

## Análise Microestrutural de uma Liga Hipereutética Al-Si Solidificada Unidirecionalmente em Regime Transitório

Lucas Quesada Santos (IC)

### Resumo

O objetivo deste trabalho foi analisar a evolução microestrutural de uma liga Al-Si hipereutética solidificada unidirecionalmente em regime transitório. Amostras foram analisadas segundo a prática metalográfica, medindo-se o espaçamento dendrítico secundário ao longo do lingote solidificado.

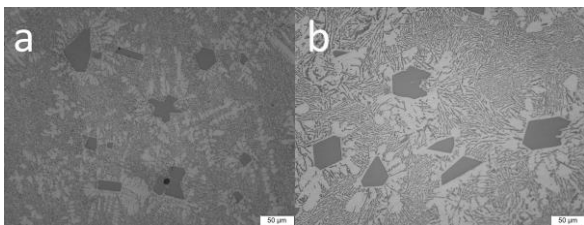
*Palavras Chave:* Microestrutura, Liga Al-Si, Solidificação.

### Introdução

Ligas metálicas solidificadas divergem em suas propriedades mecânicas através de sua macroestrutura, microestrutura, porosidades e quanto a produtos de segregação. Estes são definidos na solidificação da liga. A verificação dos parâmetros microestruturais como espaçamento entre as células ou espaçamentos dendríticos, são uma forma de se prever o comportamento mecânico de determinada liga. [Pinto, 2000; Siqueira, 2002].

### Resultados e Discussão

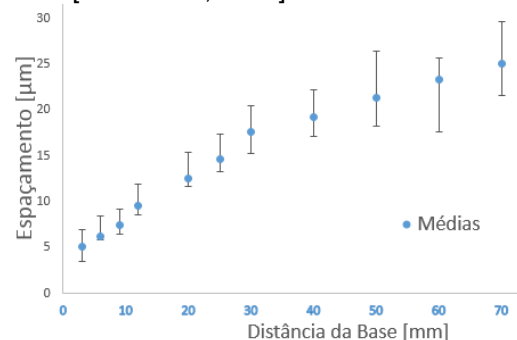
Produziu-se uma liga hipereutética Al-Si (15% em massa de silício) no laboratório de fundição do GPS (Grupo de Pesquisas em Solidificação) no Departamento de Engenharia de Manufatura e Materiais (DEMM) da FEM/UNICAMP. Utilizou-se um dispositivo de solidificação unidirecional ascendente composto por um forno e um molde cilíndrico de aço com base refrigerada, e realizou-se procedimentos metalográficos em seções transversais ao longo do lingote em diferentes distâncias à base em que se iniciou o resfriamento. Ao obter as imagens (Figura 1) observou-se que quanto maior a distância da base, os braços dendríticos secundários ficam mais grosseiros.



**Figura 1.** Microestruturas obtidas nas posições (P) a partir da base de resfriamento a) P= 3 mm b) P=25 mm.

Mediu-se os espaçamentos entre os braços dendríticos secundários ( $\lambda_2$ ) para 11 diferentes posições a partir da base refrigerada do lingote e verificou-se que  $\lambda_2$  aumenta a partir da base refrigerada (Figura 2), ocasionado pela diminuição da taxa de resfriamento devido ao

crescimento da formação de um vão de ar provocado pela contração diferencial da liga e das paredes do molde, reduzindo assim a capacidade de refrigeração do molde. O estudo dos espaçamentos dendríticos é importante, já que há uma estreita relação com as propriedades do material [Quaresma, 2000].



**Figura 2.** Gráfico do Espaçoamento em relação a posição.

### Conclusões

A coleta de imagens de cortes transversais com diferentes distâncias a partir da base em que se iniciou o resfriamento da liga permitiu verificar que houve diferentes espaçamentos de braços dendríticos secundários influenciados pela dinâmica de extração de calor no molde.

### Agradecimentos

Agradeço a todos do GPS que me auxiliaram durante esta iniciação científica.

QUARESMA, J.M.V.; SANTOS, C.A.; GARCIA, A. "Correlation Between Unsteady-State Solidification Conditions, Dendrite Spacings and Mechanical Properties", *Metallurgical and Materials Transactions A.*, v. 31A, pp. 3167-3178, 2000.

SIQUEIRA, C., CHEUNG, N., GARCIA, A. "Solidification Thermal Parameters Affecting the Columnar to Equiaxed Transition", *Metallurgical and Materials Transactions A*, v. 33A, pp. 2107-2118, 2002..

PINTO, M. A.; CHEUNG, N.; IERARDI, M. C. F.; GARCIA, A.; "Microstructural and hardness investigation of an aluminum-copper alloy processed by laser surface melting"; *Materials Characterization*, v. 50, pp. 249- 253, (2003).