

Estudo das Propriedades Estruturais e Magnéticas em Ligas CoMnSb e CuMnSb.

Caroline Barlette da Cunha^{1*}(IC), João Carlos Krause¹(PQ). *kkzooide@yahoo.com.br

URI – Universidade Regional e Integrada do Alto Uruguai e das Missões – Santo Ângelo, RS.¹

Palavras Chave: Ligas Heusler, DRX, Magnetização.

Introdução

Desde sua descoberta no início do século XX, as ligas Heusler apresentaram interesse científico por caracterizarem-se como ligas ferromagnéticas, constituídas por elementos não magnéticos. As ligas Heusler, em geral, são compostos ferromagnéticos formados com átomos não magnéticos e suas propriedades dependem diretamente dos elementos constituintes bem como da composição e dos tratamentos térmicos a que são submetidas.¹ Dentro das ligas Heusler existe uma subdivisão conforme a estequiometria e estrutura das mesmas, sendo elas: full-Heusler e half-Heusler.² Estas ligas têm despertado grande interesse científico por apresentarem uma série de possibilidades para a sua composição, por apresentarem características magnéticas e por possuírem uma grande aplicabilidade, sendo um dos motivos de grandes estudos nesta área.² Neste sentido, no presente trabalho, investigou-se as propriedades estruturais e magnéticas de algumas ligas Heusler tipo XYZ de CoMnSb e CuMnSb, buscando determinar as propriedades estruturais e magnéticas destes sistemas, por meio de difração de raios-X e magnetometria respectivamente.

Resultados e Discussão

Na preparação das amostras, estas foram obtidas por fusão a arco voltaico sob atmosfera de argônio, tratadas termicamente para homogeneização e obtenção de fases únicas, sendo este tratamento realizado a temperatura de 660°C por 1 dia, seguido de um resfriamento rápido em água gelada e posteriormente um recozimento a 240°C por 3 dias. As amostras foram então pulverizadas e encaminhadas para medidas de difração de raios-x (DRX).

Das medidas de DRX para as amostras CoMnSb e CuMnSb pode-se observar a presença de apenas uma fase com picos definidos representando uma estrutura C_{1b} com espaço de grupo F43m. Os parâmetros de redes obtidos para estas ligas foram de 5,890580Å para a liga CoMnSb e 6,108714Å para a liga CuMnSb, valores coerentes com os encontrados na literatura para ligas Heusler do tipo half-Heusler.³

Já nas medidas de histerese a amostra CoMnSb, se mostrou com uma pequena histerese e com um leve efeito de anisotropia, este que revelou

um leve caráter vidro de spin nesta amostra. Para a amostra CuMnSb, esta apresentou também uma pequena histerese em torno de 0,36 kOe e uma tendência de saturação do ciclo, conforme ilustrado na figura 1.

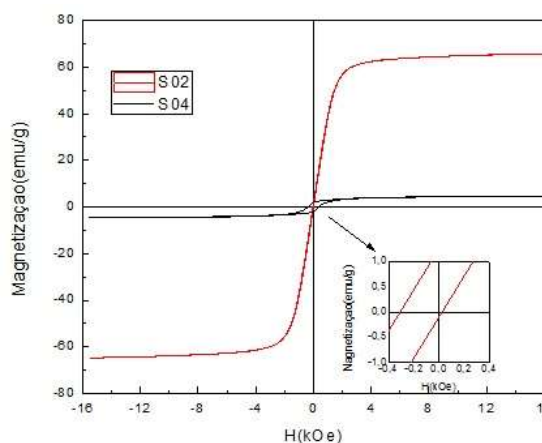


Figura 1. Medidas de histerese das amostras em estudo.

Considerando os ciclos de histerese foram calculados os valores para os momentos magnéticos de cada amostra, considerando a relação de emu/g para μ_B /átomo, bem como a estequiometria e massa de cada amostra. Os valores para os momentos magnéticos, considerando todos os átomos como magnéticos, foram de $0,88\mu_B$ para a liga CoMnSb e de $0,06\mu_B$ para a liga CuMnSb. No caso de apenas os átomos de Mn serem considerados magnéticos, os valores encontrados são de $2,13\mu_B$ e $0,14\mu_B$ para as ligas CoMnSb e CuMnSb respectivamente.

Conclusões

A partir da análise dos resultados deste trabalho pode-se concluir que foi possível a formação de uma liga Heusler do tipo half-Heusler, tanto para amostra CoMnSb como para a amostra CuMnSb. Outro aspecto interessante é a presença de um caráter vidro de spin para a amostra CoMnSb.

¹ HICKEL, Tilmann. *Heusler Alloys and their half-metallic properties*. Berlin, Maio, 2003.

² GRAF, T., PARKIN, S. S. P., FELSER, C. Heusler compounds – A material class with exceptional properties. *IEEE transactions on magnetics*, Vol. 47, No. 2, February 2011.

³ PODGORNYKH, S. M., STRELTSOV, S. V., KAZANTSEV, V. A., SHREDER, E. I. Heat capacity of Heusler alloys: Ferromagnetic Ni₂MnSb, Ni₂MnSn, NiMnSb and antiferromagnetic CuMnSb, *Journal of Magnetism and Magnetic Materials* 311 (2007) 530–534.