



Obtenção de ligas Ti-30Nb-3Fe revestidas com nanotubos de TiO₂ de características funcionais

Victória F. Lopes*, Alessandra Cremasco

Resumo

O titânio e suas ligas são, atualmente, indicados para utilização como biomateriais em razão de sua superior biocompatibilidade, baixo módulo de elasticidade, elevada resistência mecânica e à corrosão, características consideradas necessárias para a área biomédica. Entretanto, o titânio e suas ligas são considerados bioinertes, ou seja, não se ligam eficientemente ao osso. Dessa forma, esse estudo visa avaliar o efeito da modificação superficial da liga Ti-30Nb-3Fe no comportamento biológico e bioatividade.

O substrato foi preparado pela fusão em forno à arco voltaico e, posteriormente, submetido a tratamentos termo-mecânicos, como homogeneização em alta temperatura, forjamento à quente e solubilização com resfriamento em água. A caracterização microestrutural foi realizada por microscopia óptica (MO) e difração de raios-X (DRX). A obtenção de nanotubos de TiO₂ foi realizada por anodização a 20V em eletrólito 0,3%HF por 3600 segundos, que resultou em camada uniforme de nanotubos de TiO₂, que posteriormente serão funcionalizados com biomoléculas.

Palavras-chave:

titânio, nanotubos de TiO₂, funcionalização

Introdução

A elaboração de ligas de Ti-metaestáveis, tais como as baseadas no sistema Ti-Nb, para uso como biomateriais tem sido amplamente estudadas em função de sua superior resistência à corrosão, elevada biocompatibilidade, reduzido módulo de elasticidade e resistência mecânica razoável em razão dos tratamentos termo-mecânicos¹.

Diversos estudos têm apontado que ligas de titânio revestidas com nanotubos de TiO₂ aumentam a bioatividade do implante, promovendo sua osseointegração².

Esse estudo visa avaliar o efeito da modificação superficial na estabilidade eletroquímica e comportamento biológico, por meio da obtenção da liga Ti-30Nb-3Fe revestida com nanotubos de TiO₂ com características funcionais.

A baixa densidade de corrente evidencia a ótima resistência à corrosão do material.

Modificação superficial

A obtenção de nanotubos de TiO₂ nas amostras de Ti-30Nb-3Fe foi realizada por anodização a 20V, sob agitação em eletrólito 0,3%HF, por 1 hora.

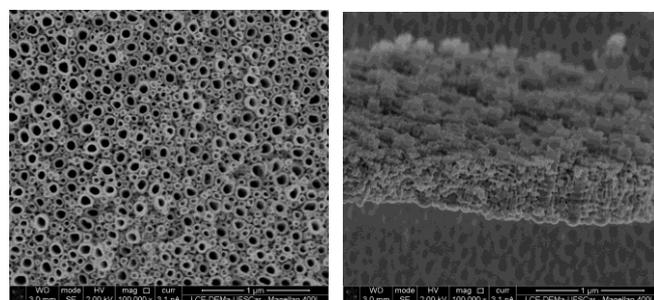


Figura 2. Microscopia eletrônica de varredura dos nanotubos de TiO₂ formados em substrato da liga Ti-30Nb-3Fe

Resultados e Discussão

Caracterização do substrato

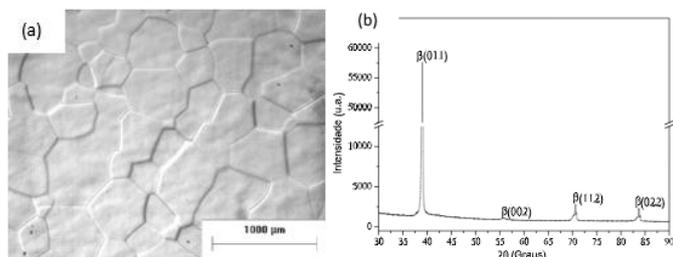


Figura 1. Micrografia óptica (MO) e padrão de difração de raios-X (DRX) da liga Ti-30Nb-3Fe na condição solubilizada a 1.000 °C por 1 h e resfriada em água.

Resistência à Corrosão

Tabela 1. Valores do potencial, densidade de corrente e taxa de corrosão obtidos em solução aquosa 0,9% NaCl.

$E_{corr, Obs}$ (V)	i_{corr} (A)	Taxa de corrosão ($\frac{mm}{ano}$)
- 468 mV	121 nA	0,04

Conclusões

O estudo ainda não é conclusivo, uma vez que experimentos estão em fase de execução. Após a etapa de funcionalização e, conseqüente, interação superfície/células, uma análise significativa poderá ser feita sobre o efeito da modificação superficial no comportamento biológico in-vitro.

Agradecimentos

À Profa. Dra. Alessandra Cremasco pela orientação, dedicação e confiança. Ao CNPq pelo suporte financeiro.

¹LOPES, É. et al. Microstructure, Mechanical Properties, and Electrochemical Behavior of Ti-Nb-Fe Alloys Applied as Biomaterials. Metallurgical and Materials Transactions A, v. 47, n. 6, p. 3213-3226, 2016.

² MINAGAR, S. et al. A review of the application of anodization for the fabrication of nanotubes on metal implant surfaces. Acta Biomaterialia, v. 8, n. 8, p. 2875-2888, 2012.