

## CARACTERIZAÇÃO MICROESTRUTURAL DA LIGA A356

Douglas Novak<sup>2</sup>, Guilherme Ourique verran<sup>3</sup>, Jailson da Silva<sup>4</sup>.

<sup>1</sup> Vinculado ao projeto “Efeitos de diferentes rotas de processamento na microestrutura e no comportamento mecânico de ligas de Alumínio de fundição”

<sup>2</sup> Acadêmico do Curso de engenharia mecânica – CCT – Bolsista PROBIC/UDESC.

<sup>3</sup> Orientador, Departamento de Engenharia Mecânica – CCT – [guilherme.verran@udesc.br](mailto:guilherme.verran@udesc.br).

<sup>4</sup> Acadêmico do Curso de Doutorado – CCT.

Este projeto tem por finalidade investigar o efeito da adição de titânio na microestrutura da liga A356, visto que esta adição contribui na formação de grãos finos e axiais no metal líquido, antes da solidificação, este mecanismo que é conhecido como nucleação heterogênea. O objetivo deste processo é promover a homogeneidade dos grãos, melhorando as propriedades mecânicas, diminuindo a formação de poros, e garantindo melhor usinabilidade das peças.

Para este estudo foi utilizado os corpos de provas de tração bruta de fundição para caracterizar a microestrutura, foram realizados cortes transversais em duas regiões, a de maior diâmetro (região da garra) e na região de menor diâmetro (região útil).

Decorrente a análise do braços dendríticos secundário (SDAS), foi proposto a verificação do tamanho dos grãos, nas amostras da região de maior diâmetro, sendo utilizada a condição sem adição de titânio e a outra com 0,20% Ti. A técnica utilizada foi EBSD (Electron Backscattered Diffraction). Abaixo segue a descrição da preparação das amostras:

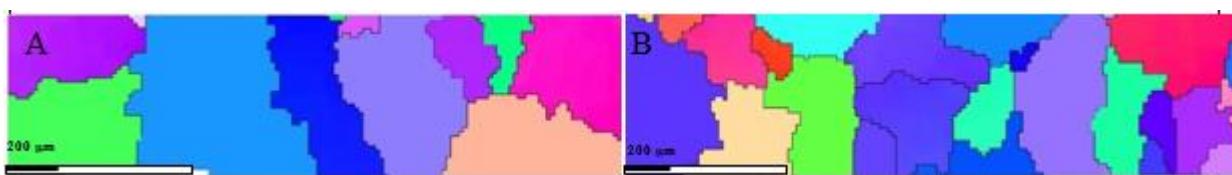
- Aplicação de uma metodologia de embutimento a frio de Ø20mm, para uso do suporte do equipamento Vibromet.
- Lixamento manual, com lixas de 100, 320, 400, 600 e 1200;
- Polimento com pasta de diamante de 3 µm, tendo como objetivo retirar a região com encruamento;
- Polimento por vibração feita no equipamento Vibromet com alumina de 1 µm, tempo de polimento de 12h;
- Polimento por vibração feita no equipamento Vibromet com sílica de 0,5 µm, tempo de polimento de 12h.

Os grãos foram visualizados usando mapas de Figura Inversa de Polo (IPF) na análise EBSD, cuja aquisição foi realizada com tensão de aceleração de 15 KV e tamanhos de passo de 15 µm.

Através das técnicas de microscopia óptica, foi observado o tamanho dos SDAS, assim identificou-se que as amostras (região da garra) sem adição de titânio apresenta um valor médio de (SDAS) 32 µm, porem a condição com 0,20% Ti obteve uma valor de 25,8 µm, cuja redução foi de aproximadamente 20%. As amostras com menor diâmetro não apresentaram alterações

significativas, sendo os valores médios do SDAS foi de 23,8 µm na condição sem adição de titânio e 23,7 µm na amostra com 0,20% de Ti. Esta diferença do SDAS entre as regiões está correlacionada com o tempo de solidificação. Visto que quanto maior o volume a ser solidificado maior será o tempo, o que contribui para obtenção de um efeito de nucleação significativo.

A medição do tamanho do grão pela EBSD tem sido utilizada para quantificar e representar a microestrutura de ligas metálicas. A variação do tamanho do grão, foi possível observada através desta técnica. Conforme a análise qualitativa da figura 1, é visto que a figura 1 A, apresenta um menor número de grãos, cujo tamanho é maior que a condição com adição de 0,20% Ti que possui maior quantidade de grãos de menor tamanho.



**Figura 1.** (A) Mapa (IPF) da amostra de referência sem adição de Ti, (B) Mapa (IPF) da amostra com 0,20% Ti.

No final deste projeto, foi possível constatar o efeito do titânio como nucleador, contribuindo no refino de grão em regiões de maior espessura. As diferentes técnicas metalográficas utilizadas se mostraram adequadas para caracterização do efeito refinador do Ti na matriz (solução sólida) da liga A356.

**Palavras-chave:** A356, Titânio. Refino