

Figura 70 – Para-raios protege o edifício.

A descoberta do para-raios deve-se a Benjamin Franklin quando fez subir um papagaio de papel num dia de trovoadas e constatou o “poder das pontas” de atrair raios ao observar as faíscas que se produziam nas chaves atadas à ponta do cordel nas suas mãos.



Benjamin Franklin (1706-1790)

6 Campo magnético

6.1 Origens do campo magnético

As observações de fenómenos magnéticos, nos ímanes naturais, remontam ao ano 3000 a.C.. Os gregos, os chineses e os egípcios foram os primeiros a reconhecer a propriedade da magnetite de atrair pedaços de ferro. A palavra “magnetismo” deriva de magnetite, nome dado à pedra íman encontrada junto à antiga cidade de Magnésia, onde hoje é a Turquia.

Esse efeito é mais acentuado nos extremos do íman, chamados polos magnéticos. Quando um íman tem a forma de barra atribui-se aos polos de um íman os nomes de norte e sul, que normalmente aparecem pintados com cores diferentes.



Figura 71 – Ímanes.

A saber:

Uma agulha magnética é um pequeno íman artificial, que pode rodar em torno do seu centro. É utilizada para orientação, pois em qualquer lugar na Terra, que não tenha ímanes nem objetos de ferro ou aço nas proximidades, orienta-se segundo a direção norte-sul.

A interação entre ímanes é uma interação à distância e é atrativa quando se aproximam polos opostos e repulsiva quando se aproximam polos do mesmo tipo.

Se se partir um íman, cada parte continua a ter nas extremidades o polo norte e o polo sul.

Em 1600, o médico e físico inglês William Gilbert publicou o famoso tratado intitulado *De Magnete*, composto de seis livros, nos quais reuniu as suas observações experimentais sobre fenômenos elétricos e magnéticos. Nessas observações, mostrou que esses dois fenômenos eram diferentes ao examinar o comportamento do âmbar, quando friccionado, e do ferro quando este se aproximava de um íman.

Os ímanes fazem parte do nosso dia a dia, nas nossas casas existem nos aparelhos de som e imagem, micro-ondas, televisores, frigoríficos, computadores, rádios, telefones e telemóveis, motores, etc.

Os primeiros magnetes produzidos industrialmente eram feitos de aço, que é uma liga essencialmente de ferro e carbono. Depois, descobriram-se ligas de alumínio, níquel e cobalto, que potenciam as propriedades magnéticas do níquel e do cobalto. Também se começaram a sintetizar ferrites, a partir de óxidos de ferro.

Atualmente, os melhores materiais para a produção de magnetes contêm lantanídeos, tais como o neodímio ou o samário. Os magnetes mais fortes têm a composição $\text{Nd}_2\text{Fe}_{14}\text{B}$, podendo o campo magnético, na sua vizinhança, atingir mais de 1 T.

Os campos magnéticos podem ser representados por vetores, sempre tangentes às linhas de campo. Estas nunca se cruzam e a sua densidade será tanto maior quanto mais intenso for o campo. As linhas de campo magnético são linhas sempre fechadas, contrariamente ao que acontece com as linhas do campo elétrico, que são abertas.

Num campo magnético uniforme, o vetor campo magnético é constante e as linhas de campo são paralelas e equidistantes entre si.

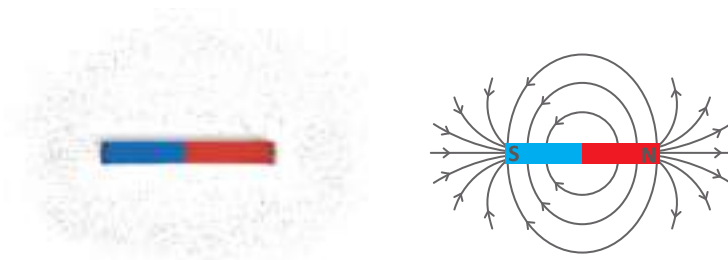


Figura 72 – Linhas de campo magnético de um íman.

A figura 72 ilustra as linhas de campo magnético produzidas por um íman. O sentido das linhas de campo é dado pela orientação de uma bússola e vai sempre do polo norte para o polo sul.

Outro modo de **criar um campo magnético** é através duma **corrente**. Foi o físico dinamarquês Oersted, que estabeleceu, pela primeira vez, uma relação entre fenómenos elétricos e fenómenos magnéticos. Este assunto será abordado na Unidade B mais pormenorizadamente. Como exemplo, refira-se que um fio retilíneo muito longo percorrido por uma corrente cria um campo magnético, cujas **linhas de campo são circunferências centradas no fio**, como se mostra na figura 73.

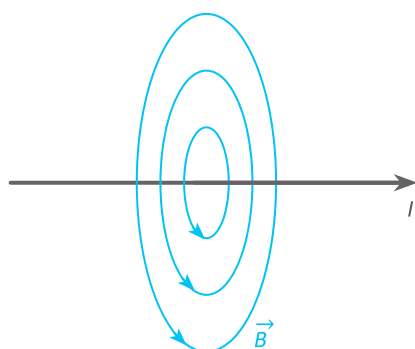


Figura 73 – Campo magnético produzido por um fio de corrente.

