

RESUMO - BIOMATERIAIS

PROPRIEDADES BIOLÓGICAS E MORFOLÓGICAS DE REVESTIMENTOS BIOATIVOS EM LIGAS DO SISTEMA TI-25TA-XNB FUNCIONALIZADAS POR MAO

Fernanda De Freitas Quadros (ff.quadros@unesp.br)

Diego Rafael Nespeque Correa (diego.correa@unesp.br)

Carlos Roberto Grandini (carlos.r.grandini@unesp.br)

A alotropia do titânio (Ti) o torna um elemento extremamente atrativo para ligas metálicas, devido à sua capacidade de se organizar em diferentes arranjos cristalinos conforme os elementos de liga. Além disso, o Ti apresenta boa biocompatibilidade, resistência à corrosão e favorável relação resistência/peso, sendo amplamente utilizado em biomateriais [1]. Os elementos tântalo (Ta) e nióbio (Nb) também possuem boa biocompatibilidade e resistência à corrosão, e sua adição às ligas de Ti reduz a temperatura beta transus, favorecendo a formação de ligas beta com módulo de elasticidade próximo ao do osso cortical, reduzindo o risco de reabsorção óssea [2]. A técnica de micro arc oxidation (MAO) é interessante para combinar com ligas metálicas, pois permite a formação de uma fina camada de óxido incorporando elementos bioativos presentes no eletrólito [3]. Dessa forma, é possível obter ligas metálicas com

baixo módulo de elasticidade e revestimentos que favorecem a osseointegração e apresentam propriedades antimicrobianas. Neste estudo, foram produzidos revestimentos biofuncionalizados com Ca, P, Mg e Ag em ligas do sistema Ti-25Ta-xNb ($x = 10, 20$ e 30% em peso de Nb), visando investigar a influência da microestrutura e do potencial anódico (200, 250 e 300 V) na formação do revestimento. Os resultados mostraram que o aumento da tensão eleva a energia das microdescargas, produzindo revestimentos mais uniformes e porosos [3]. As microscopias eletrônicas revelaram que a liga com 10% de Nb, predominante α'' , apresentou maior porosidade em comparação às ligas β (20% e 30% Nb), evidenciando a influência da fase na morfologia do revestimento [3]. Análises de DRX identificaram as fases anatásio e rutilo do TiO_2 , sendo que a proporção de rutilo aumentou com a tensão aplicada [3]. Ensaios biológicos indicaram que as ligas do sistema Ti-25Ta-xNb tratados por MAO foram não citotóxicos para células-tronco e eficazes contra *E. coli*, *S. aureus*, *P. aeruginosa* e *E. faecalis*, com desempenho mais promissor para Ti-25Ta-30Nb a 300 V. Os resultados confirmam que a modificação superficial por MAO, associada à adição controlada de Nb, gera revestimentos com boa adesão e biocompatibilidade, demonstrando o potencial para aplicações biomédicas. Os autores agradecem o apoio financeiro das agências de fomento FAPESP, CAPES e CNPq.

1. Pesode, P. and S. Barve, A review—metastable β titanium alloy for biomedical applications. *Journal of Engineering and Applied Science*, 2023. 70(1): p. 1-36.
2. de Freitas Quadros, F., et al., Chemical, structural, microstructural, mechanical, and biological characterization of Ti–25Ta-xNb system alloys for biomedical applications. *Journal of Materials Research and Technology*, 2024. 28: p. 3699-3706.
3. Quadros, F.d.F., et al., Surface Characteristics of TiO_2 Coatings Formed by Micro-Arc Oxidation in Ti-25Ta-x Nb Alloys: The Influence of Microstructure and Applied Voltage. *Coatings*, 2025. 15(6): p. 730.

Palavras-chave: ligas de titânio; oxidação por microarco (mao); superfície biofuncionalizada; revestimento cerâmico.