluindo o biomédico, transporte de líquidos extremamente corrosivos e equipamentos marítimos. Contudo, apesar de suas boas propriedades anticorrosivas e que se deve à formação espontânea de um filme protetor em sua superfície, quando expostos a um meio agressivo está sujeito a processos de corrosão uniforme e localizada. Neste sentido, os revestimentos à base de Nb₂O₅ e a-C:H, depositados via a técnica de pulverização catódica reativa (Sputtering reativo), aparecem como alternativas promissoras para o aumento da resistência ao processo de corrosão. Após a deposição dos filmes, os espécimes foram caracterizados morfolologicamente e estruturalmente via microscopia óptica (MO), microscopia eletrônica de varredura/espectroscopia de energia dispersiva de raios-X (MEV/EDX), difração de raios-X (DRX), espectroscopia de infravermelho com transformada de Fourier (FTIR), espectroscopia Raman (ER) e espectroscopia de fotoelétrons excitados por raios-X (XPS). O comportamento eletroquímico do aço 316L SS com e sem filmes finos de Nb₂O₅ e a-C:H foi avaliado via potencial de circuito aberto (PCA), curvas de polarização potenciodinâmica (cPP), espectroscopia de impedância eletroquímica (EIE) e testes de imersão em solução de 0,6 mol L⁻¹ NaCl. Além disso, medidas de ângulos de contato foram realizadas e, através do modelo de Van Oss, foi possível determinar a energia livre total atrelada a cada um dos sistemas. As caracterizações morfológicas mostraram que a técnica de sputtering reativo foi capaz de formar filmes finos de Nb₂O₅ e a-C:H homogêneos e sem defeitos na superfície do aço 316L SS. As análises de XPS revelaram a presença de camadas finas de Fe₂O₃ e ?-Cr₂O₃ no material base, enquanto o revestimento de nióbio consistiu principalmente em Nb₂O₅. Referente à amostra 316L SS/a-C:H verificou-se a contribuição principal da banda C-C em 284,4 eV. Esses resultados corroboram com aqueles obtidos por ER, apresentando bandas características atribuída ao Nb₂O₅ e H-Nb₂O₅ e centradas em 662,74±0,43 cm⁻¹ e 1080,40±3,37 cm⁻¹. Para a amostra 316L SS/a-C:H, verificou-se a presença de duas bandas de absorção, localizadas e centradas em 1375,87 cm⁻¹ e 1579,32 cm⁻¹ e que são atribuídas às bandas D e G, respectivamente. Os resultados de DRX revelaram a formação de filmes nanoestruturados com algumas linhas de difração alargadas, consistindo em NbO₂ tetragonal (filmes à base de nióbio) e estrutura romboédrica C60 (filmes à base de a-C:H). Os resultados obtidos nos ensaios eletroquímicos mostraram, claramente, que os revestimentos produzidos aumentaram a resistência aos processos de corrosão uniforme e localizada do aço 316L SS. O modelo da Van Oss indicou que o aço 316L SS/ Nb₂O₅ possui um comportamento hidrofílico, enquanto o 316L SS/a-C:H e 316L SS um comportamento hidrofóbico.