

Eduardo Canto

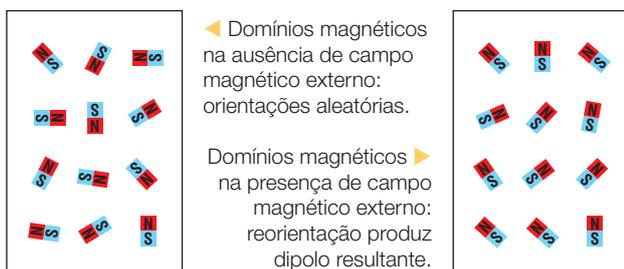
Autor de *Ciências Naturais, aprendendo com o cotidiano* – Editora Moderna

Por que nem todas as moedas de 1 real são atraídas pelo ímã?

Há moedas de 1 real em circulação com diferentes composições.

Um ímã permanente é um exemplo de **dipolo magnético**: um polo norte e um polo sul separados por certa distância. Um ímã pode atrair outro porque polos magnéticos opostos se atraem. Mas como um pedaço de ferro que não esteja permanentemente magnetizado pode ser atraído por um ímã?

Na estrutura desse metal existem regiões, de dimensões geralmente microscópicas, que se comportam como pequenos ímãs permanentes, ou seja, que têm pequenos dipolos magnéticos. Essas regiões, os **domínios magnéticos**, têm seus dipolos magnéticos orientados aleatoriamente, o que faz com que um objeto macroscópico de ferro, como um todo, tenha um momento magnético resultante nulo. Contudo, quando o objeto é submetido a um campo magnético (por exemplo, de um ímã permanente ou de um eletroímã), esse campo provoca a reorientação dos dipolos magnéticos dos domínios, gerando um momento magnético resultante, como se o objeto fosse um ímã permanente. É por isso que ímãs podem atrair objetos de ferro.



Caso um pedaço de ferro seja submetido a um campo magnético muito intenso, a reorientação dos domínios pode ser tão acentuada, que se mantém mesmo após a retirada do campo externo. É assim que se formam os ímãs permanentes.

* Em muitos materiais, os dipolos magnéticos dos elétrons se anulam totalmente, em decorrência do emparelhamento de elétrons com *spins* opostos. A origem dos domínios é explicada por uma interação mecânico-quântica cooperativa entre os dipolos magnéticos de elétrons desemparelhados de certos átomos. A maioria dos materiais não é ferromagnética, mas **paramagnética** ou **diamagnética**, temas não tratados aqui.

Pouquíssimos materiais (entre eles ferro, níquel, cobalto, gadolínio e algumas ligas, como o aço) contêm domínios magnéticos à temperatura ambiente e podem ser transformados em ímãs permanentes. Esses materiais são denominados **ferromagnéticos**.*

Se um ímã permanente for aquecido acima de certa temperatura característica do material, a **temperatura Curie** (que, para o ferro, é 770°C), a agitação térmica é suficientemente elevada para provocar a desorganização dos domínios, desmagnetizando o material. Um violento impacto, como uma forte martelada ou queda num chão rígido, também pode desmagnetizar um ímã permanente.

As moedas de 1 real cunhadas de 1998 a 2001 têm o núcleo de cuproníquel (liga de cobre e níquel) e o disco externo de alpaca (liga de cobre, níquel e zinco), que são ligas não magnéticas. Por outro lado, as produzidas a partir de 2002 têm o núcleo de aço inox e o disco externo de aço revestido de bronze. Como o aço (liga de ferro) é ferromagnético, essas moedas são atraídas pelo ímã.



Caso semelhante ocorre com as moedas de R\$ 0,50. As produzidas de 1998 a 2001 são de cuproníquel e não são atraídas pelo ímã. Já as cunhadas a partir de 2002 são de aço inox e, por isso, são atraídas pelo ímã. Também são atraídas pelo ímã todas as moedas da chamada primeira família do Real (de aço inox) e as moedas da segunda família do Real de R\$ 0,01 e R\$ 0,05 (ambas de aço revestido de cobre) e de R\$ 0,10 e R\$ 0,25 (ambas de aço revestido de bronze).

É isso tem a ver com...

- Bússola e magnetismo terrestre — 6º ano, cap. 13
- Ímãs e magnetismo — 9º ano, cap. 7

Ciências Naturais, aprendendo com o cotidiano, 4 volumes, 4ª edição.

