

A observação tridimensional das microestruturas de ligas permite uma análise mais precisa das morfologias das fases e dos mecanismos responsáveis pela sua formação. O microscópio eletrônico de varredura, devido a sua alta profundidade de campo, tem sido utilizado para estudo de morfologia em ligas de duas fases, desenvolvendo-se ataque seletivo de uma delas(1,2). Neste trabalho serão apresentados um ataque seletivo desenvolvido para o alumínio em ligas Al-U e o estudo das morfologias apresentadas pelos proeutéticos UA13 e UA14.

As ligas Al-U foram preparadas por dissolução de urânio em alumínio líquido em composições hipereutéticas (19 e 20% U)(3) e foram fundidas em lingotes convencionais e de solidificação unidirecional. As amostras para observação no microscópio eletrônico eram obtidas por ataque em soluções aquosa de NaOH diluída a temperatura de 80°C, e tempos variando de 30seg. a 2 min. dependendo da profundidade de ataque requerida. Desta forma atacava-se preferencialmente o alumínio, permanecendo intactos os compostos intermediários, o que pode ser observado nas figuras apresentadas.

As figuras mostram os resultados obtidos, sendo as duas primeiras referentes ao UA13 e as últimas ao UA14. O UA13 com estrutura cristalina cúbica ( $a=4,297 \text{ \AA}$ ) se apresenta ocasionalmente sem forma definida, mas na maioria das vezes tendendo para o cubo (figs. 1 e 2), comumente inacabados, podendo resultar vários nas faces em forma de pirâmide invertida, quando são chamados de cristais "hoppers"(4) (fig. 2). O UA14 com estrutura cristalina ortorrômbica ( $a=6,41 \text{ \AA}$ ,  $b=6,27 \text{ \AA}$  e  $c=13,71 \text{ \AA}$ ) se apresenta invariavelmente como prismas, as vezes usados, com secção em forma de losango, mostrados na fig. 3. Em crescimento unidirecional, onde as condições são mais restritivas, o UA14 proeutético se mostra tendendo a desenvolver uma espiral em forma de losango (fig. 4). Nesta mesma figura pode-se observar que o UA14 do eutético se mostra em parte como fibras, cada uma apresentando esta mesma tendência morfológica. Verifica-se que estas fases quando cristalizadas no líquido se apresentam com formas bastante definidas, fato comumente encontrado para intermetálicos, que tem alta entropia de fusão(5). Durante a solidificação certas interfaces de crescimento são atenuadamente planas e tem velocidades de crescimento extremamente baixas, com crescimento facetado. Os mecanismos de crescimentos de cada fase e as condições existentes durante a cristalização dão origem as formas observadas destes cristais.

O microscópio eletrônico de varredura permitiu uma definição precisa das morfologias das fases primárias UA13 e UA14 no sistema Al-U, mostrando uma marcante diferença entre elas.

#### Bibliografia:

- 1- Day, M.C. - J. Metals, 21, 31 - 34 (1969) ✓
- 2- Rutter, J.W., Haeur, G.; J. Crystal Growth, 23; 304 - 306 (1974) ✓
- 3- Gordon, P.; Kaufmann, A.R., TMS-AIME, 186, 187 - 194 (1956)
- 4- Flemings, M.C. - "Solidification Processing" McGraw Hill, Inc. 319 - 324 (1974)
- 5- Jackson, K.A. - "Liquid Metals and Solidification", ASM, Cleveland, Ohio, 174 - 186 (1952)



Fig.: 1 - Morfologias de UA13 proeutéticos. Solidificação convencional Liga Al-25% U.



Fig.: 2 - Cristal "hopper" de UA13 com morfologia cúbica. Solidificação convencional. Liga Al-25% U.



Fig.: 3 - Cristais primários de UA13, crescidos em várias direções. Verifica-se a sua forma prismática. Solidificação convencional. Liga Al-19% U.



Fig.: 4 - Morfologia de UA14, primário e do eutético. Solidificação unidirecional. Ataque em secção transversal à direção de crescimento. Liga Al-19% U.

C.P.E.N.