

### MmeCa09-040

#### **Análise da microestrutura de solidificação e das propriedades de aplicação de liga autolubrificante Al-Sn-Cu**

De Albuquerque, S.M.(1); Spinelli, J.E.(1); Magalhães, D.C.C.(1); Leal, J.R.(1);  
(1) UFSCar;

A crescente importância das ligas Al-Sn para a produção de rolamentos autolubrificantes no setor automotivo exige que a compreensão sobre suas microestruturas e propriedades de aplicação seja aprofundada pois para um desempenho aprimorado o desenvolvimento de microestruturas uniformes é essencial, sobretudo uma distribuição homogênea da fase rica em Sn, responsável pela autolubrificação. Os principais desafios se encontram na diferença dos pesos específicos, na reduzida miscibilidade e na elevada tensão superficial entre os elementos durante fase a líquida, que se agravam em função dos longos intervalos de solidificação. Essas questões podem ser analisadas e respostas para setor industrial podem ser alcançadas por meio da compreensão e correlação entre o caminho de solidificação, os parâmetros térmicos de solidificação, as microestruturas e propriedades mecânicas e de desgaste. Dado esse contexto, este estudo propõe a análise qualitativa e quantitativa de características microestruturais tais como espaçamentos dendríticos, orientação cristalográfica, fração mássica das fases, distribuição e morfologia da fase rica em Sn e a correlação dessas características com as variáveis térmicas de solidificação (taxa de resfriamento, velocidade de solidificação e gradiente térmico) e com propriedades de dureza, mecânicas e de desgaste. O objeto de estudo é a liga Al-20%Sn-1%Cu, porcentagem em peso. Os teores 20% de Sn e 1% de Cu, elemento de reforço necessário para o endurecimento da matriz de Al, se justificam por serem de uso comum na indústria. A fim de alcançar estes objetivos é proposto o cálculo do caminho de solidificação através do método CALPHAD usando o software Thermo-Calc, a realização de experimento de solidificação direcional em regime transiente de extração de calor, onde diversos termopares distribuídos ao longo da direção de resfriamento registram a variação de temperatura em função do tempo e permitem que as variáveis térmicas sejam calculadas. É proposta também a análise microestrutural de posições relativas às alturas dos termopares assim como o estudo das propriedades dessas mesmas amostras. O caminho de solidificação calculado revelou que a solidificação tem início com a formação do Al- $\gamma$  e fim através de uma reação eutética com formação de Sn e Al<sub>2</sub>Cu, após um longo intervalo de solidificação de aproximadamente 400°C. Os resultados iniciais do experimento de solidificação direcional revelaram uma macroestrutura de grãos que se desenvolveram preferencialmente na direção do gradiente de temperatura forçado, indicando que não houve gradiente transversal significativo e confirmando o caráter direcional do experimento, realizado em uma ampla faixa de taxas de resfriamento, variando entre 27 e 0,95 °C/s. O estudo está em andamento, mais ensaios precisam ser realizados com o objetivo final de obter análises qualitativas com boa fundamentação teórica e resultados quantitativos através de curvas de tendências das correlações mencionadas.