

### MmePr28-021

#### **Desenvolvimento e caracterização de um compósito nanoestruturado FeMnAlCTiB processado por L-PBF.**

Vidilli, A.L.(1); Otani, L.B.(2); Bolfarini, C.(2);  
(1) PPG-CEM / UFSCar; (2) UFSCar;

Os aços FeMnAlC, conhecidos como aços de baixa densidade, estão em destaque no cenário científico atual graças à grande demanda da indústria automobilística por materiais avançados de elevada resistência específica. O alumínio é um dos principais elementos responsáveis pela redução da densidade. Entretanto, este elemento também atua na redução do módulo de elasticidade, limitando as aplicações. Neste contexto, a incorporação de partículas cerâmicas de baixa densidade e alto módulo de elasticidade, se mostra uma estratégia promissora para reestabelecer o valor do módulo de elasticidade, reduzir ainda mais a densidade, melhorando a performance desses materiais. O presente estudo avaliou o efeito da adição de Ti e B na microestrutura e nas propriedades físicas e mecânicas de um aço do sistema FeMnAlC, produzido pela rota de L-PBF, visando a obtenção de um compósito de matriz metálica reforçado com partículas de TiB<sub>2</sub>. A composição foi selecionada através de cálculos termodinâmicos - método CALPHAD - visando um compósito reforçado com 5% vol de TiB<sub>2</sub>. O pó foi obtido através do processo de atomização a gás e caracterizado microestruturalmente por difração de raios-x e microscopia eletrônica de varredura. O pó com granulometria entre 20 e 63 microns foi então processado por L-PBF. A elevada taxa de resfriamento somada com o elevado gradiente térmico levou a formação de um compósito nanoestruturado, constituído por uma matriz ferrítica de grãos equiaxiais com partículas entre 50 e 100 nanômetros de TiC dispostas nas regiões de contorno de grão. Além disso, uma rede contínua de M<sub>2</sub>B foi formada nas regiões intergranulares, enquanto que não houve a formação de TiB<sub>2</sub>. Análises de EBSD comprovaram a supressão do típico crescimento colunar e ausência de textura preferencial. Além disso, análises de EDS e EELS apontaram para ocorrência de segregação de Mn, Ti e B para as regiões de contorno de grão. O compósito apresentou módulo de elasticidade de 200 GPa, limite de resistência a tração de 1,3 GPa e ductilidade de 13%. Foi possível concluir que o refino microestrutural obtido promoveu um significativo aumento da resistência mecânica, entretanto, a ductilidade foi negativamente impactada pela formação da rede frágil de M<sub>2</sub>B. Agradecimento: À FAPESP - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo pelo apoio financeiro, processo nº 2020/05049-1. Ao CNPQ projeto Universal 403955/2021-1, pelo suporte financeiro.