

TERRA INVERSÃO DO PÓLO NORTE E DO PÓLO SUL PODE PROVOCAR O CAOS NA ERA DAS COMUNICAÇÕES

Mundo desnorteado



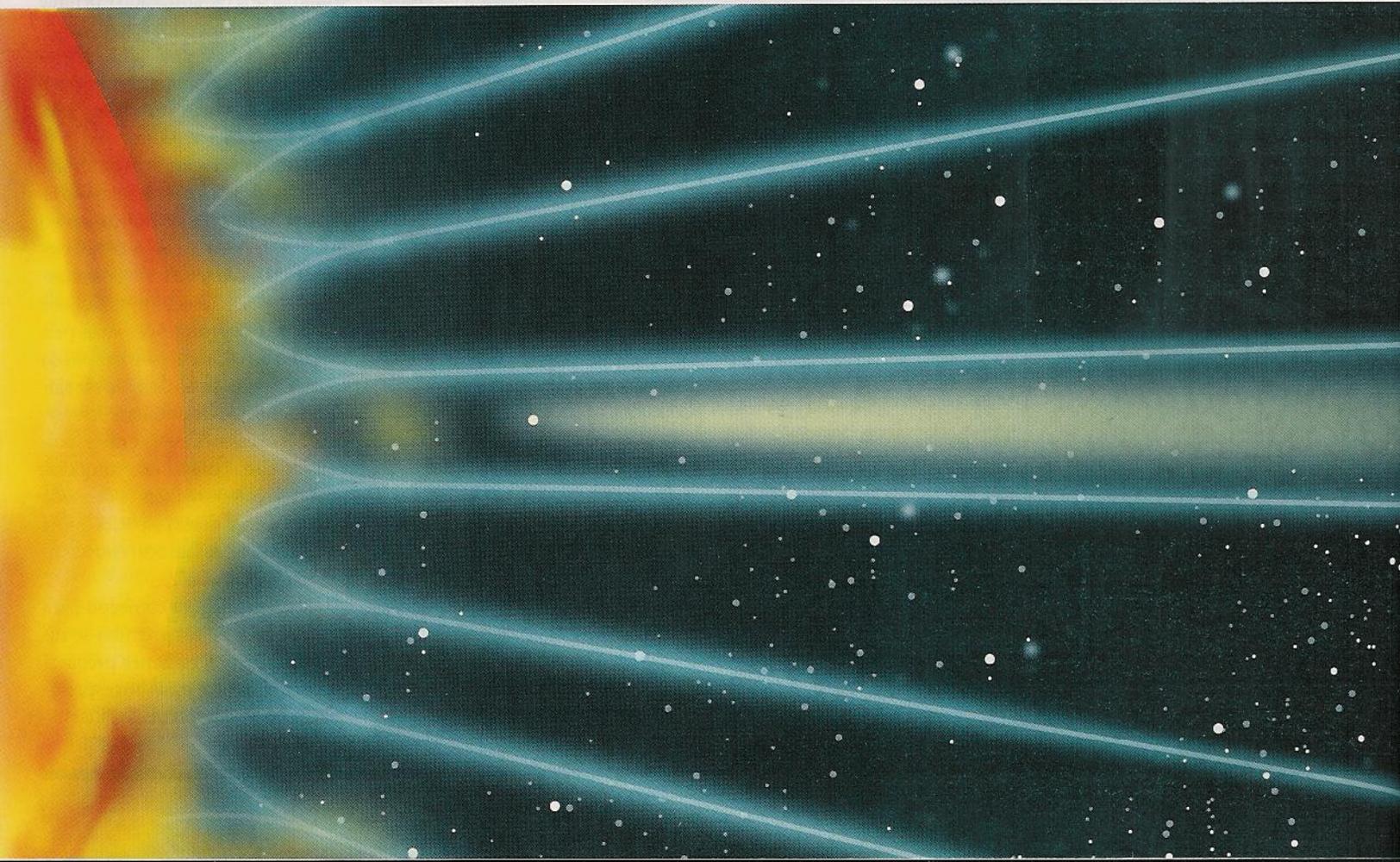
De milhares em milhares de anos, o turbilhão de correntes eléctricas que circula no núcleo da Terra provoca uma inversão dos pólos magnéticos. Este fenómeno imprevisível afecta o campo magnético terrestre, virando o mundo de pernas para o ar. **PEDRO NUNES**

