



III-08-007

Produção de Liga Multicomponente com Boas Combinações de Propriedades Mecânicas Selecionada por Algoritmo Genético

Stoco, C.B.(1); Cassar, D.R.(2); Coury, F.(1);

(1) UFSCar; (2) CNPEM;

O crescente desenvolvimento tecnológico gera a necessidade da criação de novos materiais para suprir a crescente demanda dos setores prestadores de serviço. Nesse contexto, surgiram as ligas de elemento multiprincipal (LEMs), caracterizadas por não possuírem um único elemento de liga principal. Os desafios que envolvem essas ligas circundam a identificação de composições com boas combinações de propriedades dentro de um vasto número de possibilidades. O objetivo do presente projeto é o desenvolvimento de um método inteligente de seleção de composições que resultem em LEMs com propriedades mecânicas otimizadas. Para tal, foi desenvolvido um algoritmo genético baseado nos princípios da evolução e da sobrevivência do indivíduo mais apto de Charles Darwin. Essa técnica consiste na otimização de um conjunto de parâmetros em indivíduos, neste caso ligas metálicas, aplicando princípios de seleção natural. Isto é perpetuado através de diferentes gerações de indivíduos por meio de processos de cross-over e mutação. No presente caso, as características de interesse incluem uma estrutura monofásica cúbica de face centrada (CFC), avaliada pelos parâmetros “phi” e “VEC”. Dentre as ligas com estas características, deseja-se encontrar as composições de elevados valores da constante de Hall-Petch (K) e da tensão de cisalhamento resolvida crítica (τ_y), visando o aumento da resistência mecânica por refino de grão e endurecimento por solução sólida respectivamente. A partir dos resultados apresentados pelo algoritmo, foram selecionadas 3 composições com parâmetros distintos cujas estruturas foram aferidas através de cálculos CALPHAD nos softwares PANDAT® e Thermocalc®. Os resultados foram promissores, indicando a presença de uma estrutura 100% CFC em determinada faixa de temperatura para 2 das 3 ligas. Estas ligas foram fabricadas utilizando materiais de alta pureza por meio de fundição em forno a arco. As composições foram tratadas termicamente a 900°C para se chegar na microestrutura de equilíbrio. A microestrutura resultante foi caracterizada por microscopia eletrônica de varredura (MEV), difração de raios-X (DRX) e ensaios de dureza. Os resultados serão discutidos de forma a comparar as previsões teóricas com os resultados experimentais.