



Nanoprecipitados em Ligas leves Automotivas de Al-Cu e Al-Zn-Mg e Influência na Resistência ao Desgaste na Presença de Biodiesel

Rafael Vieira Lantamnn¹, Maiquel Moraes Lopes¹, Carlos Alexandre dos Santos¹ (orientador)

1 Faculdade de Engenharia PUCRS

Resumo

O projeto consiste na formação de nano-precipitados em ligas leves de Al-Cu e Al-Zn-Mg (ligas leves automotivas) e sua influência na resistência ao desgaste na presença de biodiesel após tratamentos térmicos de solubilização e envelhecimento (endurecimento por precipitação). Experimentos de solidificação serão realizados em diferentes condições com molde e metal instrumentados. Amostras serão extraídas dos lingotes para caracterização metalográfica (microscopia óptica, microscopia eletrônica de varredura e microscopia de força atômica) e de resistência ao desgaste (em diferentes condições: a seco e na presença de biodiesel) antes e após a realização de tratamentos térmicos de solubilização e envelhecimento. Objetiva-se determinar as melhores temperaturas e tempos para os tratamentos térmicos em função da presença dos nano-precipitados e suas respostas na resistência ao desgaste.

Palavras-chave

Nano-precipitados, Endurecimento por Precipitação, Desgaste, Biodiesel.

OBJETIVOS

O objetivo principal é analisar a formação de nano-precipitados em condições de tratamentos térmicos de solubilização e posterior envelhecimento natural das ligas Al-Cu e Al-Zn-Mg por meio de análises metalográficas, composicionais e ensaios mecânicos e de resistência ao desgaste na presença de biodiesel. Os objetivos específicos são:

- Obtenção de lingotes de Al-4%Cu, Al-5%Zn-2%Mg e Al-8%Zn-2%Mg a partir de matéria-prima com a pureza desejada;
- Caracterização da estrutura bruta de solidificação no que diz respeito ao tamanho das regiões macroestruturais e sua transição colunar/equiaxial, morfologia e tamanho médio dos grãos e suas variações em função das condições de solidificação;
- Realização de tratamentos térmicos de endurecimento por precipitação (solubilização e envelhecimento natural) para formação dos nano-precipitados;
- Caracterização dos nano-precipitados por microscopia eletrônica e de força atômica;
- Correlação entre as características após os tratamentos térmicos e a estrutura do fundido.

- Realização de ensaios de desgaste a seco e na presença de biodiesel para analisar a influência dos nano-precipitados na resistência ao desgaste das ligas.

METODOLOGIA

A Figura 1 apresenta a matriz a ser utilizada na confecção dos lingotes de onde serão extraídos os corpos de prova para os experimentos. Trata-se de um molde metálico (coquilha) de aço carbono ABNT/SAE 1040, bipartida, com sistema de alimentação e massalote. Objetiva-se com esta configuração a obtenção de material com estrutura refinada, direcional e que permita investigar a influência de diferentes estruturas em um único lingote. Apresenta-se também o equipamento Tribômetro do tipo pino-disco para realização de ensaios de desgaste segundo a norma ASTM G-99, permitindo analisar o comportamento dos materiais em condições de desgaste à seco ou na presença de líquidos.

Com o presente projeto de pesquisa, pretende-se analisar a solidificação de alumínio-cobre (duralumínio – liga automotiva) e alumínio-zinco-magnésio (liga aeronáutica) em diferentes condições de resfriamento. Para tanto será utilizado um forno poço resistivo para temperatura de trabalho de até 1000°C, e um sistema de molde monitorado por termopares estrategicamente posicionados no metal. A solidificação se dará com vazamento do metal líquido para preenchimento da cavidade do molde.

A Figura 2 apresenta os equipamentos e dispositivos utilizados nas etapas de análises térmicas das ligas, bem como os resultados preliminares obtidos para as curvas de resfriamento.

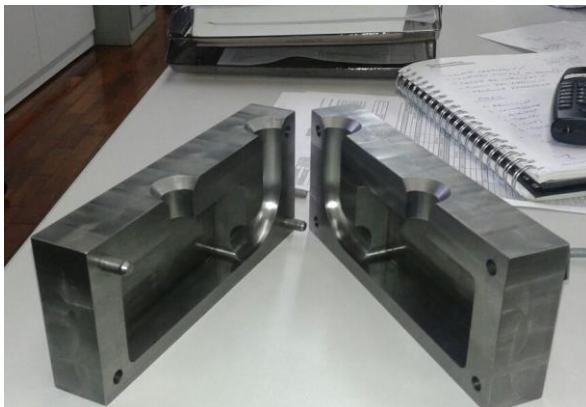


Figura 1. (a) Molde metálico (coquilha), (b) Tribômetro para desgaste pino-disco.

Fonte: LAMAT/FENG/PUCRS

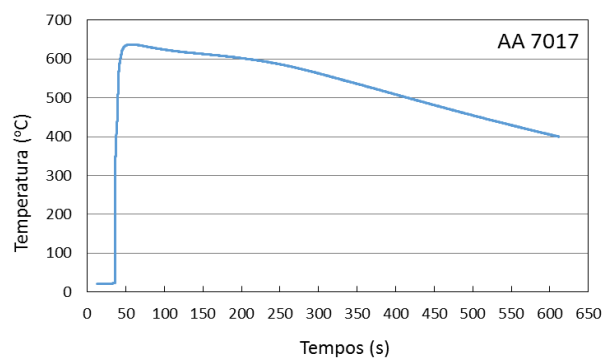


Figura 2. (a) Sistema para análises térmicas, (b) curva de resfriamento da liga AA 7017.