

RESUMO - BIOMATERIAIS

INFLUÊNCIA DA OXIDAÇÃO POR MICRO-ARCO NA BIOCOMPATIBILIDADE DA LIGA TI-6AL-4V: MODULAÇÃO DE VIAS DE SINALIZAÇÃO E REGULAÇÃO EPIGENÉTICA

Mariana Rocha Corrêa (mr.correa@unesp.br)

Karine Stefany Coan (karine.coan@unesp.br)

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

Célio Junior Da Costa Fernandes (celio.fernandes@unesp.br)

Julietta V. Rau (Giulietta.rau@artov.ism.cnr.it)

Katia Barbaro (katia.barbaro@izslt.it)

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

O titânio e suas ligas destacam-se amplamente em aplicações ortopédicas e odontológicas devido à excelente biocompatibilidade, elevada resistência à corrosão e à notável relação entre resistência mecânica e peso, quando comparadas a outras ligas metálicas empregadas em biomateriais. Dentre essas ligas, a Ti-6Al-4V é a mais utilizada mundialmente na fabricação de implantes. Contudo, estudos recentes têm levantado preocupações quanto à possível liberação de íons de alumínio e vanádio decorrente de processos de

corrosão e desgaste, uma vez que tais elementos podem estar associados a efeitos citotóxicos e adversos à saúde em longo prazo [1]. Nesse contexto, modificações superficiais como a oxidação por micro-arco (MAO) têm sido amplamente exploradas no campo biomédico, pois favorecem a formação de revestimentos bioativos capazes de aprimorar a interação entre o material e o tecido biológico. A técnica proporciona maior resistência à corrosão e ao desgaste, além de favorecer a adsorção de proteínas e a adesão celular [2]. Assim, este estudo teve como foco avaliar a biocompatibilidade de ligas Ti-6Al-4V modificadas por meio da técnica de oxidação por micro-arco (MAO), empregando um eletrólito enriquecido com espécies bioativas de cálcio e fósforo, bem como diferentes óxidos de metais de transição (TiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , MoO_3 e MnO_2) [3]. Foram realizados ensaios de citotoxicidade *in vitro*, de diferenciação osteogênica, antimicrobiano e investigações complementares sobre os efeitos dessas superfícies nas respostas celulares e moleculares, com ênfase na expressão gênica. A análise da densidade de corrente revelou valores em conformidade com as previsões teóricas, corroborando que o processo de oxidação por micro-arco (MAO) ocorreu dentro dos parâmetros esperados e permitiu o controle adequado das condições experimentais para a formação de revestimentos bioativos. Esses revestimentos favoreceram a proliferação das células pré-osteoblásticas (MC3T3-E1), indicando o potencial da superfície modificada para aplicações biomédicas. Além disso, observou-se a ativação das formas enzimaticamente ativas de MMP-2 e MMP-9 em resposta ao contato celular com as diferentes superfícies. Além disso, a interação célula-substrato modulou a expressão gênica relacionada à remodelação da matriz extracelular e às vias de sinalização associadas à adesão e proliferação celular, como integrina/FAK/SRC.

[1] DEY, Mangaldeep; SINGH, Rakesh Kumar. Neurotoxic effects of aluminium exposure as a potential risk factor for Alzheimer's disease. *Pharmacological Reports*, v. 74, n. 3, p. 439-450, 2022.

[2] XU, Jingyuan et al. Surface modification of biomedical Ti and Ti alloys: a review on current advances. *Materials*, v. 15, n. 5, p. 1749, 2022.

[3]COAN, Karine Stefany et al. Abordagem de revestimentos resistentes ao desgaste, bioativos e bioseletivos na liga biomédica Ti-6Al-4 V por meio de tratamento MAO em eletrólito rico em TMO. *Applied Surface Science* , v. 689, p. 162557, 2025.

Palavras-chave: biocompatibilidade; ti-6al-4v; modificação de superfície; expressão gênica.