

IDENTIFICAÇÃO DE FASES EM LIGA COMERCIAL Al-Si FUNDIDA

- ¹R.A. Nogueira, ²C.G. Shon, ¹N.B. de Lima, ¹F. Ambrozio F.
1. Pesquisadores do IPEN-CNEN/SP
2. Técnico Metalurgico da EPUSP

Ligas quimicamente complexas apresentam diferentes fases na microestrutura, cuja identificação nem sempre é uma tarefa simples, mesmo com as técnicas atualmente disponíveis⁽¹⁾.

Ao se estudar a liga comercial fundida A-380, por meio de análise térmica⁽²⁾, verificou-se que a sua microestrutura apresentava diversas fases, quando observada por microscopia ótica. A composição determinada desta liga em porcentagem em peso é: Al-7,98Si - 3,24Cu - 0,55Ni - 0,45Mn-0,28Fe 0,28Mg - 0,02Ti. Este trabalho apresenta os resultados de identificação destas fases, obtidos por difração de raios X e microsonda eletrônica.

As micrografias óticas la e b apresentam as microestruturas desta liga no estado não modificado⁽²⁾, obtidas sem ataque, e a micrografia 2 apresenta a mesma microestrutura observada por MEV com ataque profundo. Pode-se verificar pelas diferenças de tonalidades e formas a presença de outras fases além de alumínio e silício dados no diagrama binário Al-Si⁽³⁾.

A amostra polida foi analisada por difratometria de Raios-X, obtendo-se vários picos com intensidades significativas, alguns dos quais puderam ser identificados. Os que ficaram claramente definidos foram a matriz de alumínio, o silício e $CuAl_2$ e devido ao alto teor de Mn e Fe na liga, procurou-se picos da fase $(Fe,Mn)_3Si_2Al_{15}$ ⁽³⁾. Esta fase deve estar presente, mas os seus picos de difração tem superposição de outras raias mais intensas e não pode ser confirmada definitivamente. Foram obtidos no espectro outros picos de menor intensidade que não foram identificados.

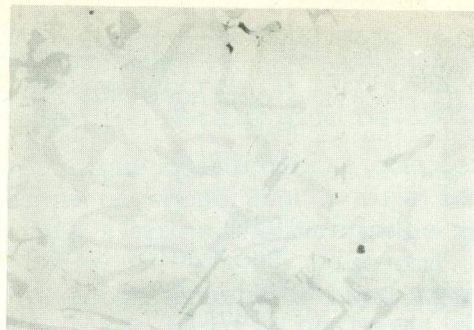
Para identificação dos demais precipitados realizou-se análise quantitativa por WDS. As figuras 3 a 8 apresentam as imagens de raios-X de Si, Cu, Ni, Mn, Fe e Mg no mesmo campo de observação. As fases $CuAl_2$ e Si estão bem definidas nestas imagens. Procurando-se analisar comparativamente regiões com alta concentração dos elementos, puderam ser feitas associações entre eles, sem considerar o alumínio, indicando a presença de fases contendo: Mn, Fe e pouco Si; somente Ni; Cu e Mg; e finalmente Cu e Ni.

Estes resultados sugerem a presença das seguintes fases: $(Fe, Mn)_3Si_2Al_{15}$, Cu_4NiAl_7 , $CuMgAl_2$, $NiAl_3$. A fase $(Fe, Mn)_3Si_2Al_{15}$ pode ser confirmada por análise quantitativa com WDS. As demais fases não puderam ser confirmadas devido à interferência da matriz⁽⁴⁾ e de outros

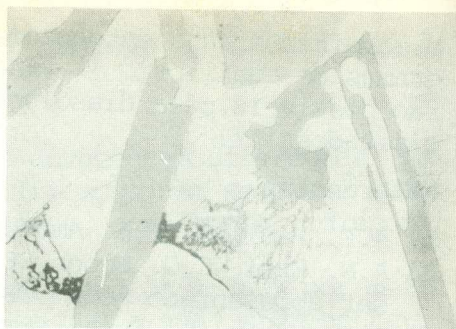
precipitados cuja estequiometria foram sugeridas pelo dia gramas de equilíbrio ⁽³⁾. As definições destas fases só se são possíveis pela dissolução da matriz e extração dos precipitados ⁽¹⁾.

