

MmeCa09-030

Efeito da adição de cobre no super-resfriamento constitucional da liga Ti-42Nb com potencial aplicação em manufatura aditiva

Magalhães, H.A.(1); Alves Da Silva, C.S.(1); Starck, L.F.(1); Rodrigues, J.(1); Niitsu Campo, K.(1); Caram, R.(1);
(1) Unicamp;

Ligas de titânio exibem elevada resistência mecânica específica, alta biocompatibilidade e excelente resistência à corrosão, o que as tornam amplamente aplicadas nas indústrias aeroespacial, biomédica, petroquímica e de geração de energia. No entanto, as ligas de Ti enfrentam desafios associados ao processamento por meio de métodos convencionais de conformação e usinagem, alguns decorrentes da elevada resistência mecânica e baixo módulo de elasticidade. Como forma de contornar essas dificuldades, tem-se estudado seu processamento por meio de técnicas de manufatura aditiva para a obtenção de componentes semiacabados (near-net shape). Um dos problemas persistentes na manufatura aditiva é o controle de aspectos cristalográficos, uma vez que a microestrutura tende a se desenvolver com intensa textura e pode exibir característica colunar, resultado do crescimento epitaxial em direções preferenciais de crescimento. Isso gera uma forte anisotropia microestrutural que afeta negativamente o comportamento mecânico da amostra produzida, com respostas assimétricas à sollicitação mecânica. Entre os métodos potenciais de controle da textura na manufatura aditiva está a adição de elementos de liga capazes de induzir o fenômeno de super-resfriamento constitucional (SRC). Essa estratégia tem o potencial de interromper o crescimento colunar e promover a formação de grãos equiaxiais. O presente estudo visa avaliar o efeito da adição de cobre (Cu) à liga Ti-42Nb e a ocorrência do SRC. Baseando-se em cálculos termodinâmicos usando o método CALPHAD (Thermocalc®), as ligas Ti-42Nb-xCu ($x = 1, 2, 3, 4, 5$ % em massa) foram produzidas em forno a arco e examinadas em relação à solidificação e possível presença de SRC. Informações desse estudo serão aplicadas na identificação de composições promissoras do sistema Ti-42Nb-xCu para processamento por manufatura aditiva. Os resultados obtidos em forno a arco indicam que o aumento no teor de Cu adicionado à liga Ti-42Nb provoca o aumento no intervalo de solidificação e promove a formação de microestruturas com grãos mais refinados, sugerindo que o Cu pode ser uma ferramenta poderosa no controle da textura cristalográfica em processo de manufatura aditiva usando a técnica de fusão a laser em leito de pó.