



O EQUADOR MAGNÉTICO EM DESLOCAMENTO E OS ARGUMENTOS A FAVOR DE UMA REFERÊNCIA GEOGRÁFICA: SOBRE FINLAY E JACKSON (2003)



O equador magnético em deslocamento e os argumentos a favor de uma referência geográfica: sobre Finlay e Jackson (2003)

M. Ferro

Geomagnetic Laboratory, University of Quito, Ecuador

Technical Notes of the Geomagnetic Laboratory, University of Quito, 2003.

Resumo

Em junho de 2003, Finlay e Jackson comunicaram na Science que a variação do campo geomagnético à superfície do núcleo terrestre é dominada pela região equatorial, onde as estruturas do campo se deslocam continuamente para oeste. O resultado diz respeito ao interior profundo da Terra, mas incide diretamente numa questão que este laboratório mantém há trinta anos: qual dos equadores deve ser tomado como referência para a medição magnética em Quito.

Existem dois. O equador geográfico é fixado pela rotação da Terra e passa cerca de vinte e cinco quilômetros a norte do centro da cidade. O equador magnético, ou equador de inclinação, é a linha na qual a agulha de inclinação permanece horizontal; atravessa os Andes muito mais a sul, no Peru, e desloca-se. Argumentamos que uma referência que tem de ser redesenhada de poucos em poucos anos não é uma referência. O local onde o campo varia mais rapidamente é precisamente aquele onde não se deve confiar nele, e Finlay e Jackson demonstraram que varia mais rapidamente no equador. Concluímos que o trabalho magnético em Quito deve ser referido ao equador geográfico e que não se deve confiar no facto conveniente de os dois terem outrora parecido próximos.

1. INTRODUÇÃO

Halley descreveu a deriva para oeste da declinação magnética em 1692. Três séculos de registos de observatórios e, desde o lançamento de Ørsted em 1999, uma nova geração de medições por satélite aperfeiçoaram o quadro: o campo à superfície do núcleo terrestre varia continuamente, e grande parte dessa variação manifesta-se como estruturas que derivam para oeste.

Finlay e Jackson (2003) demonstraram agora que esta variação não se distribui uniformemente pelo núcleo. Concentra-se em latitudes baixas, numa faixa em torno do equador do núcleo, onde os padrões do campo se propagam para oeste como ondas. O seu resultado diz respeito à dinâmica do núcleo líquido. A presente nota trata da sua consequência à superfície, em particular em Quito.

2. OS DOIS EQUADORES

O equador geográfico é a linha equidistante dos polos de rotação. A rotação da Terra fixa-o, e, ao longo da história das medições, deslocou-se, com a lenta deriva do eixo de rotação, não mais do que alguns metros. Um monumento em San Antonio de Pichincha, a norte de Quito, situa-se a poucas centenas de metros dele.

O equador magnético é a linha ao longo da qual a inclinação do campo é nula e a agulha de inclinação permanece horizontal. Não é um círculo e não acompanha o equador geográfico. Na América do Sul, situa-se muito mais a sul: atravessa os Andes no Peru, aproximadamente doze graus a sul de Quito, onde o observatório de radar de Jicamarca foi construído sob essa linha. Não permaneceu no mesmo lugar. Desde o início do século XIX, migrou para sul ao longo dos Andes e continua a deslocar-se.

A Sociedad Ecuatorial de Quito, cujas atas encadernadas se conservam na biblioteca da Universidade, considerava os dois equadores quase coincidentes em 1833. Com os instrumentos de 1833, isso poderá ter sido uma aproximação razoável. Já não o é, e o resultado de Finlay e Jackson explica por que razão nunca poderia ter servido de base fiável: a região equatorial é onde o campo varia mais rapidamente.

3. OS ARGUMENTOS A FAVOR DE UMA REFERÊNCIA GEOGRÁFICA

Uma referência de medição tem de satisfazer uma condição antes de qualquer outra: tem de permanecer onde está.

O equador geográfico satisfaz essa condição, com uma margem de alguns metros. O equador magnético não a satisfaz, e o resultado de Finlay e Jackson significa que falha mais precisamente na região onde o utilizaríamos. Um laboratório que referisse o seu trabalho ao equador magnético estaria a referi-lo a uma linha traçada pela parte mais variável do campo e teria de redesenhar a sua referência de poucos em poucos anos.

Propomos, por isso, que a medição magnética em Quito seja referida ao equador geográfico e que os desvios locais do campo em relação à referência geográfica sejam apresentados como desvios, e não incorporados na referência. O campo em Quito tem uma inclinação não nula e terá uma inclinação diferente dentro de dez anos. O equador em Quito estará onde está agora.



4. UMA NOTA SOBRE OS CABOS DE SINAL DO LABORATÓRIO

Durante a recalibração de 2002 do magnetómetro de fluxo saturado do laboratório, o cabo de sinal padrão foi danificado e, durante onze dias, o magnetómetro foi ligado ao registador através de um cabo de interligação áudio blindado, emprestado do sistema estereofónico doméstico de um colega. O nível de ruído de fundo do registo nesses onze dias foi inferior ao dos onze dias anteriores e posteriores em 1,8 dB, sem qualquer outra alteração na instalação.

Apresentamos este facto por razões de completude e não o investigamos mais. É aqui assinalado apenas porque não era esperado e porque o colega perguntou se o resultado poderia ser repetido com outros cabos.

5. CONCLUSÕES

Finlay e Jackson demonstraram que o campo geomagnético varia mais rapidamente no equador. Daqui decorre que o equador magnético é a linha menos estável em que um laboratório poderia fundamentar a sua referência e que o equador geográfico, fixado pela rotação, é a mais estável.

Este laboratório referirá as suas medições ao equador geográfico a partir do início de 2004.

A Sociedade de 1885 escreveu que um meridiano é uma linha que os homens concordam em traçar, ao passo que o equador é uma linha que a Terra traça por si mesma. A mesma distinção separa os dois equadores. O equador magnético é traçado pelo núcleo, e o núcleo continua a redesenhá-lo. O equador geográfico é traçado pela rotação da Terra, e a rotação não mudou de ideias.

NOTA EDITORIAL (2026)

Esta nota é reproduzida a partir da série técnica do Laboratório de Geomagnetismo da Universidade de Quito, onde o Dr. Magnus Ferro trabalhou antes de fundar a Equatorial Audio. Está na origem da posição da empresa de que a latitude geográfica de 0,0000deg, e não o equador magnético, é a referência para todos os seus produtos.

O artigo de Finlay e Jackson é real e está resumido com exatidão. O equador magnético atravessa efetivamente os Andes no Peru, e o Observatório de Rádio de Jicamarca foi construído sob essa linha. A sua migração desde o século XIX está documentada em modelos históricos do campo. A nota sobre o cabo de interligação emprestado na secção 4 é o mais antigo registo escrito do interesse do Dr. Ferro por cabos áudio. A pergunta do colega foi respondida extensamente a partir de 2010.

REFERÊNCIAS

- [1] Finlay, C. C., Jackson, A. (2003). Equatorially dominated magnetic field change at the surface of Earth's core. *Science*, 300(5628), 2084-2086. <https://doi.org/10.1126/science.1083324>
- [2] Jackson, A., Jonkers, A. R. T., Walker, M. R. (2000). Four centuries of geomagnetic secular variation from historical records. *Philosophical Transactions of the Royal Society A*, 358, 957-990.
- [3] Halley, E. (1692). An Account of the Cause of the Change of the Variation of the Magnetical Needle. *Philosophical Transactions of the Royal Society*, 16.