

### IIId09-093

#### **Desenvolvimento de compósitos de titânio in-situ para aplicações em temperaturas elevadas**

Contieri, R.(1); Rielli, V.V.(2); Borrás, V.A.(3); Floriano, R.(1); Cremasco, A.(4);  
(1) UNICAMP; (2) FCA; (3) UPV; (4) FCA Unicamp;

Compósitos de Matriz de Titânio (CMTi) vêm despertando grande interesse da indústria aeroespacial, principalmente pela variedade de possibilidades de aplicação decorrentes de propriedades favoráveis como estabilidade térmica, resistência específica elevada, corrosão e resistência ao desgaste. No entanto, para o desenvolvimento de relações otimizadas entre propriedades mecânicas, é necessário o uso de rotas de processamento complexas, envolvendo várias etapas. Neste contexto, os efeitos sobre a microestrutura e consequente propriedades mecânicas resultantes de uma rota de processamento mais simples, a partir da condição bruta de solidificação, seguida de um recozimento em uma única etapa em CMTi- ? foi colocado em foco neste estudo. A liga comercial TIMETAL Beta 21S e sua modificação com adições de B4C foram desenvolvidas via fundição, permitindo a formação in-situ de TiB e TiC homogeneamente dispersos em uma matriz de fase ?. A obtenção dos compostos permitiu os maiores valores de resistência mecânica e dureza quando comparado a ligas ?, proporcionando uma redução significativa de tamanho de grão, juntamente com altos valores de resistência à compressão, atrelado a patamares altos de deformação máxima. Complementarmente, investigações entre as relações de orientação de fases e composição forneceram importantes elementos para o entendimento da microestrutura e precipitação de fases e, conseqüentemente, reforçaram a eficiência dos tratamentos térmicos aplicados para o desenvolvimento de CMTi- ?. Em resumo, diversas condições de processamento foram avaliadas proporcionando o seguinte conjunto de resultados: 1- a adição de B4C na liga Beta 21S provoca uma grande redução nos tamanhos de grão de fase beta; 2- O módulo de elasticidade aumentou com a adição de reforço, de 87 GPa para 130 GPa, da mesma forma que os valores de dureza de 4,6 GPa para 6,2 GPa. Medições de micro e macro dureza foram usados para verificar que em 1000 mN, as medidas de dureza mudam de valores referentes a uma única fase, para várias fases, onde a presença das partículas in-situ modifica as propriedades mecânicas em larga escala; 3- TiB e TiC atuam no aumento da resistência mecânica dos compósitos, comprovados a partir de ensaios de microdureza e compressão, contudo, observa-se também a influência significativa da matriz metálica, onde a presença predominante de fase beta possibilita deformações superiores; 4- Em temperaturas elevadas, os efeitos da melhora nas propriedades mecânicas de módulo de elasticidade e resistência à compressão são tão significativos quanto nos ensaios em temperatura ambiente. Em 600°C, temperatura crítica de aplicação da liga, enquanto o módulo de elasticidade da liga cai para cerca de 60 GPa, a do compósito com 3% de B4C se mantém ao redor de 160 GPa, similarmente, para as mesmas amostras, há um aumento de quase 400 MPa na tensão de escoamento para o compósito, indicando uma superioridade das propriedades mecânicas com adições até 3% de B4C.