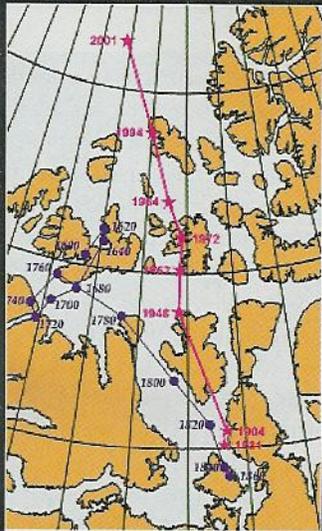
O campo magnético terrestre é um íman turbulento, em constante mudança, que, em intervalos irregulares, troca a polaridade dos pólos norte e sul. Durante este fenómeno de inversão magnética, surgem perturbações no cam-

po magnético da Terra, que representam uma séria ameaça para todos os engenhos electrónicos, animais migratórios e para a própria atmosfera. "Se ocorresse agora uma inversão magnética, iria causar sérios problemas ao mundo electrónico em que vivemos", alerta Gary Glatzmaier, uma das autoridades mundiais no estudo do geodínamo (ver caixa).

A multiplicação de pólos magnéticos, que ocorre durante as inversões, provoca o caos no campo magnético. Este fenómeno poderá ter um "enorme impacte" no actual mundo tecnológico, refere Miguel Miranda, coordenador do Centro de Geofísica da Universidade de Lisboa.

Durante o processo de inversão, as perturbações no campo magné-





Os cientistas sabem desde há algum tempo que o pólo norte se move. James Ross localizou este pólo pela primeira vez em 1831. Em 1904, Roald Amundsen encontrou a nova localização do pólo norte e concluiu que se tinha movido cerca de 50 km desde a localização efectuada por Ross. No último século o pólo moveu-se cerca de 1100 km. O pólo norte tem vindo a deslocar-se ao longo dos séculos (ver caixa), tendo-se deslocado durante o século 20 para norte a uma velocidade média de 10 km por ano. Desde 1970, Larry Newitt da Geological Survey of Canada verificou que a velocidade aumentou para cerca de 40 km por ano. No último século, o pólo norte deslocou-se 1100 km. À velocidade actual, o pólo norte atingirá a Sibéria dentro de 50 anos.

Os problemas (como as tempestades magnéticas e picos de intensidade que podem afectar os equipamentos electrónicos, explica José Paulo Santos, professor de geofísica da Universidade Nova de Lisboa. Estes problemas ocorrem frequentemente nas zonas que circundam os pólos magnéticos, sendo comum o Canadá ter problemas na distribuição de energia eléctrica e nas comunicações.

As perturbações no campo magnético irão enfraquecer a protecção que a magnetosfera (limite espacial

do campo magnético terrestre) juntamente com a atmosfera constituem contra a radiação solar. Segundo as previsões de Charles Jackman, um especialista em questões atmosféricas da NASA, a radiação solar neste período vai destruir 40 por cento da camada de ozono por cima dos pólos e 4 por cento a nível global, eliminando a protecção que a própria atmosfera constitui para a radiação solar.

A radiação solar costuma penetrar melhor nas camadas mais baixas da atmosfera junto dos pólos. A

