



Notícias do Mundo

SPINTRÔNICA

Descrição da magneto-resistência faz 15 anos

Comemora-se em 2003 o 15º aniversário de um famoso artigo* publicado na revista *Physical Review Letters*, onde o fenômeno da magneto-resistência gigante foi descoberto e descrito. Em 1988, a descoberta sacudiu os meios acadêmicos e tecnológicos: usando estruturas formadas por sanduíches de ferro "recheados" com uma camada de três átomos de cromo, os pesquisadores mediram a resistência elétrica do sistema, para diferentes campos magnéticos aplicados. Quando as camadas de fora do sanduíche estão com alinhamento magnético contrário um ao outro, o dispositivo tem resistência elétrica alta. Entretanto, quando o alinhamento é paralelo (gerado pelo campo magnético externo), a resistência é menor, da ordem da metade da configuração anterior (50%). A surpresa residia no fato de que, até então, uma variação máxima de cerca de 3% era conhecida e, portanto, o fenômeno ganhou o adjetivo "gigante". Apesar de ser uma descoberta de apenas 15 anos, hoje em dia o fenômeno já é utilizado na enorme maioria dos cabeçotes de leitura dos discos rígidos de computadores. Toda uma nova área da física, conhecida como eletrônica de *spin*, ou spintrônica, tem se desenvolvido a

partir dessa descoberta. Além disso, o artigo original é um dos dez artigos mais citados da prestigiosa revista *Physical Review Letters*.

GRAVAÇÃO MAGNÉTICA O princípio da gravação e leitura magnética é relativamente simples. Na gravação convencional, um cabeçote magnético indutivo é usado para "escrever" a informação em um meio de gravação como fita ou disco. Esse meio se move com relação ao cabeçote e assim os *bits* (transições entre regiões magnetizadas em sentidos opostos) são gravados ao aplicar pulsos de correntes positivas ou negativas à bobina. O mesmo cabeçote pode ser utilizado para ler a informação, pois o movimento do cabeçote em relação ao meio magnético induz pequeníssimas correntes na bobina sensora, que são detectadas após uma cuidadosa amplificação e processamento. O sinal obtido está diretamente relacionado com a velocidade relativa do cabeçote e com o tamanho do *bit*. Hoje em dia, discos magnéticos comerciais podem guardar mais de cinquenta *megabits* por centímetro quadrado (Mbits/cm^2), e espera-se muito brevemente atingir densidades de até mais um *gigabit* por centímetro quadrado. A tecnologia envolvida nesse desenvolvimento é muito delicada. A descoberta da magneto-resistência gigante entusiasmou a indústria da informática, que vive de ler campos magnéticos muito pequenos nos discos rígidos ou flexíveis. Assim, após essa descoberta uma nova tecnologia tem

crescido nos últimos anos: os chamados cabeçotes ativos, quase sempre baseados no fenômeno da magneto-resistência.

Além dos avanços na tecnologia relacionada com a leitura e gravação magnética, um campo novo surgiu nos últimos anos e promete revolucionar o conceito de armazenamento e leitura de dados no computador. Até então, os componentes eletrônicos usavam apenas uma propriedade dos elétrons, a sua carga. Mesmo assim, maravilhas como o transistor foram criadas. Mas, com a magneto-resistência gigante vislumbrou-se a possibilidade de poder controlar outra propriedade eletrônica, o *spin*. O que gerou uma série de idéias e protótipos que usam as incríveis propriedades de correntes elétricas com elétrons com apenas uma direção de *spin* bem definida, atualmente bem controlados.

SPINTRÔNICA Essa nova área de tecnologia de ponta é conhecida como spintrônica. Já existem protótipos de transistores de *spin* e até memórias comerciais não-voláteis que utilizam essa tecnologia.

Ninguém sabe ao certo aonde essas pesquisas irão levar; mas, certamente, irão revolucionar o futuro da eletrônica e da informática.

Marcelo Knobel e Mário N. Baibich

* O trabalho, realizado no laboratório de Albert Fert, em Orsay, França, teve a colaboração de um pesquisador brasileiro, Mário N. Baibich, que também assina este artigo.