

COMPORTAMENTO ELETROQUÍMICO E CITOTÓXICO DE UM AÇO ASTM F138 COM REVESTIMENTO DE NITRETO DE TITÂNIO

Renato A. Antunes, Sizue O. Rogero, Isolda Costa
 Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares – IPEN/CNEN-SP
 Av. Prof. Lineu Prestes, 2242, Cidade Universitária
 05508-900, São Paulo (SP), Brasil
rantunes@ipen.br

Palavras-chave: Aço inoxidável, Corrosão, Citotoxicidade, Biomaterial, Nitreto de titânio

Introdução

Os aços inoxidáveis apresentam resistência à corrosão inferior a outros metais como titânio e suas ligas e ligas de cobalto-cromo [1]. No entanto, são ainda utilizados como implantes, devido ao custo mais baixo. Revestimentos de nitreto de titânio, devido à sua biocompatibilidade intrínseca e à elevada resistência ao desgaste e à corrosão, são adequados para uso em implantes [2,3]. O objetivo deste trabalho foi avaliar o comportamento eletroquímico, por meio de espectroscopia de impedância eletroquímica (EIS), e citotóxico de um aço inoxidável austenítico (ASTM F138) revestido com nitreto de titânio.

Materiais e Métodos

O aço utilizado é do tipo ASTM F138.

O revestimento de TiN foi aplicado pelo método de deposição física de vapor. A espessura é de aproximadamente 3 μm .

Os diagramas de impedância foram obtidos utilizando um analisador de respostas de frequência (Solartron 1255), acoplado a um potenciostato (EG&G 273A). A faixa de frequências foi de 10 kHz a 10 mHz. Os ensaios foram realizados a 37 °C. As amostras ficaram imersas por trinta dias, em solução de Hank. Foi realizado ensaio de citotoxicidade pela incorporação do vermelho neutro, colocando-se o extrato do aço em contato com uma cultura de células da linhagem NCTC 929 da ATCC, de acordo com Rogero e col.[4].

Resultados e Discussão

Na Fig. 1, são mostrados os diagramas de Bode (ângulo de fase), para o aço revestido e não revestido, após trinta dias de imersão em solução de Hank.

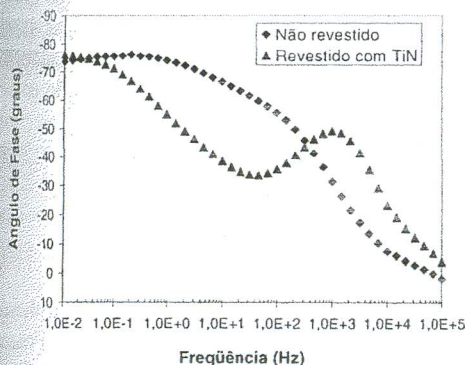


Fig. 1 – Diagramas de Bode (ângulo de fase) para o aço revestido e não revestido, após 30 dias de imersão.

A amostra não revestida apresenta comportamento altamente capacitivo em baixas frequências (Fig. 1). Esta resposta é típica de material passivo. Para o aço revestido com TiN são observadas duas constantes de tempo. A primeira, em frequências mais elevadas representa a

resposta do revestimento. A segunda, em frequências mais baixas, deve estar associada a processos de transferência de carga relativos ao substrato de aço inoxidável, na base dos poros do revestimento.

Na Fig. 2, é mostrada a curva de viabilidade celular para o aço não revestido.

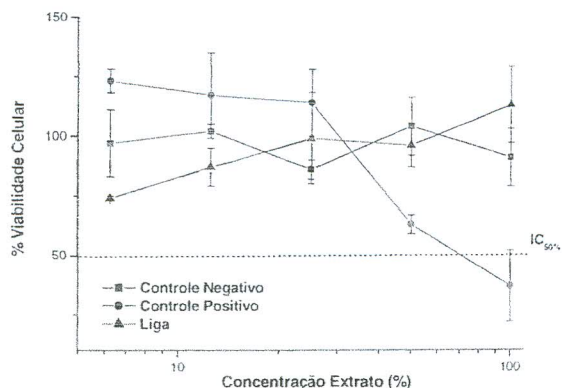


Fig. 2 – Curva de viabilidade celular do aço ASTM F138 sem revestimento.

A resposta do aço ASTM F138 não foi citotóxica (Fig. 2), sendo próxima à do controle negativo. A citotoxicidade do aço revestido com nitreto de titânio está sendo avaliada.

Conclusões

Os resultados EIS sugerem que o revestimento de TiN não produziu melhoria nas propriedades de resistência à corrosão do aço e, além disso, os resultados indicam deterioração do revestimento após trinta dias de imersão.

Agradecimentos

À empresa Brasimet S.A., em especial ao engenheiro MSC Ronaldo Ruas, pela aplicação do revestimento de nitreto de titânio e ao CNPq pelo apoio financeiro.

Referências

- [1] Walzack J., Shahgaldi F., Heatley F., In vivo Corrosion of 316L Stainless Steel Hip Implants: Morphology and Elemental Compositions of Corrosion Products, *Biomaterials*, 19, 229-237 1998.
- [2] Hubler R., Cozza A., Marcondes T. L., Souza R. B., Fiori F. F., Wear and Corrosion Protection of 316-L Femoral Implants by Deposition of Thin Films, *Surface and Coatings Technology*, 142-144, 1078-1083, 2001.
- [3] Liu C., Bi Q., Matthews A., Tribological and Electrochemical Performance of PVD TiN coatings on the femoral head of T 6Al-4V artificial hip joints, *Surface and Coatings Technology* 163-164, 597-604, 2003.
- [4] Rogero, S.O., Lugao, A. B.; Ikeda, T. I.; Cruz, A. S. Testes in vitro de citotoxicidade: Estudo comparativo entre duas metodologias. *Materials Research*, v. 6, n. 3, 2003.