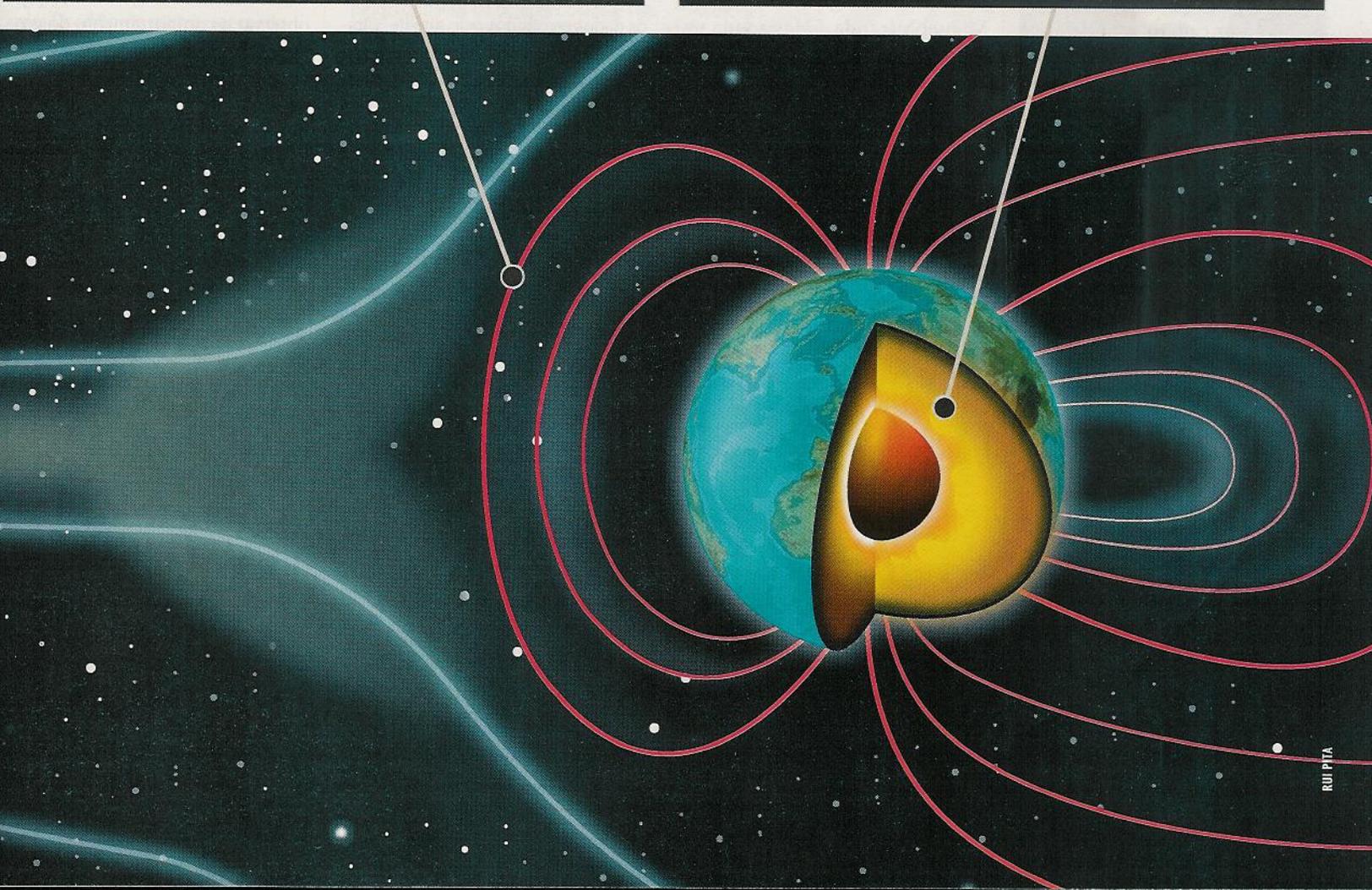
ESCUDO MAGNÉTICO

O campo magnético terrestre constitui a magnetosfera que se eleva a 64 mil quilómetros envolvendo a Terra. A magnetosfera protege a Terra das radiações cósmicas, sendo moldado pelo vento solar que comprime a parte frontal e alonga a sua cauda. Algumas partículas do vento solar penetram pela cauda, causando os fenómenos conhecidos por auroras boreais.

Uma inversão de polaridade no geodínamo provoca uma diminuição acentuada da intensidade do campo magnético terrestre, tornando-o mais vulnerável aos raios cósmicos. Durante os episódios de inversões, a penetração da radiação foi responsável por mutações nas espécies, apesar da protecção fornecida pela própria atmosfera terrestre.

