



SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA XXVIII SIC

paz no plural



| | |
|-------------------|---|
| Evento | Salão UFRGS 2016: SIC - XXVIII SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFRGS |
| Ano | 2016 |
| Local | Campus do Vale - UFRGS |
| Título | Uso de FORCs na análise de interações magnéticas em sistemas nanoestruturados |
| Autor | BEN-HUR FRANCISCO CARDOSO |
| Orientador | JULIAN PENKOV GESHEV |

Título do Projeto: Uso de FORCs na análise de interações magnéticas em sistemas nanoestruturados

Nome: Ben-Hur Francisco Cardoso

Orientador: Julian Geshev

Laboratório de Magnetismo - Instituto de Física - UFRGS

Diagramas baseados nas curvas de inversão de primeira ordem (*First Order Reversal Curves*, FORCs, em inglês) representam um poderoso utensílio para o entendimento e interpretação de fenômenos histeréticos, sobretudo da histerese magnética. Tal método dá importantes informações através de medidas de ciclos de histerese secundárias da curva principal e, diferentemente do outro método, provê um meio para determinar as proporções relativas das componentes *reversíveis e irreversíveis* da magnetização.

A medida de uma FORC começa partindo-se de uma magnetização de saturação positiva. Em seguida, o campo é reduzido até certo campo de reversão, H_r , em que a magnetização da amostra esteja entre o mínimo e o máximo. A partir deste determinado H_r , leva-se o sistema novamente ao estado de saturação medindo-se a magnetização a cada passo de H . A magnetização neste trecho estará no interior da curva de histerese completa. Assim, para sucessivas curvas para valores diferentes de H_r , é obtido um conjunto de FORCs. A magnetização em campo aplicado H_a numa FORC é denotada por $M(H_r, H_a)$, onde $H_a > H_r$. Cada FORC individual reflete uma combinação de processos reversíveis (por exemplo, pequenos deslocamentos de paredes de domínio em um mínimo de energia) e variações de magnetização irreversível (e.g., o movimento de paredes de domínio através de uma barreira de energia). A diferença entre FORCs sucessivas é uma consequência de mudanças irreversíveis que ocorrem entre os campos de reversão sucessivos. A distribuição de FORC, que caracteriza em detalhe a distribuição de campos críticos para as variações de magnetização irreversíveis, é definida como a segunda derivada mista

$\rho(H_r, H_a) \equiv \frac{\partial^2 M(H_r, H_a)}{\partial H_r \partial H_a}$, que é uma função bem definida para $H_a > H_r$.

Foram medidas, num Magnetômetro de Amostra Vibrante da *MicroSense* que possui versatilidade para a caracterização de materiais magnéticos em geral e nanoestruturados, FORCs de uma amostra de nanotubos de carbono com pequena porcentagem de Fe.

O tratamento computacional dos dados produzidos, i.e., a derivada segunda mista, foi feito por suavizações de uma pequena região ao redor de certo ponto à uma superfície biquadrada de equação geral $a_1 + a_2 H_r + a_3 H_r^2 + a_4 H_a + a_5 H_a^2 + a_6 H_r H_a$. Com auxílio do método de mínimos quadrados, determinam-se o valor de a_6 , que é a segunda derivada mista do ponto. Este processo é repetido para todos os pontos medidos, dando os pontos para a construção de Diagramas FORC.