

## ESTUDO MICROSTRUTURAL DA LIGA Ti-6Al-4V APÓS PROCESSO DE IMPLANTAÇÃO IÔNICA POR IMERSÃO EM PLASMA E ENSAIO DE FLUÊNCIA

V. S. Oliveira<sup>1,2\*</sup>, M.M. Silva<sup>1</sup>, M. Ueda<sup>2</sup>, D. A. P. Reis<sup>1</sup>, C. Moura Neto<sup>1</sup> e F. E. Freitas<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico de Aeronáutica – ITA/CTA, São José dos Campos - SP, Brasil

<sup>2</sup>Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE/MCT, São José dos Campos - SP, Brasil

### 1. Introdução

A afinidade do titânio por oxigênio é um dos principais fatores que limitam a aplicação de suas ligas como materiais estruturais em altas temperaturas. A oxidação resulta na perda de material pelo crescimento da camada de óxido e endurecimento da liga pela dissolução de oxigênio [1]. Apesar dos notáveis avanços no desenvolvimento de ligas de titânio com alta resistência à tração, ductilidade e resistência à fluência em altas temperaturas, problemas com oxidação limitam o uso dessas ligas em temperaturas superiores a 600°C. Revestimentos de proteção que servem como barreiras à ação de oxigênio seriam, em princípio, possíveis de serem usados em ligas de titânio por longo tempo em altas temperaturas [2].

O processo de implantação iônica por imersão em plasma (3IP) (fig. 1), é uma tecnologia emergente com potencial de utilizações em engenharia de superfícies de semicondutores, metais e dielétricos. Essa técnica tem recebido atenção redobrada de pesquisadores da área, por possibilitar o tratamento superficial de peças de geometrias complexas, mesmo sendo peças tridimensionais, o que não é possível por meio da implantação convencional por feixes [3].

### 2. Resultados e Discussões

A liga Ti-6Al-4V, após processo de 3IP, foi analisada sob condições de fluência ao ar em temperaturas de 600°C, na modalidade de carga constante de 250 e 319 MPa. As micrografias da liga Ti-6Al-4V tratadas por 3IP após ensaio de fluência apresentam uma microestrutura semelhante à da liga sem tratamento. Observa-se a presença da fase  $\alpha$  (mais clara) e da fase  $\beta$  (mais escura) compondo uma microestrutura fina e de grãos pequenos. Nas imagens obtidas pela técnica de Microscopia Eletrônica de Varredura para análise fractográfica da liga Ti-6Al-4V, tratadas por 3IP após ensaio de fluência, são evidenciados os fenômenos de estrição e o desenvolvimento de microcavidades. Observa-se uma estrutura uniforme com *dimples* de formato equiaxial e pouca profundidade. Prevaecem os mecanismos de fratura dúctil.

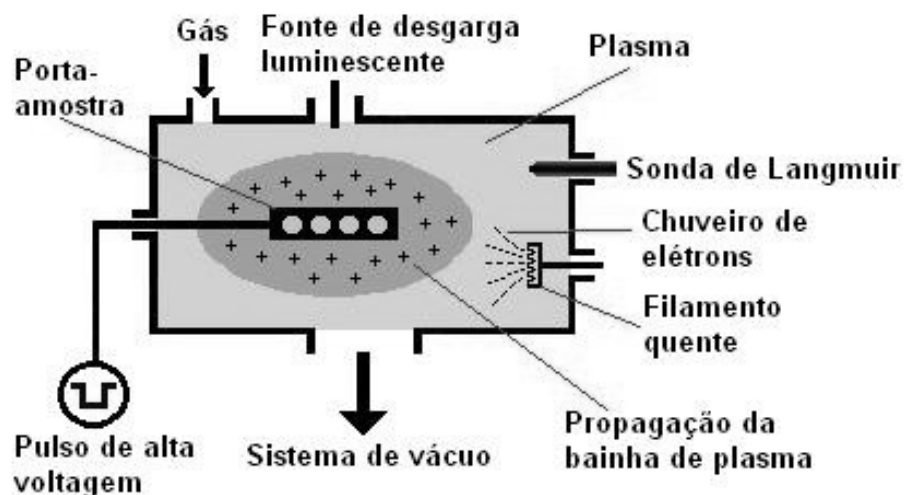


Figura 1 - Diagrama esquemático do sistema 3IP.

### Referências

- [1]- G. Welsch and A. I. Kahveci, "Oxidation of High-Temperature Intermetallics" ed. by T. Grobstein and J. Doychak, TMS, Warrendale, PA, USA, 207, (1988).
- [2] M. W. Kearns, M. W. Earns and J. E. Restall, Sixth World Conf. On titanium, Cannes, 1988, paper SU8, p.396, Les Editions de Physique, Les Ulis, (1998).
- [3] M. Ueda *et al.*, Surfaces and Coatings Tech., **201**, 4953-4956, (2007).

### Agradecimentos

Os autores agradecem à CAPES, ao CNPq e à FAPESP pelo suporte financeiro concedido à presente pesquisa.

\*Autor Correspondente: meg@ita.br