O EFEITO DÍNAMO

A camada exterior do núcleo terrestre, que corresponde a cerca de metade do raio da Terra, é composta por ferro fundido, que se move com a rotação da Terra, gerando correntes eléctricas, no que é conhecido pelo efeito dínamo. Este efeito cria o geodínamo, que produz o campo magnético terrestre dipolar. A natureza fluida do geodínamo gera instabilidade que está na origem de perturbações no campo magnético e excursões dos pólos. Ciclicamente, estas perturbações culminam em inversões dos pólos Norte e Sul, fenómenos que podem durar alguns milhares de anos, causando o surgimento temporário de múltiplos pólos e que afectam o campo magnético.



VESTÍGIOS 171 INVERSÕES MAGNÉTICAS

Arqueologia magnética

Registos paleomagnéticos indicam que o campo magnético existe há cerca de três mil milhões de anos. O estudo das inversões magnéticas baseia-se nos vestígios deixados em materiais ferromagnéticos tais como o basalto e na argila utilizada para fazer tijolos. Quando a lava ou a argila arrefecem, pedaços de material magnético alinham-se na direcção do pólo norte magnético, solidificando nesta posição. Os vestígios do campo magnético são particularmente visíveis nas falhas tectónicas oceânicas, deixando impressões nas rochas da sua intensidade e direcção.

Ao analisar rochas e fornos antigos, os investigadores conseguem determinar a orientação magnética e a intensidade do campo magnético numa determinada época. Ao longo da história, o campo magnético terrestre inverteu a polaridade 171 vezes nos últimos 71 milhões de anos. "Tais inversões são imprevisíveis e acontecem em intervalos irregulares que podem durar em média cerca 300 mil anos," refere José Paulo Santos. A mais recente inversão magnética ocorreu há cerca de 780 mil anos e os seus vestígios podem ser encontrados na rocha da ilha do Faial, nos Açores.

multiplicação de pólos magnéticos vai atrair mais radiação cósmica nas áreas de baixas latitudes, alerta Gary Glatzmaier, em declarações à TEMPO. A onda de radiação resultante pode causar cancro, esterilizar os solos e confundir animais migratórios, que dependem do campo magnético da Terra para viajar.

A mutação de diversas espécies surge ao longo da história relacionada com o aumento da quantidade de radiação em momentos de perturbação magnética, comenta Miguel Miranda. "Mas a vida na Terra já sobreviveu a muitas inversões", sustenta Gary Glatzmaier.

PREVISÕES INCERTAS

Numa conferência da American Geophysical Union, realizada em São Francisco em Dezembro de 2003, foram apresentados novos dados sobre a aceleração da deslocação do pólo norte. Progressivamente, o pólo norte, localizado no Norte do Canadá, a cerca de 600 km da cidade Resolute Bay, tem vindo a acelerar a sua deslocação, tendo aumentado de 10 para 40 km por ano no último século. À velocidade actual, o pólo norte abandonará a América do Norte e alcançará a Sibéria (ver caixa). No entanto, Miguel Miranda adverte que a velocidade de deslocação do pólo norte é inconstante e poderá desacelerar.

Os dados recolhidos até agora não permitem afirmar categoricamente que se trata de uma inversão ou de uma mera excursão do pólo norte (inversão incompleta em que o pólo norte se desloca mas repõe a sua posição inicial). "Por cada inversão ocorrem dez excursões", refere o perito português.

