

CAMPO MAGNÉTICO TERRESTRE

As galáxias têm campos magnéticos. As estrelas também. A maioria dos planetas do sistema solar tem campos magnéticos.

A Terra tem um campo magnético relativamente intenso (figura 1), que protege a biosfera do vento solar (fluxo de partículas subatômicas carregadas, que se afastam do Sol a grandes velocidades) e que provoca as auroras nas zonas polares da Terra. O Sol tem um campo magnético que sofre inversões de polaridade a cada 11 anos.

Os registos paleomagnéticos permitem concluir que o campo magnético terrestre se inverteu centenas de vezes e que existe há pelo menos 3 mil milhões de anos.

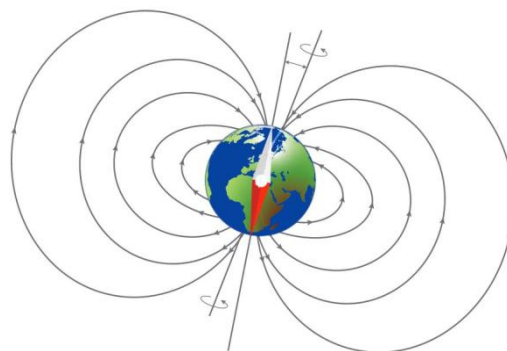


Fig. 1 Representação das linhas de campo magnético terrestre.

Apesar de toda a investigação científica, ainda hoje não é clara a origem do campo magnético terrestre.

A Terra parece dever o seu magnetismo à imensa quantidade de ferro que existe, na fase sólida, no núcleo interno e, na fase líquida, no núcleo externo e ao movimento de rotação da Terra em torno do seu eixo: linha imaginária que une o centro de massa aos polos geográficos na superfície.

Quando não há ímanes por perto, uma agulha magnética orienta-se livremente segundo uma direção, quase coincidente com a direção norte-sul geográfica. O ângulo entre a direção da agulha, na horizontal, e a direção norte-sul designa-se por declinação magnética (figura 2).

Se essa agulha for levada para lugares sucessivamente mais a norte (ou mais a sul), começa a inclinar-se cada vez mais para o solo.

Os polos magnéticos são os lugares à superfície onde as linhas de campo magnético são praticamente verticais, pelo que aí a agulha magnética tenderá a ficar na vertical, apontando para interior da Terra.

Segundo a teoria mais aceite atualmente, no núcleo interno geram-se pressões tão grandes que a temperatura é semelhante à da superfície do Sol. Por causa dessa temperatura, na interface entre o núcleo interno (sólido) e externo (líquido) geram-se correntes de convecção que, enquanto ascendem em direção ao manto, começam a ser encurvadas e tornam-se helicoidais devido ao movimento de rotação terrestre.



Fig. 2 Declinação magnética de Viana do Castelo em 2015: 2° 42' W.

Este fluido de ferro em rotação constitui-se numa enorme **corrente elétrica** que **cria à sua volta o campo magnético terrestre**, que se estende por todo o interior da Terra até ao espaço.

Na figura 3, representa-se uma famosa simulação computacional (G. Glatzmaier, 1995) das linhas do campo geomagnético: o emaranhado das linhas de campo no interior da Terra demonstram a complexidade do fenómeno.

Os dados geológicos mostram que o campo magnético terrestre já teve orientações diferentes, tendo estado invertido relativamente às posições atuais. Nos últimos 10 milhões de anos, a «inversão do campo magnético terrestre» ocorreu cerca de 40 vezes.

Vários minerais magnéticos, presentes em cerâmicas do tempo dos romanos, permitiram concluir que na era romana o campo magnético era cerca de duas vezes mais intenso do que é hoje. As medidas da intensidade do campo magnético efetuadas desde 1850 mostram um decréscimo de cerca de 10% (gráfico 1).

