



IIIa09-007

Mecanismos de precipitação intergranular e intragranular de fase alfa em liga de Ti beta metaestável do sistema Ti-Nb-Fe-Sn.

Starck, L.F.(1); Costa De Melo, M.F.(1); Silva, M.S.C.(1); Caram, R.(2);

(1) UNICAMP; (2) Unicamp;

Ligas de titânio beta metaestável são potencialmente interessantes como biomateriais estruturais aplicados no reparo de tecidos duros no corpo humano. Quando tratadas termicamente por solubilização acima da temperatura beta transus e resfriadas rapidamente, é possível obter microestruturas constituídas pela fase beta (cúbica de corpo centrado) com baixo módulo de elasticidade, o que é essencial para evitar o fenômeno de stress-shielding ou “blindagem de tensões mecânicas”. Quando envelhecidas, podem apresentar a fase alfa (hexagonal compacta) precipitada em matriz de fase beta, o que permite elevar a resistência mecânica desse material. Controlando-se o processo de envelhecimento torna-se viável obter componentes com baixo módulo de elasticidade e com resistência mecânica elevada. Por exemplo, é possível ajustar o módulo de elasticidade a valores entre 60 GPa e 110 GPa e tensão limite de escoamento de 500 a 1000 MPa. Quando essa precipitação baseia-se em nucleação heterogênea assistida pela fase ômega, a precipitação é preponderantemente intragranular. Entretanto, o envelhecimento pode também produzir precipitação intergranular assistida por contornos de grãos cristalinos. A precipitação intergranular é indesejável e deletéria às propriedades mecânicas. Nesse contexto, o objetivo deste trabalho foi investigar as condições de tratamento térmico de envelhecimento da liga Ti-19Nb-2,5Fe-6Sn (% em peso) e explorar a competição entre a precipitação intragranular e a intergranular. Investigou-se a precipitação da fase alfa por meio de ensaios de análise térmica modo DSC, de difração de raios-X, de análise microestrutural por meio de microscopia eletrônica de varredura e o efeito dessa precipitação intergranular/intragranular no comportamento mecânico de ligas Ti-19Nb-2,5Fe-6Sn. Resultados de análise térmica permitiram identificar temperaturas de dissolução de fase ômega atérmica, de precipitação e dissolução de fase ômega isotérmica e de precipitação de fase alfa. Os resultados obtidos também indicam que a fase ômega ortorrômbica, obtida durante aquecimento em médias temperaturas, pode atuar como sítio de nucleação heterogênea para a fase alfa. Também observou-se que as temperaturas de envelhecimento e as taxas de aquecimento e resfriamento são essenciais na obtenção de precipitação intragranular da fase alfa fina e dispersa em matriz de fase beta.