O sentido das linhas de campo magnético depende do sentido da corrente elétrica no fio. Pode ser determinado usando a **regra do saca-rolhas**. O sentido das linhas de campo é aquele em que o saca-rolhas deve rodar para progredir no sentido da corrente elétrica, como se mostra na figura 74.

Uma outra configuração interessante é o solenóide. Trata-se de um conjunto de espiras paralelas colocadas como se ilustra na figura 75.

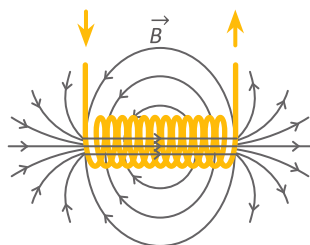


Figura 75 – Solenóide.

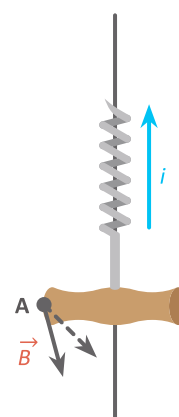


Figura 74 – Regra do saca-rolhas para determinação do sentido das linhas de campo magnético.

A corrente no solenóide, quando este é muito comprido, provoca um campo magnético no seu interior que é constante e paralelo ao eixo do solenóide. Fora deste, o campo é praticamente nulo.

6.2 Campo magnético terrestre

A Terra possui um campo magnético cujos efeitos já eram conhecidos pela civilização antiga chinesa.

Com base nas observações de uma agulha magnética, sugere-se que a **Terra se comporta como um ímã gigante**, cujos polos são praticamente coincidentes com os polos geográficos de nome oposto.

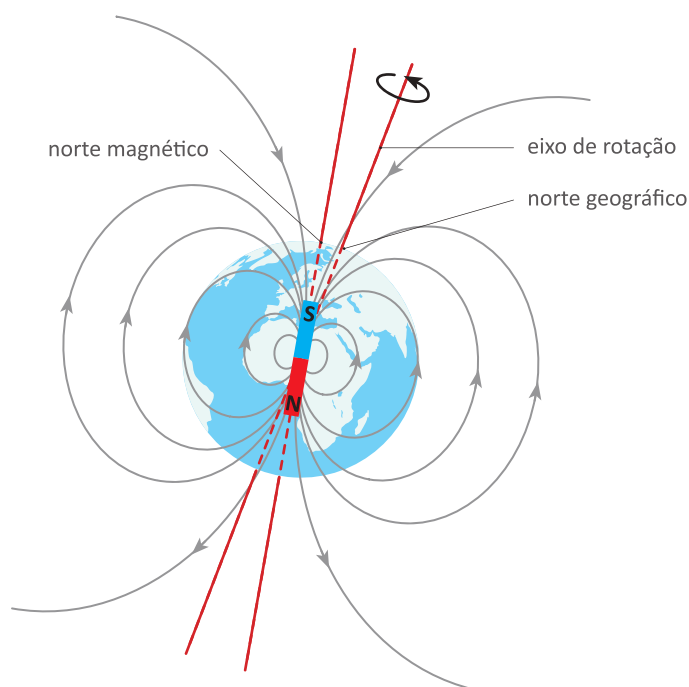


Figura 76 – Os polos magnéticos da Terra estão "trocados" em relação aos polos do ímã.

O campo magnético terrestre assemelha-se, por isso, a um dipolo magnético e pode ser visualizado em termos de um conjunto de linhas de força que saem de um extremo do ímã, chamado polo norte e reentram no outro extremo, o polo sul. O eixo desse dipolo magnético faz um ângulo aproximado de $11,5^\circ$ com o eixo de rotação da Terra, fenómeno que é conhecido por **declinação magnética**.

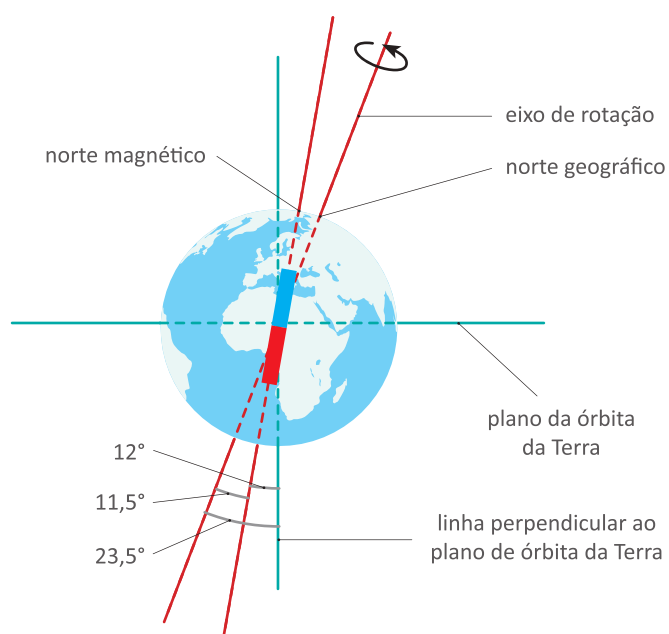


Figura 77 – Campo magnético terrestre simulado por um dipolo magnético.