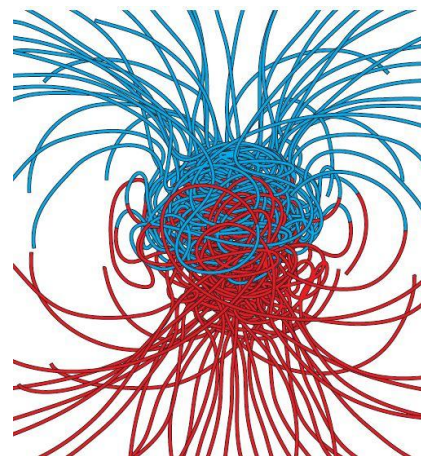


Fig. 3 Simulação computacional do campo magnético terrestre.
(<http://www.es.ucsc.edu/~glatz/geodynamo.html>)

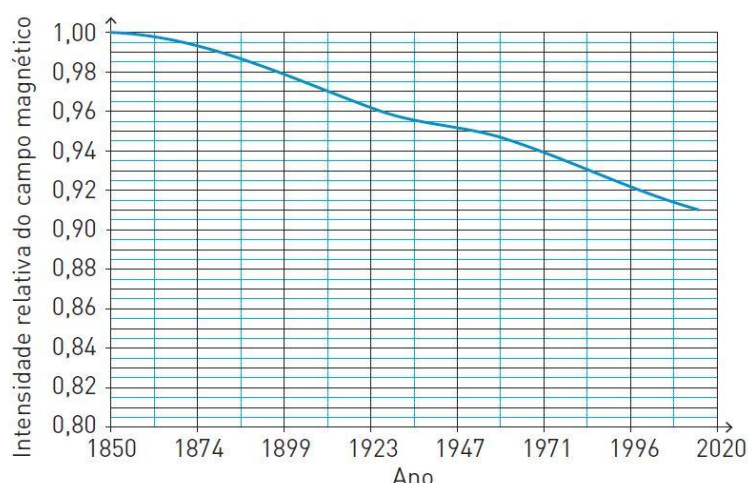
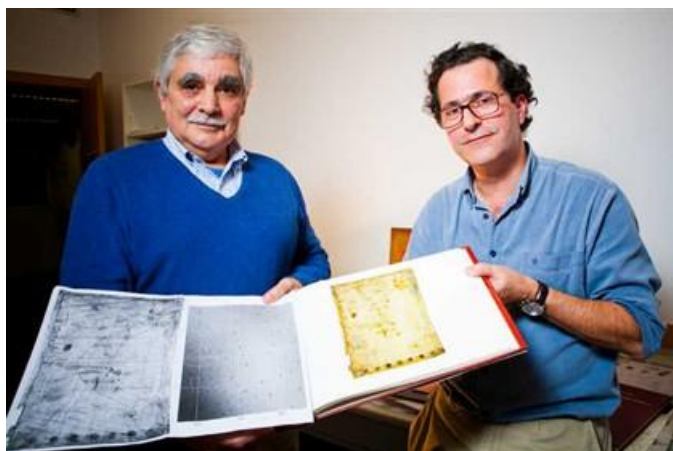


Gráfico 1: Adaptado de *British Geological Survey*

Os modelos teóricos da evolução no tempo da intensidade do campo magnético permitem prever que, dentro de 1500 a 1600 anos, poderá haver uma inversão na polaridade do campo magnético terrestre.

Os seres humanos e os seus antepassados encontram-se na Terra há milhares de anos, durante os quais já existiram inversões de polaridade e parece não haver qualquer correlação entre a evolução e desenvolvimento do Homem e as inversões de polaridade. No entanto, para as espécies que utilizam o campo magnético para orientação, como pombos, baleias, abelhas, etc., terá com certeza de haver alguma adaptação.

Até 2014 pensava-se que o inglês Edmund Halley tinha sido o primeiro cientista a publicar, em 1702, uma carta náutica das isotónicas (linhas com igual declinação magnética), com informação preciosa para a navegação em alto-mar, usando a bússola.



Hoje, graças aos investigadores **Henrique Leitão**, Prémio Pessoa 2014, e **Joaquim Alves Gaspar** (figura 4), sabe-se que esse feito se deve aos navegadores portugueses: por volta de 1585, o cartógrafo português **Luís Teixeira** desenhou a mais antiga carta de isotónicas que se conhece.

Fig. 4 Joaquim Alves Gaspar e Henrique Leitão (*in* Diário de Notícias, 18/12/2014).