

EAG/09/60/4a.

EVOLUÇÃO COMPOSICIONAL E PROPRIEDADES MAGNÉTICAS DA FITA  $Fe_{73.5}Cu_1Nb_2Si_{13.5}B_9$  NANOCRISTALINA

H.R. Rechenberg (Inst. de Física, USP), H. Knobel e R. Sato Turtelli (IFGW, UNICAMP).

Materiais nanocristalinos são sólidos compostos principalmente por grãos cristalinos de dimensões nanométricas aleatoriamente distribuídos em uma matriz amorfa. Nos últimos anos, os materiais nanocristalinos obtidos a partir da cristalização de fitas amorfas vêm despertando um enorme interesse devido às suas excelentes propriedades magnéticas<sup>1,2</sup>. Entretanto, a cinética do processo de cristalização, bem como a composição e as frações volumétricas das fases resultantes dos tratamentos térmicos ainda não estão completamente entendidas.

Neste trabalho, foram realizados tratamentos térmicos (540-550°C) por diversos tempos (5-1 hr.) em fitas amorfas de composição  $Fe_{73.5}Cu_1Nb_2Si_{13.5}B_9$  produzidas por "melt-spinning". O desenvolvimento da estrutura nanocristalina foi investigado por técnicas de espectroscopia Mössbauer. A fase cristalina existente após 1 hora de tratamento térmico a 550°C é puro  $Fe_3Si$  (com  $x=0.18$ ). A fração volumétrica amorfa residual foi estimada em 50%. Utilizando os resultados obtidos com espectroscopia Mössbauer, juntamente com dados de magnetostricção, foi possível avaliar a contribuição da fase amorfa na magnetostricção total da amostra. Com isto, foi verificado que o desenvolvimento da estrutura nanocristalina tem uma grande influência nos mecanismos básicos responsáveis pela relaxação da permeabilidade magnética nesses materiais.

<sup>1</sup> Y. Yoshizawa et al., J. Appl. Phys., 64, 6044 (1988).

<sup>2</sup> P. Allia et al., Appl. Phys. Lett. 59, 2454 (1991).

EAG/09/33/4a.

## MODELO PARA A DEPENDÊNCIA COM A TENSÃO DA SUSCEPTIBILIDADE MAGNÉTICA INICIAL EM LIGAS FERROMAGNÉTICAS AMORFAS.

S.P. Cruz Filho, H. Knobel, J.F. Sinaecker, R. Sato Turtelli (IMST, UFES, IFGW, UNICAMP) e P. Allia (Phys. Dept., Politécnico de Torino, Itália).

A influência da tensão mecânica aplicada nas propriedades magnéticas de ligas metálicas amorfas tem sido amplamente estudada. Após a verificação experimental da dependência da constante de magnetostricção ( $\lambda_s$ ) com a tensão ( $\sigma$ ) [1], diversos estudos associaram um máximo na curva de susceptibilidade ( $\chi$ ) vs. tensão com uma inversão no sinal de  $\lambda_s$  [2], onde é considerada somente a contribuição de uma anisotropia uniaxial. Com o intuito de estudar esse efeito, foram feitas medidas de  $\chi$  vs.  $\sigma$  para um conjunto de amostras com diversos  $\lambda_s$  [3]. Entretanto, nossos resultados não se mostram compatíveis com a descrição fenomenológica existente.

Com isto em mente, foi desenvolvido um modelo fenomenológico para a susceptibilidade por rotação da magnetização, levando em consideração os diversos termos de anisotropia que contribuem para a formação de uma dada estrutura de domínios. Em particular, o modelo se mostra flexível e suficiente para explicar os efeitos de tensões mecânicas, tratamentos térmicos e campos magnéticos aplicados à amostra sob diferentes condições. Dos resultados obtidos, é possível questionar a validade do método de determinação de inversão de  $\lambda_s$  através das curvas de  $\chi$  em função de  $\sigma$ .

[1] G. Herzer, In: Proc. Int. Conf. on Soft Magnetic Materials, p.335, 1986.

[2] J.M. Barandiarán et al., Phys. Rev. B, 35, p.3066, 1987.

[3] S.P. Cruz Filho et al., In: Proc. Int. Workshop Mag. Mag. Mat. and their Applications, Habana, Cuba (05/91).

EAG/10/30/4a.

ANÁLISE POR TÉCNICAS DE DIFRAÇÃO DE NEUTRONS E DE RAIOS-X DE PRECIPITADOS DE MAGNETITA OBTIDOS NA PREPARAÇÃO DO FERROFLUIDO  $Fe_3O_4$ . DR. MÁLIA C. RODRIGUES, C.B.E. FARENHA, Y.J. MASTROGIACCHI - IPEN-CHEN/SP. A. ROCCALDO, S. GAMA, J.F. CARDOSO - IFGW-UNICAMP.

Amostras de ferrofluido, à base de magnetita  $Fe_3O_4$ , que tem estrutura magnética do tipo Néel A-B, foram desenvolvidas tendo como líquido portador água pesada, visando o estudo do espalhamento magnético dessas amostras com técnicas de difração de nêutrons. A substituição de água leve por pesada, deve-se ao fato de que o hidrogênio de massa 1 tem alta seção de choque para o espalhamento incoerente de nêutrons, o que dificulta a observação do espalhamento coerente proveniente das partículas de  $Fe_3O_4$ . Entretanto, para o deutério essa seção de choque é bem mais baixa, permitindo a observação. Técnicas diferenciadas foram aplicadas na obtenção de precipitados de magnetita. A análise por difração de raios-x dessas precipitados revelou um aumento no tamanho de grão, o que tende a diminuir o espalhamento múltiplo na amostra. Tanto os resultados de raios x como de difração de nêutrons são comparados com difratogramas teóricos, com o fim de se poder avaliar o tamanho médio dos grãos.

\* bolsista de mestrado do CNPq