



EFEITO DO TITÂNIO NO ESPAÇAMENTO DENDRÍTICO SECUNDÁRIO E NAS PROPRIEDADES MECÂNICAS DA LIGA A356

Matheus Perin Santos¹, Jailson da Silva², Guilherme Ourique Verran³

¹ Acadêmico do Curso de Engenharia Mecânica – CCT – bolsista PROBIC/UDESC

² Acadêmico do Curso de Engenharia Mecânica – CCT

³ Orientador, Departamento de Engenharia Mecânica – CCT – guilherme.verran@udesc.br

Palavras-chave: Titânio. Refino dendrítico. Propriedades mecânicas.

Este trabalho teve por finalidade avaliar os efeitos do titânio como refinador sobre a microestrutura e as propriedades mecânicas da liga de alumínio A356.

Quanto a metodologia aplicada, utilizaram-se corpos de prova fundidos com duas espessuras distintas e diferentes percentuais de Ti (0%, 0,05%, 0,10%, 0,15%, 0,20% em peso) sob característica bruta e tratados termicamente. Analisaram-se os efeitos do Ti sobre os tamanhos dos braços dendríticos (SDAS) e suas consequências no comportamento mecânico da liga. O tratamento térmico realizado foi de solubilização e envelhecimento artificial (T6). Para realizar tal análise, avaliaram-se 20 posições diferentes na seção transversal de cada corpo de prova, sendo que em cada posição efetuaram-se 10 medições de braços dendríticos, contabilizando assim um total de 200 medições por amostra.

A partir disso, obtiveram-se resultados relevantes, os quais serão discutidos a seguir. Com relação às propriedades mecânicas, verificou-se que a tensão máxima e de escoamento foram superiores nas amostras tratadas em comparação com as brutas, o que já era esperado, devido a precipitação das partículas de Mg₂Si na matriz. Porém, a adição de Ti, considerando todos os percentuais, não surtiu efeito nestas características. Ao analisar os resultados das medições do espaçamento dendrítico secundário, observou-se que as amostras brutas e tratadas com menor diâmetro (região útil) não apresentaram alteração nos valores de SDAS conforme a variação do percentual de titânio. Isso se deve ao fato de a região útil apresentar uma pequena espessura, o que aumenta a taxa de velocidade de resfriamento, impedindo o crescimento dos braços secundários dendríticos. A nucleação gerada pelo elemento titânio não surge efeito. Entretanto, nas amostras de maior diâmetro, ocorreu redução nos valores de SDAS em função da adição de titânio. Percebe-se o efeito do refinamento com mais ênfase a partir de 0,10% de Ti para a liga A356.

Vale ressaltar a grande variação dos resultados de SDAS ao longo da seção transversal das amostras de maior diâmetro, visto que esta heterogeneidade dendrítica está relacionada com a diferença do tempo de resfriamento. Pode-se perceber esse fenômeno nas figuras a seguir.

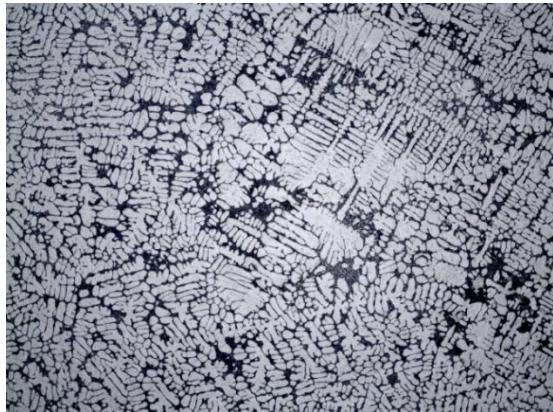


Fig. 1: Imagens óticas que mostram o efeito da extração de calor do corpo de 18 mm, bruto sem adição de titânio, (a) Região central e (b) Região da extremidade.

A região da extremidade possui uma maior taxa de extração de calor, gerando muitos núcleos e grãos mais finos, consequentemente dendritas menores. Porém, na região do centro, ocorre um processo de resfriamento mais lento, ou seja, o tempo para solidificação é maior, obtendo-se valores maiores de espaçamento dendrítico secundário.