

Processamento e caracterização da liga Cu-14Al-4Ni com adição de Cr

Camila A. Teixeira¹, Rodrigo E. Coelho², Pedro C. de Lima², Lorena C. Conrado³, Erick S. Mendonça³

1. Estudante de IC do Instituto Federal da Bahia - IFBA; *camilateixeira93@hotmail.com

2. Pesquisador do Depto. de Engenharia Mecânica - IFBA, Salvador/BA;

3. Estudante de IC do Instituto Federal da Bahia – IFBA.

Palavras Chave: *Fundição a plasma, Efeito memória de forma, CuAlNiCr.*

Introdução

As ligas de efeito memória de forma de CuAlNi, por serem de relativo baixo custo quando comparado a ligas de Ni-Ti, despertou grande interesse científico e tecnológico. Porém, apresentam problemas relacionados à resistência mecânica e à corrosão. Para obtenção da estrutura martensítica, desejável nesse tipo de liga, tem-se adicionado um quarto elemento como Ti, Zn, Mn, dentre outros. Neste sentido, o presente trabalho tem por objetivo investigar a influência da adição de cromo na formação da estrutura martensítica na liga CuAlNi.

Resultados e Discussão

As amostras foram fundidas em forno a plasma, adicionando o cromo em forma de pó compactado. Posteriormente foram submetidas ao tratamento térmico de betatização aquecendo a 900°C durante 15 minutos, seguido de resfriamento brusco em água a -1°C. A Tabela 1 apresenta a análise da composição química feita por Fluorescência de Raios-X (FRX).

Tabela 1. Resultado do FRX das amostras betatizadas.

Amostra	Composição química analisada			
	Cu	Al	Ni	Cr
a	80,57	14,15	4,54	0,74
b	82,2	10,8	4,61	2,26

Pelas imagens obtidas no Microscópio Eletrônico de Varredura (MEV) (Figura 1), foi possível observar a influência do cromo nas duas porcentagens. A amostra “a” apresentou a fase predominantemente martensítica, ao passo que, a amostra “b”, apesar de ter evidente a fase martensítica, ocorreu a presença do grão austenítico, desfavorável ao efeito memória de forma.

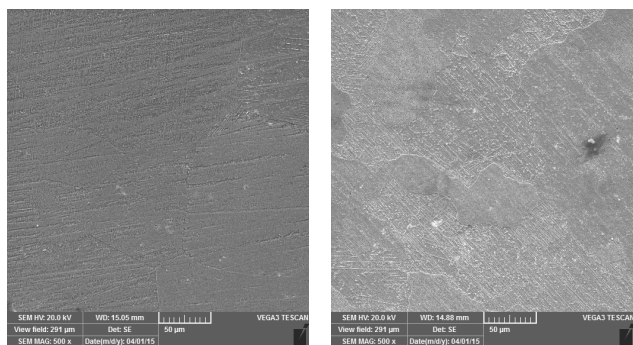


Figura 1. MEV das amostras “a” e “b” respectivamente.

Na análise por Difratometria de Raios-X (DRX) (Figura 2a) confirmou também, em ambas as amostras, a presença da fase martensítica, porém ocorreu um aumento bastante acentuado da fase austenítica, confirmando os resultados obtidos no MEV.

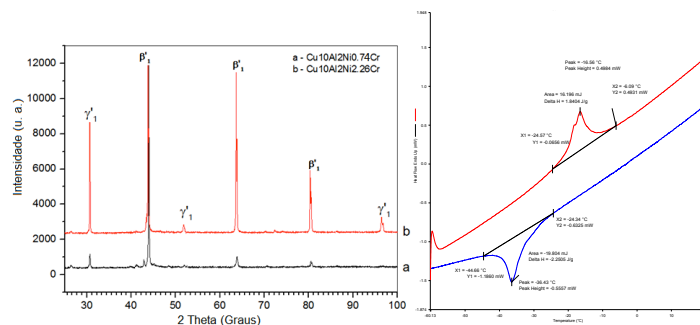


Figura 2. (a) DRX das amostras, (b) DSC da amostra “a”.

Com os resultados da Calorimetria Exploratória Diferencial (DSC) (Figura 2b) da amostra “a” com 0,74% de cromo, verificou-se que a fase martensítica é metaestável, portanto o material apresentou transformação martensítica termoelástica. A Tabela 2 apresenta as temperaturas de transformação de fase da amostra “a”. Na análise de DSC da amostra “b” com 2,26% de cromo, apresentou fases estáveis que inibe a termoelasticidade.

Tabela 2. Resultados do DSC amostra A.

Fase	Início (°C)	Fim (°C)	Pico (°C)
Martensítica	-44,66	-24,34	-36,43
Austenítica	-6,09	-24,57	-16,56

Conclusões

Neste trabalho foi possível confirmar que a presença do cromo na liga CuAlNi afetou sua microestrutura. Nas imagens obtidas no MEV, observou-se que com o aumento do percentual desse elemento nas amostras, embora tenha ainda identificada a fase martensítica, ocorreu à formação acentuada da fase austenítica. Estes resultados foram confirmados com as análises de DRX. O DSC permitiu verificar que a estrutura martensítica presente na amostra “a” é metaestável, propriedade típica de uma liga com efeito memória de forma. No DSC da amostra com percentual de cromo de 2,26%, nas temperaturas analisadas, foram estáveis, ou seja sem ocorrência de histerese.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao IFBA pelo apoio financeiro e estrutural durante o trabalho.

OTSUKA K., WAYMAN C. M. Shape Memory Materials. Cambridge University Press: Cambridge, 1998.

SAUD S. N., HAMZAH E., ABUBAKAR T., BAKHSHESHI-RAD H. R., Microstructure and corrosion behavior of CuAlNi shape memory alloys with Ag nanoparticles, Materials and Corrosion 2015, 66, No.6, 2015.

SATHISH S., MALLIK U. S., RAJU T. N. Microstructure and Shape Memory Effect of CuZnNi Shape Memory Alloy, Journal of Minerals and Materials Characterization and Engineering, 2, p.71-77, 2014.