

## Observação do magnetismo por raios X e nêutrons

Fabiano Yokaichiya

*Laboratório Nacional de Luz Síncrotron, Campinas, SP, Brazil*

O magnetismo é uma grande área da ciência que abrange desde ciência fundamental, tais como compreensão de interações básicas e fenomenologia, até aplicações tecnológicas, como dispositivos eletrônicos e máquinas. Métodos de investigação de propriedades magnéticas envolvem medidas de “bulk” (susceptibilidades magnéticas estáticas e dinâmicas, magnetização, torque) e sondas microscópicas (ressonância, microscopia, imagem, métodos de espalhamento). Os métodos de espalhamento ocupam uma posição privilegiada, porque eles permitem a observação de propriedades magnéticas com resolução espacial atômica e faixas de tempo ajustáveis. Numa simples aproximação, as quantidades observadas em experimentos de espalhamento representam transformações de Fourier de correlações entre arranjos de momentos. Com estes dados é possível: (a) determinar a simetria e o arranjo de momentos em sólidos (experimentos de difração), (b) determinar a intensidade de acoplamentos (por observar excitações magnéticas locais e coletivas) e (c) acessar a origem dos momentos magnéticos (simetria dos elétrons que contribuem para a magnetização). Radiações tais como feixe de fótons ou feixe de nêutrons realmente qualificam-se como sondas para experimentos de espalhamento magnético porque elas são sensíveis às densidades de magnetização com o comprimento de onda ou energia apropriados. As interações de nêutrons aparecem como mais magnéticas para serem utilizadas na determinação da estrutura magnética e na observação das dinâmicas ou flutuações de momentos magnéticos. Os raios X, por outro lado, devem ser usado para estudo de nano-objetos e estudos da origem dos momentos magnéticos devido a sua sensibilidade a camadas eletrônicas e elementos químicos. Entretanto, ambas as radiações são sondas magnéticas complementares poderosas. Elas podem ser, e devem ser usadas, para extrair o máximo de informações. Serão apresentados alguns exemplos que ilustrarão a aplicabilidade e a complementaridade destas duas poderosas técnicas para a caracterização de propriedades magnéticas em materiais. Tem-se como objetivos mostrar os domínios de excelências de ambas as técnicas, demonstrando que com a combinação de ambos os resultados pode-se obter uma visão mais abrangente dos fenômenos magnéticos em estudo.

Referências:

[1] Vettier C., J. Mag. Mat. 226, 2, 1053-1057 (2001).