

# IMPLANTAÇÃO IÔNICA POR IMERSÃO EM PLASMA DE MATERIAIS AVANÇADOS

Henrique Siqueira Mariano<sup>1</sup> (Universidade Braz Cubas, Bolsista PIBIC/CNPq)  
Bruno Bacci Fernandes<sup>2</sup> (LAP/INPE, Orientador)

## RESUMO

Materiais leves, capazes de suportar altas temperaturas sofrendo atrito ou oxidação são uma exigência imposta por vários sistemas de transporte, como em aeronaves de alta velocidade. A fim de cumprir tais requisitos, a melhoria das propriedades superficiais destes materiais é essencial, assim como a compreensão das relações entre a suas composições, seus métodos de processamento, suas microestruturas e suas propriedades. As pobres propriedades tribológicas de ligas de titânio têm dificultado a sua utilização em aplicações tecnológicas. Nesse sentido, a implantação iônica por imersão em plasma (3IP) mostra-se muito eficaz em melhorar suas propriedades tribológicas. Ligas sinterizadas de Ti-Si-B obtidas a partir de pós que foram processados por moagem de alta energia também elevam algumas propriedades das ligas de titânio comerciais. No presente trabalho, essas ligas foram comparadas com a liga comercial Ti-6Al-4V após 3IP de nitrogênio. As experiências por *SIMS* identificaram uma camada rica em nitrogênio com uma espessura de cerca de 1  $\mu\text{m}$  na liga comercial. O teor de nitrogênio absoluto após a implantação iônica foi estimado em cerca de 30 - 50 % em peso. Em contraste, muito mais baixo teor de nitrogênio retido foi observado nas ligas sinterizadas de Ti-Si-B sob condições de implantação idênticas. Uma difusão predominante ao longo dos limites de grãos e uma absorção fortemente reduzida de nitrogênio na massa interna são observados de acordo com um tamanho menor de grãos para condições de moagem mais intensa. Além disso, uma competição entre boro e nitrogênio para a ligação com os átomos de titânio pode explicar a absorção de nitrogênio menor para maior teor de boro. O processo de 3IP de nitrogênio em temperaturas elevadas gera uma camada superficial rica em nitrogênio que reduz o coeficiente de atrito e de taxa de desgaste da liga de Ti-6Al-4V. O mesmo tratamento em ligas sinterizadas de Ti-Si-B tem um efeito muito menor pela menor quantidade de nitrogênio. Já estas novas ligas apresentam alta resistência ao desgaste, mesmo sem adição de nitrogênio na superfície. Trabalho subsequentes devem incluir temperaturas mais altas de 3IP para as ligas de Ti-Si-B.

---

<sup>1</sup> Aluno do Curso de Engenharia Civil - E-mail: henrique\_mmmmm@hotmail.com

<sup>2</sup> Pesquisador da Divisão de Materiais - E-mail: brunobacci@yahoo.com.br