Referências

- 1) A.F. Padilha, F.F. Ambrozio - Hemus (1985)
- 2) A.N. Exel, C.G. Schon, F.F. Ambrozio, São Paulo, (1988) a ser apresentado no 8º CBECIMAT Dez. 88
- 3) L.F. Mondolfo, Butterworths, England (1976)
- 4) A.D. Jr. Romig 8, 4, 308 - 322 (1987)



a

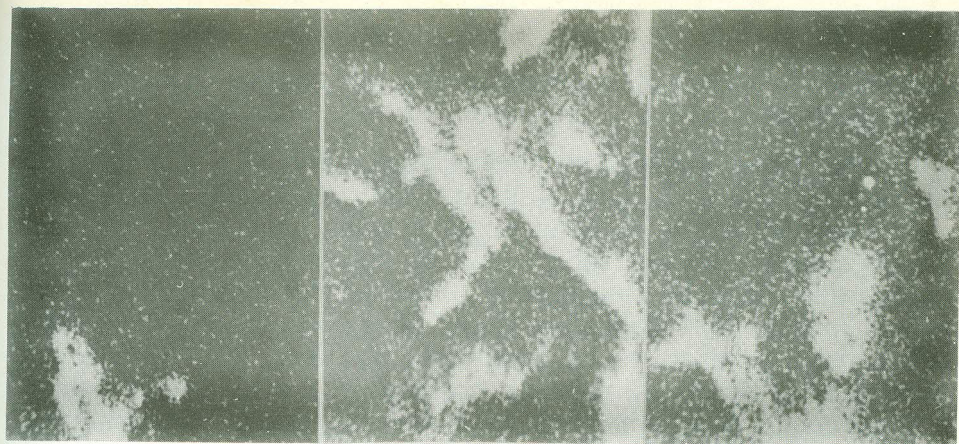


b

Figura 1 - Microestrutura da liga A-380, apresentando diversas fases intermetálicas, (a) aumento de 100X, (b) aumento de 500X.



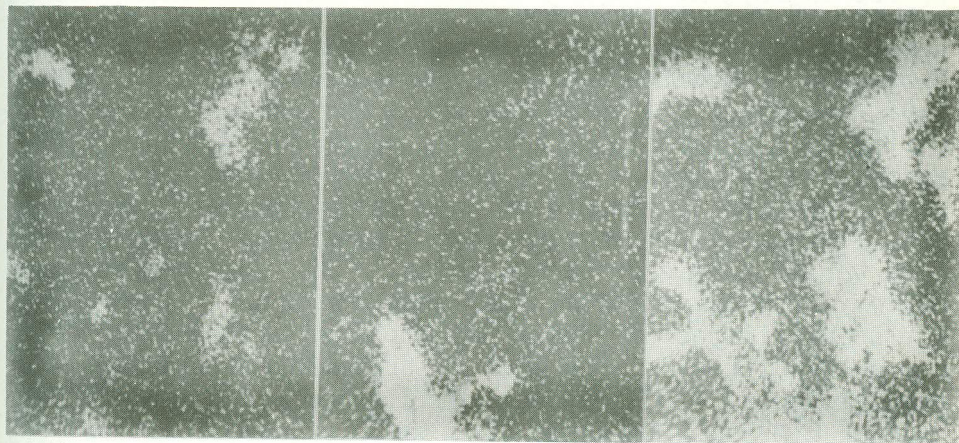
Figura 2 - Micrografia obtida por MEV, ataque profundo com NaOH 10%+Teepol. 200X.



a

b

c



d

e

f

Figura 3 - Imagens de raios-X obtidas por WDS para um mesmo campo. (a) Mn, (b) Si, (c) Ni, (d) Mg, (e) Fe, (f) Cu. Aumento 150X