

MmeMge32-013

Efeito da taxa de resfriamento na formação de fases e propriedades de armazenagem de hidrogênio de ligas do sistema Ti-V-Nb-Cr.

Cava, R.D.(1); Zepon, G.(1); Botta, W.J.(1);
(1) UFSCar;

O hidrogênio é um vetor enérgico promissor que permite o aproveitamento de energia de modo renovável e sustentável. Contudo, sua armazenagem é um desafio tecnológico ainda a ser vencido. Hidretos de metal são alternativas promissoras para a armazenagem de hidrogênio no estado sólido, dadas suas elevadas capacidades gravimétrica e volumétrica de armazenagem, além de serem mais seguros. As ligas do sistema Ti-V-Nb-Cr apresentam propriedades promissoras de armazenagem, se cristalizando na forma de solução sólida com estrutura CCC, com formação de hidreto CFC quando hidrogenadas, com capacidade de absorção de 2H/M (2 átomos de hidrogênio/átomo de metal). No entanto, a presença de elementos de liga não formadores de hidretos como o Cr, Co e Ni nessas ligas, leva a formação de fases secundárias minoritárias, como a fase ordenada CCC-B2 e fase de Laves C15 durante reações no estado sólido, associadas a partição de soluto. A formação dessas fases influencia na termodinâmica de formação do hidreto CFC e nas pressões de equilíbrio para absorção/dessorção de H. A liga (TiVNb)65Cr35 (%at), permite absorção/dessorção à temperatura e pressão ambientes. Dados da literatura mostram que essa liga, quando produzida por fusão a arco, apresenta microestrutura composta de fase cúbica CCC, com pequena fração de fase de Laves C15. Com essa estrutura, o material é capaz de armazenar ~1,8 H/M de hidrogênio (~2,9 %p). Diante disso, o presente trabalho objetivou investigar o efeito da taxa de resfriamento sobre a fração de fases formadas (CCC e/ou fase de Laves) dado que maiores taxas tendem a minimizar as reações no estado sólido. O trabalho também analisou o impacto do processamento nas propriedades de armazenagem de hidrogênio da liga. Elementos de alta pureza (99,9% min) foram fundidos em forno a arco para obtenção de lingotes. Amostras foram posteriormente processadas por suction-casting. Uma amostra foi injetada sob pressão em coquilha de cobre em forma de cunha e outra depositada sobre superfície de cobre, obtendo uma lâmina fina (“splat”), visando maximizar a taxa de resfriamento. Todos os materiais apresentaram composição química próxima a composição nominal, mantendo a relação (TiVNb)65Cr35 (%at.), fundamental para obtenção das melhores condições de armazenagem de hidrogênio. Análises por DRX do “splat” indicou a formação de matriz cúbica CCC e fase de Laves do tipo C15 muito refinada, distribuída homogeneamente na matriz, indicando que altas taxas de resfriamento tendem a suprimir a formação dessa fase. A amostra em forma de cunha apresentou estrutura semelhante em toda sua extensão, com grãos colunares de estrutura dendrítica da fase cúbica CCC e presença de fase de Laves C15 nos contornos, sendo que em sua porção mais fina, a fase de Laves foi praticamente suprimida. Neste trabalho, a influência das mudanças microestruturais causadas pela alteração na taxa de resfriamento nas propriedades de armazenagem de hidrogênio da liga (TiVNb)65Cr35 serão apresentadas.