

ALTERAÇÃO DA ANISOTROPIA MAGNÉTICA ATRAVÉS DE FEIXES DE ÍONS

Lauren Aranha Galves

Orientador : Luis Gustavo Pereira

Instituto de Física – UFRGS , Porto Alegre – RS – Brasil

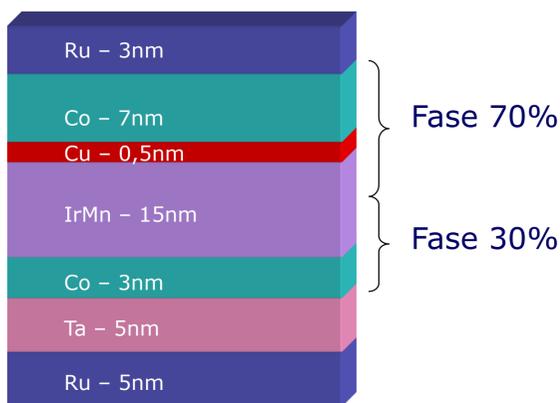
Objetivos

Estudar as propriedades magnéticas de materiais que apresentem Exchange Bias, observando as mudanças ocorridas no sistema quando este é submetido a processos de irradiação e a tratamentos térmicos.

Introdução

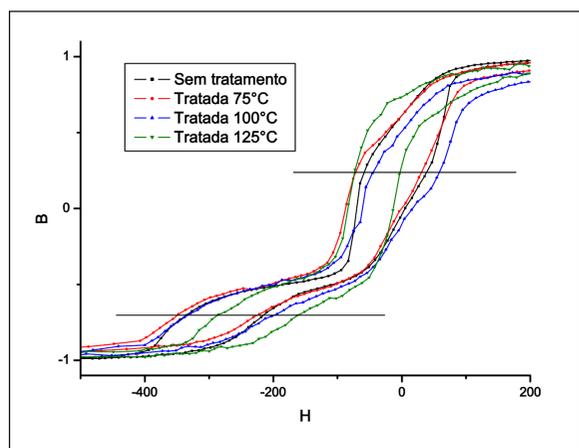
O fenômeno do Exchange Bias é conhecido desde 1956 e consiste principalmente no deslocamento em campo do ciclo de histerese de um material ferromagnético (FM) em contato atômico a um material antiferromagnético (AFM). Tal deslocamento é explicado através da interação de troca entre os materiais FM e AFM, o qual deve apresentar uma anisotropia muito mais forte que o primeiro.

Para estudar a alteração nos campos de Exchange Bias e Coercivo, utilizou-se três amostras com o sistema Co/IrMn/Cu/Co com diferentes doses de irradiação: uma sem irradiação, e as outras duas com doses de $7,5 \cdot 10^{13}$ íons de Hélio/cm² e $1,0 \cdot 10^{14}$ íons de Hélio/cm² com energia de 40keV. Foram feitas medidas do ciclo de histerese destas amostras sem tratamento térmico e posteriormente com diversas temperaturas de recozimento: 348K, 373K e 400K.

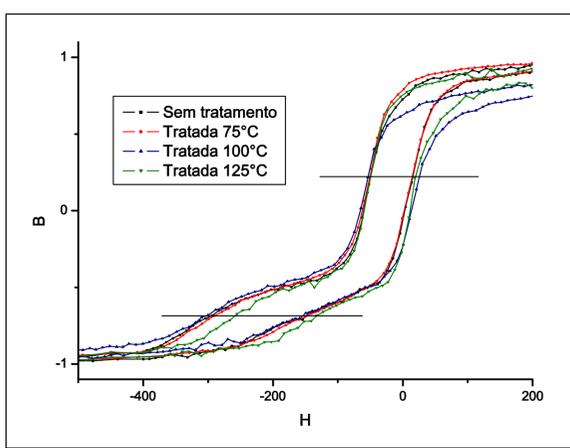


Co/IrMn/Cu/Co

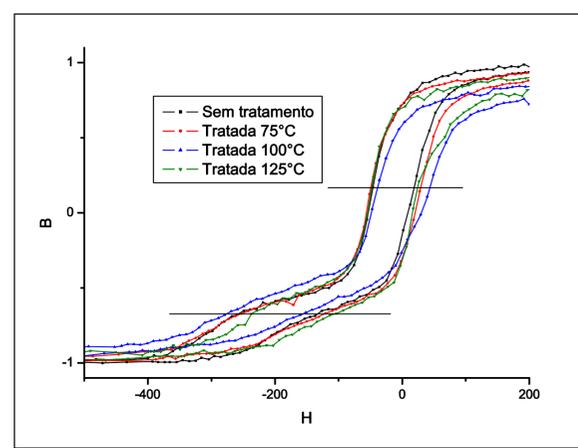
A interface do cobalto (3nm) com o irídio de manganês representa 30% do sinal magnético que se vê na curva de histerese, enquanto as interfaces do irídio de manganês com o cobre e o cobalto (7nm) representa 70% do sinal magnético.



