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

Comportamento à Corrosão de Compósito Multicamadas Ti/Ti5Cu Revestidas com Nanotubos de TiO_2

G.M. Martins[1]; L.F.C. Correa[1]; A. Cremasco[1-2]
1. FCA - Faculdade de Ciências Aplicadas, UNICAMP. Limeira, SP, Brasil
2. FEM – Faculdade de Engenharia Mecânica, UNICAMP. Campinas, SP, Brasil
acremasc@unicamp.br

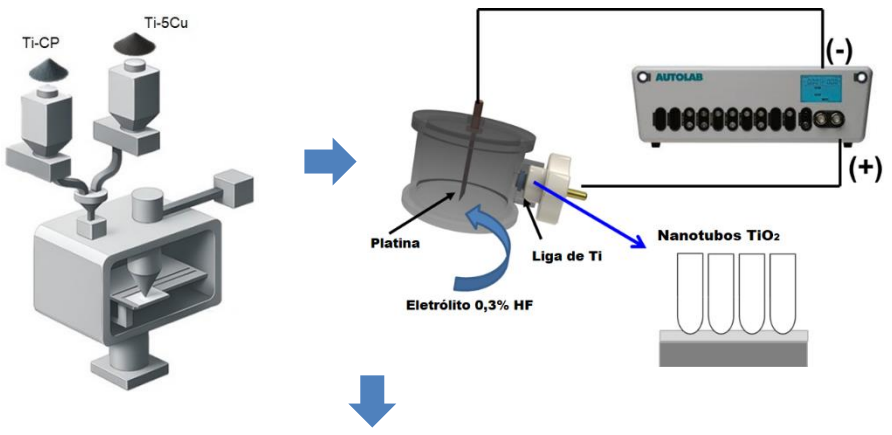
Introdução

O titânio e suas ligas são materiais promissores para diversas aplicações devido à sua combinação de propriedades, como alta resistência específica e excelente resistência à corrosão [1]. A Fusão em Leito de Pó a Laser (FLP-L) é uma tecnologia de manufatura aditiva (MA) que constrói componentes metálicos por meio da deposição camada a camada com a subsequente fusão do pó [2-3]. Essa técnica permite a fabricação de estruturas multicamadas utilizando diferentes combinações de metais ou ligas e quando revestidas com nanotubos de TiO_2 podem apresentar propriedades superficiais aprimoradas.

Objetivos

Produzir compósito multicamadas Ti/Ti5Cu por meio da técnica de Fusão em Leito de Pó a Laser (FLP-L) e modificar sua superfície por anodização para formar uma camada de óxido porosa e nanoestruturada, visando o potencial uso como biomaterial.

Metodologia



Caracterização Substrato/Superfície*:

- MEV/EDS*
- DRX
- Dureza Vickers
- Potencial em Circuito Aberto
- Polarização potenciodinâmica

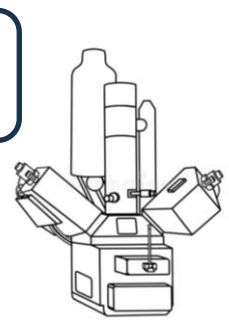


Figura 1. Metodologia experimental.

