cbecimat26
26° Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais
22 a 26 de novembro de 2026
Costão do Santinho
Florianópolis-SC

Superfícies funcionalizadas por meio de anodização eletroquímica em ligas de Ti-6Al-4V e Ti-6Al-4V-0,1Ru

Lívia Gabriela de Brito[1,2], Virgílio Pereira Ricci[1], Guilherme Yuuki Koga[1]

[1] Universidade Federal de São Carlos, Departamento de Engenharia de Materiais, São Carlos, SP, CEP 13565-905, Brasil.

[2] Universidade Federal de São Carlos, Programa de Pós-Graduação em Ciência e Engenharia de Materiais, Rodovia Washington Luís, km 235, SP-310, CEP 13565-905, São Carlos, SP, Brasil.

Introdução

Ti-6Al-4V ELI (TiGr23)

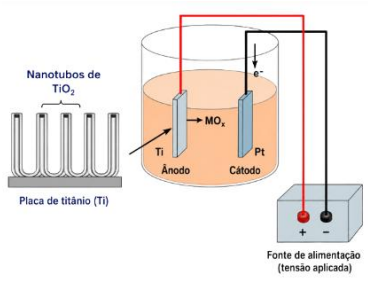
Ti-6Al-4V-0,1 Ru ELI (TiGr29)

→ Modificação superficial → Anodização Eletroquímica

Metodologia

Modidicação superficial

Tensão: 30V
Tempo: 1h
Eletrólito: Fluoreto de Amônio + água + Glicerol



Adesão

Ensaios de indentação Rockwell C (588 N, 980 N e 1471 N

Molhabilidade

Líquidos: água e glicerina (gota de 2,5 µL)