Amostra não irradiada



Amostra irradiada com $7,5 \cdot 10^{13}$ íons de He/cm²

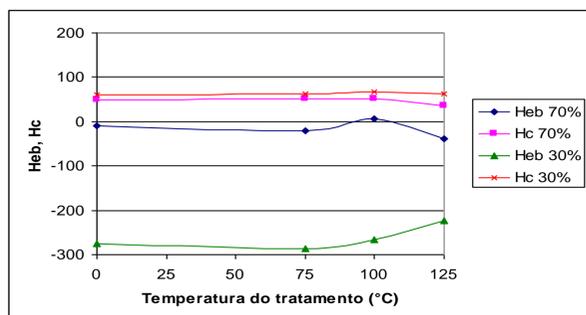


Amostra irradiada com $1,0 \cdot 10^{14}$ íons de He/cm²

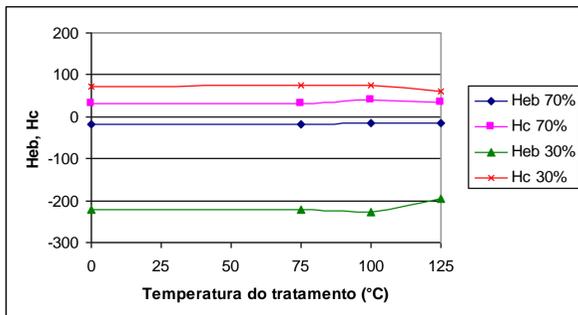
Resultados Parciais

Os gráficos acima mostram as curvas de histerese para cada uma das três amostras com diferentes doses de irradiação. Em cada caso são mostradas todas as temperaturas de recozimento dos tratamentos.

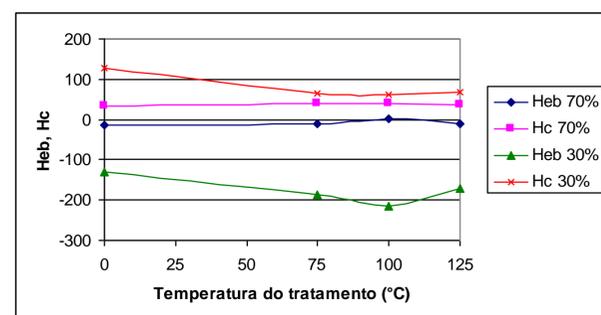
Nos gráficos abaixo é possível visualizar em cada um deles os campos de Exchange Bias e Coercivo em função da temperatura de recozimento para a maior fase (representada na parte superior nos gráficos acima), que representa 70% do sistema, e para a menor fase (representada na parte inferior), a qual representa 30% do sistema.



Amostra não irradiada



Amostra irradiada com $7,5 \cdot 10^{13}$ íons de He/cm²



Amostra irradiada com $1,0 \cdot 10^{14}$ íons de He/cm²

Conclusões

Os gráficos acima sugerem que no caso da fase 30% há uma modificação significativa tanto no campo de Exchange Bias (EB) quanto para o campo coercivo, enquanto que para a fase de 70% estas mudanças são irrelevantes. Identifica-se que inicialmente, i. e., antes de qualquer tratamento ou processo de irradiação, a fase menor apresentou o máximo de EB por estar bem ordenada na interface. Neste ponto a fase maior estava pouco ordenada. Com a irradiação a camada mais fina passou da ordem para a desordem na interface (com a maior dose) e a mais espessa manteve-se desordenada. Com os tratamentos térmicos, o Cobalto de 3nm sem qualquer irradiação passou do estado ordenado na interface para uma semiordem no bulk; o que passou por uma irradiação de He com dose de $7,5 \cdot 10^{13}$ íons/cm², que estava em um estado de semidesordem, manteve-se assim; e o que recebeu a dose de 10^{14} íons/cm² passou da desordem na interface para uma semiordem no bulk. Por fim, com o tratamento térmico a camada de Cobalto de 7nm passou para um estado de semiordem, já que esta espessura tem como temperatura ideal de recozimento, isto é, aquela que maximiza o EB, 210°C.