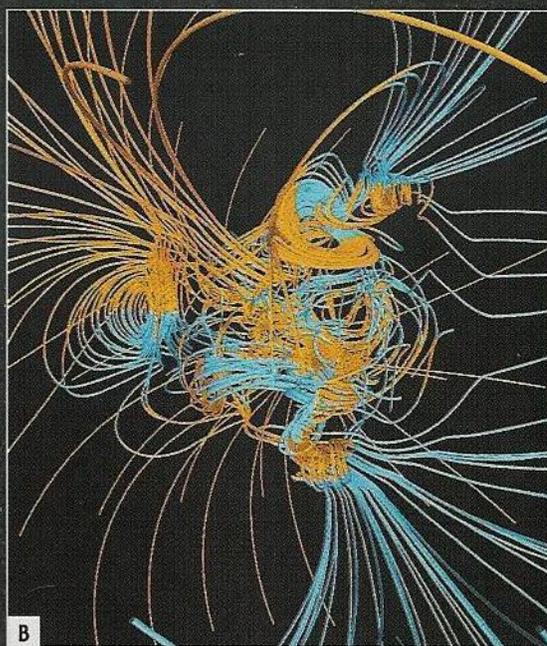
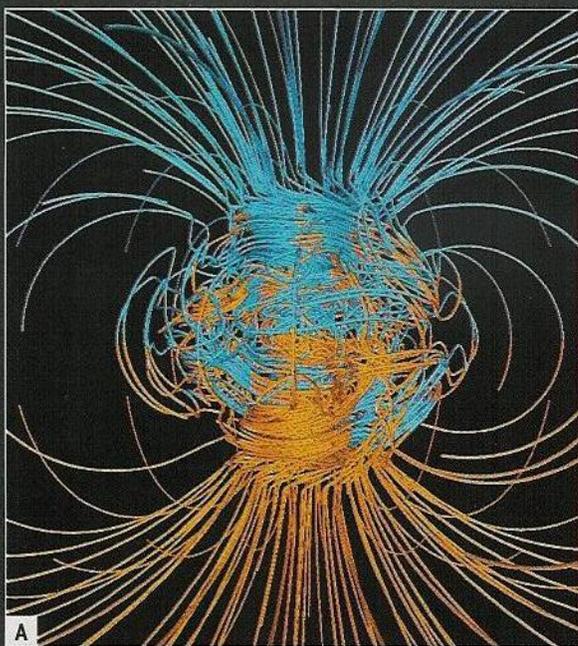
Para Nils Olsen, responsável da equipa do Centro para a Ciência Planetária da Dinamarca que analisou os dados recolhidos pelo satélite "Orsted", o núcleo da Terra parece estar a sofrer mudanças dramáticas que indicam uma situação de inversão do

campo magnético. A análise dos dados confirmou a aceleração da deslocação do pólo norte e a diminuição da intensidade do campo magnético.

A intensidade do campo magnético terrestre tem vindo a enfraquecer desde o século 19, tendo já perdido dez por cento da sua força desde 1845. Para Glatzmaier, esta diminuição "é fraca quando comparada com as alterações sofridas no passado". Glatzmaier afirma que esta diminuição na intensidade do campo magnético terrestre não significa que esteja iminente uma inversão, pois "apesar de os vestígios paleomagnéticos e as simulações demonstrarem que a intensidade do campo magnético diminui drasticamente durante inversões, os mesmos fenómenos ocorrem sob a forma de variações seculares", refere o perito norte-americano.

Apesar dos vestígios recolhidos de inversões ao longo da história do planeta, este fenómeno permanece inexplicável e imprevisível. A última inversão magnética ocorreu há 780 mil anos. Glatzmaier, que tem vindo a trabalhar em modelos virtuais para observar o comportamento do geodínamo, defende que a próxima inversão irá ocorrer dentro de dois mil anos.

TURBILHÃO MAGNÉTICO



A rotação do núcleo terrestre, composto por uma camada interior de ferro sólido e por um manto exterior de ferro líquido, gerou correntes eléctricas suficientemente fortes para criar um geodínamo bipolar há três mil milhões de anos. Este geodínamo assemelha-se a um íman gigantesco que produz o campo magnético terrestre, que protege a Terra das radiações do vento solar. Às vezes, turbilhões gigantes formam-se no metal líquido, com o poder de alterar a posição ou mesmo inverter a polaridade do geodínamo. A figura A representa a estrutura tridimensional do campo magnético terrestre concebida por Gary Glatzmaier e Paul Roberts, antes de uma inversão magnética. As perturbações causadas por uma inversão na imagem B demonstram a multiplicação de pólos magnéticos.