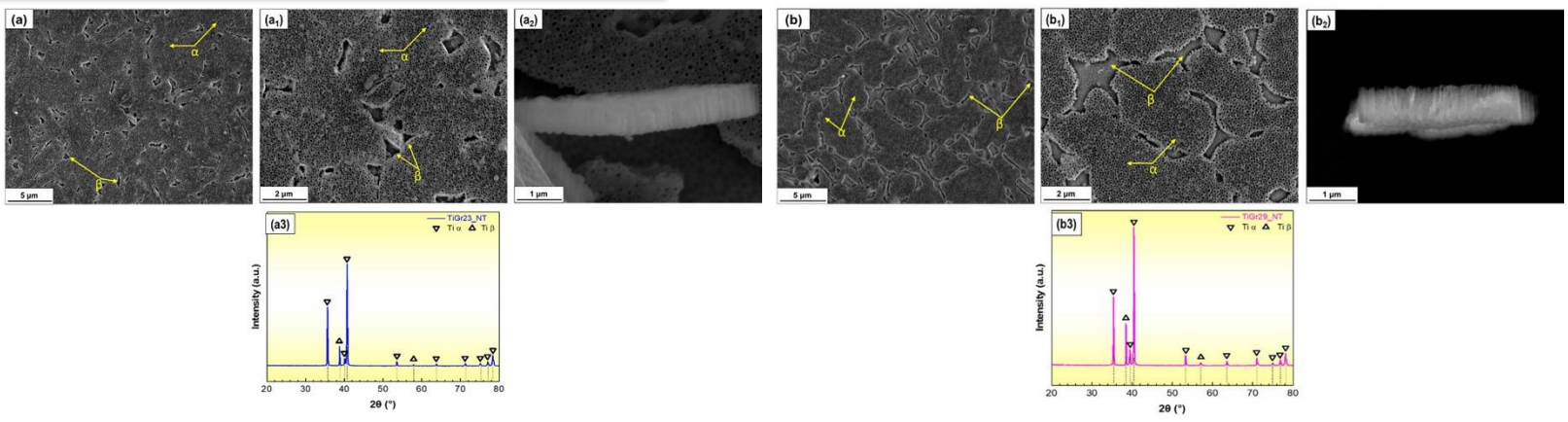
Ensaios eletroquímicos

OCP e Polarização cíclica

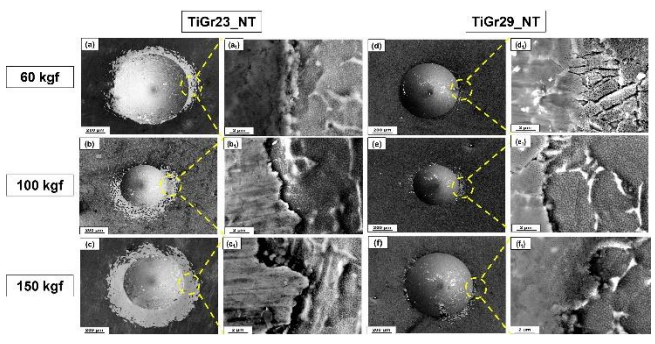
Solução de Hank's pH 2,7 em 37º

Resultados

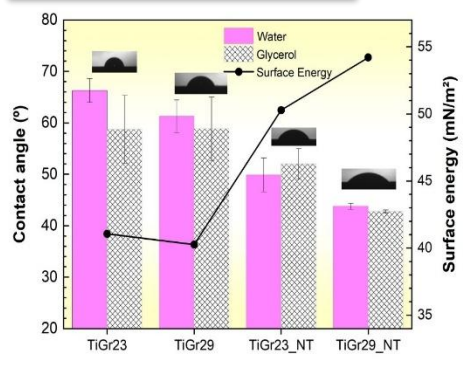
Caracterização microestrutural



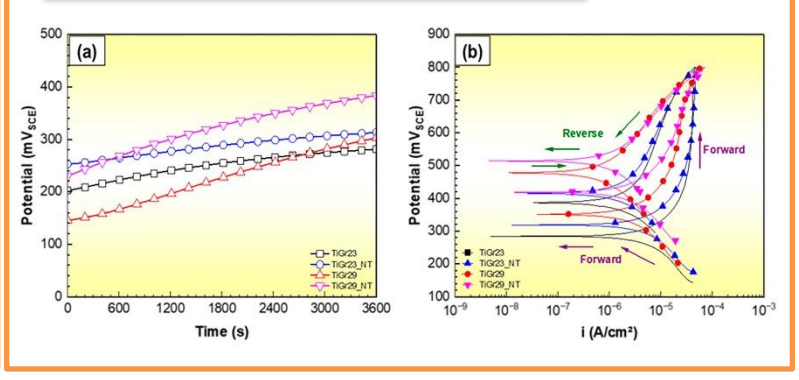
Adesão



Molhabilidade



Ensaio Eletroquímico



Conclusões

- Sob condições idênticas de anodização, a liga TiGr29 desenvolveu nanotubos com diâmetros internos aproximadamente 32% maiores, diâmetros externos 82% maiores e comprimentos 15,7% menores em comparação à liga TiGr23.
- A anodização aumentou a molhabilidade das superfícies, sendo a amostra TiGr29_NT aquela que apresentou a maior molhabilidade e a maior energia livre superficial aparente. Ambas as camadas nanotubulares suportaram a indentação Rockwell C progressiva por meio de mecanismos de trincamento localizado, esmagamento e densificação.
- A amostra TiGr29_NT apresentou o potencial de corrosão mais positivo e a menor densidade média estimada de corrente de corrosão, aproximadamente 58% inferior à da amostra TiGr23.

Referências

[1] Q. Chen, G.A. Thouas, Metallic implant biomaterials, Materials Scienc and Engineering: R: Reports 87 (2015) 1–57. https://doi.org/10.1016/j.mser.2014.10.001.
[2] Q. Liu, H. Liu, J. Xie, W. Zhang, Y. Zhang, C. Feng, G. Li, Y. Yu, S. Song, C. Yin, Influence of Ru on structure and corrosion behavior of passive film on Ti-6Al-4V alloy in oil and gas exploration conditions, Sci. Rep. 12 (2022) 16586. https://doi.org/10.1038/s41598-022-21047-0.
[3] S. Minagar, C.C. Berndt, J. Wang, E. Ivanova, C. Wen, A review of the application of anodization for the fabrication of nanotubes on metal implant surfaces, Acta Biomater. 8 (2012) 2875–2888. 6 https://doi.org/10.1016/j.actbio.2012.04.005.

Agradecimentos

CNPq
UFSCar
DEMa UFSCar
ppgcem
CCDM DEMa/UFSCar
Xtreme MATerials Group