Resultados e Discussão

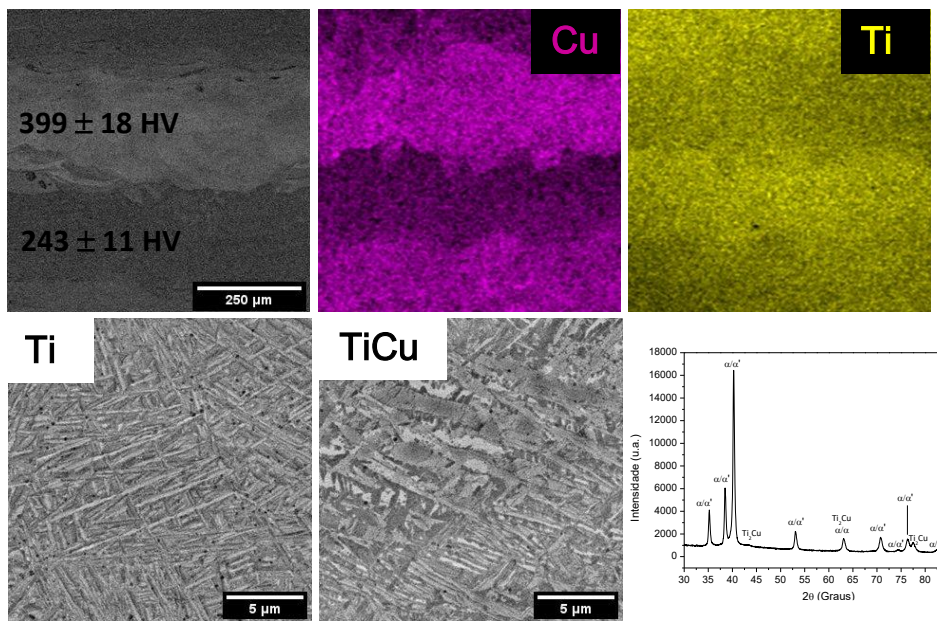
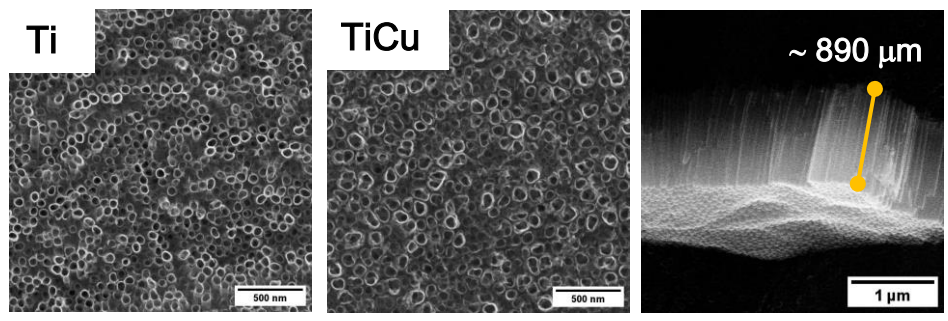


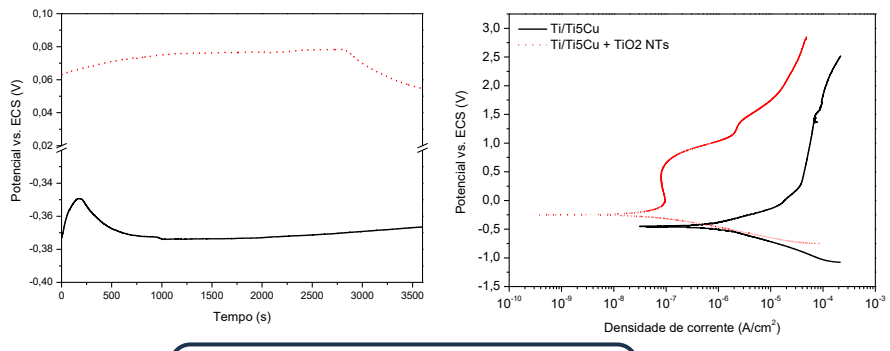
Figura 2. Imagens de MEV e padrão de difração de Raios-X do compósito multicamadas Ti-Ti5Cu produzido por FLP-L.



d_{int} ~ 56 nm
D_{ext} ~ 62 nm

d_{int} ~ 65 nm
D_{ext} ~ 92 nm

Figura 3. Imagens de MEV dos nanotubos de TiO_2 formados na superfície do compósito multicamadas Ti-Ti5Cu obtidos por anodização.



Ti-Ti5Cu	Ti-Ti5Cu + TiO_2 NTs
E_{corr} = - 443 mV	E_{corr} = - 249 mV
i_{corr} = 0,01 µA/cm²	i_{corr} = 0,01 µA/cm²
i_{pass} = 38,1 µA/cm²	i_{pass} = 0,09 µA/cm²

Figura 4. Curvas de OCP e de polarização das amostras multicamadas Ti-Ti5Cu sem e com revestimento nanotubos de TiO_2.

Conclusões

A metodologia permitiu produzir amostras multicamadas de Ti-CP/Ti-5Cu, com maior dureza nas camadas de Ti-5Cu ($\alpha/\alpha'+Ti_2Cu$). A anodização formou nanotubos homogeneos, com maiores diâmetros nas regiões contendo Cu. A camada nanotubular reduziu as densidades de corrente de corrosão e passivação, indicando maior resistência à corrosão.

Referências

[1] Li A. et al, Materials Today Communications 42 (2025) 111111.
[2] Dammulla I.N. et al, ACS Omega 9 (2024) 34021.
[3] Sangali M. et al, Vacuum 220 (2024) 112831.

Agradecimentos

CNPq FAPESP CAPES PRP pró-reitoria de pesquisa unicamp FCA UNICAMP • LIMEIRA FEM UNICAMP