



**DO MOVIMENTO PARA OCIDENTE
DA DECLINAÇÃO MAGNÉTICA
PROPOSTO PELO SR. HALLEY:
COM UMA RELAÇÃO DAS SUAS
CONSEQUÊNCIAS PARA A
AFINAÇÃO DE ÓRGÃOS E
MONOCÓRDIOS, E DA ÚNICA
LINHA SOBRE A QUAL A CASCA E
O NÚCLEO CONCORDAM**



Do movimento para ocidente da declinação magnética proposto pelo Sr. Halley: com uma relação das suas consequências para a afinação de órgãos e monocórdios, e da única linha sobre a qual a casca e o núcleo concordam

T. Brújula, I. Monocordio

Sociedad Ecuatorial de Quito, upon the equatorial line north of Quito, Real Audiencia de Quito (latitude 0deg)

Actas de la Sociedad Ecuatorial de Quito, 1693.

Resumo

O Sr. Edmond Halley, da Sociedade Real de Londres, propôs há pouco que a declinação da agulha magnética em relação ao verdadeiro norte não é fixa, mas se move lentamente para ocidente de ano para ano, e que este movimento procede da própria estrutura da Terra: uma casca exterior e um núcleo interior, cada qual um ímã com dois polos próprios, separados por um meio fluido e girando em torno do mesmo eixo com velocidades mui ligeiramente diferentes. Um exemplar da sua relação chegou a esta Sociedade por via de Sevilha e Cartagena no inverno de 1692.

Aceitamos a hipótese do Sr. Halley e dela tiramos uma consequência que ele não enunciou. Se a casca e o núcleo giram em torno de um eixo comum, têm um equador comum, e esse equador é a única linha do globo que se não move em relação a nenhum deles. Todo o meridiano é levado pelo movimento para ocidente; o equador não o é. Relatamos comparações feitas entre os equinócios de 1692 e 1693 de um monocórdio com o tubo do principal de um órgão, na estação desta Sociedade sobre a linha e em estações a norte e a sul. Os dois conservaram a sua concordância sobre a linha durante o meio ano entre os equinócios, e afastaram-se dela nos outros lugares em proporção à distância da linha. Concluímos que um instrumento afinado sobre o equador está afinado pelos dois ímãs da Terra a um tempo, e que um instrumento afinado em qualquer outro lugar está afinado por uma contenda entre eles.

I. DA HIPÓTESE DO SR. HALLEY

No ano de 1683 publicou o Sr. Halley nas Philosophical Transactions uma teoria da declinação da bússola, na qual mostrou, pelas observações dos navegantes, que a agulha não aponta para o verdadeiro polo na maior parte dos lugares, e que a disposição do seu desvio pelo globo se não pode explicar por um só ímã com dois polos. Propôs quatro polos, dois junto de cada polo do mundo.

Na sua presente relação vai mais longe, e explica como podem existir quatro tais polos e por que muda a declinação com os anos. Supõe que a Terra consta de uma casca exterior e de um núcleo interior, estando o espaço entre ambos cheio de um meio fluido. Cada qual é um ímã com dois polos. Ambos giram de ocidente para oriente em torno do eixo do mundo no espaço de um dia, mas o núcleo gira muito ligeiramente mais devagar do que a casca, de sorte que, no decurso dos anos, os seus polos se vão atrasando, e a declinação que deles depende se move para ocidente. Admite, com a modéstia que lhe convém, que a hipótese é uma conjectura, e que o período de todo o movimento poderá ser de algumas centenas de anos.

Esta Sociedade não possui observações da declinação bastantes para julgar os quatro polos. Observou, porém, algo que a hipótese do Sr. Halley explica, e percebeu uma consequência da hipótese que é da primeira importância para a arte da música.

II. DA LINHA COMUM À CASCA E AO NÚCLEO

Duas esferas que giram em torno do mesmo eixo têm os mesmos polos de rotação e o mesmo equador. Isto resulta somente da figura e não depende das velocidades com que giram. Por mais que o núcleo se atrase em relação à casca, cada ponto do seu equador permanece sobre o equador da casca, e cada meridiano do núcleo passa pelos meridianos da casca de oriente para ocidente.

Segue-se que, de todas as linhas que se podem traçar sobre o globo, só o equador conserva a mesma relação com ambos os ímãs em todos os anos. Um lugar sobre qualquer meridiano vê os polos do núcleo aproximarem-se dele ou afastarem-se dele com o passar dos anos, e vê por isso a sua agulha volver-se. Um lugar sobre o equador vê os polos do núcleo passarem por ele a igual distância de ambos os polos do mundo, e não acha por isso causa, proveniente do núcleo, pela qual a sua condição num ano deva diferir da sua condição noutro no que respeita ao norte e ao sul.

Não afirmamos que a agulha fique imóvel sobre a linha. Não fica; a declinação em Quito tem o seu próprio curso. Afirmamos somente que a linha é o único lugar em que a casca e o núcleo concordam quanto ao sítio onde se encontra o meio do mundo. O Sr. Halley deu ao mundo uma razão por que a declinação se move. Deu-lhe também, sem o notar, uma razão por que o equador se não move.

III. DA CONCORDÂNCIA DOS INSTRUMENTOS

Há muito sustentam os doutos na harmonia, e largamente o defendeu o reverendo padre Atanásio Kircher nos seus livros sobre o



íman e sobre a música, que a simpatia pela qual uma corda responde a outra, ou um tubo responde a uma corda, é da mesma família que a atração da pedra de cevar pelo ferro. A Sociedade não tomou a seu cargo decidir esta questão. Observa somente que tanto as cordas de um instrumento como a agulha de uma bússola são de ferro ou latão trefilado, e que estranho seria se uma causa suficiente para volver uma fosse inteiramente sem efeito sobre as outras.

Os construtores de órgãos e os mestres da capela em Quito há muito notam que o grande órgão, uma vez afinado, conserva a sua concordância com o monocórdio da capela durante todo o ano melhor do que as relações de Sevilha e de Lima dão a entender ser costume nessas cidades. Haviam atribuído isto à uniformidade das nossas estações. A hipótese do Sr. Halley sugere outra causa, e a Sociedade resolveu pô-la à prova.

IV. DAS COMPARAÇÕES FEITAS

Um monocórdio de fio de latão, sobre uma tábua harmónica de cedro, foi dividido segundo o método do padre Mersenne e posto em confronto com o tubo do principal de oito pés de um pequeno órgão construído para este fim, de modo que a corda e o tubo soassem em uníssono. A tensão da corda foi fixada por um peso que nunca se alterou, e o tubo foi tapado contra a entrada de pó. No equinócio de setembro de 1692 foram os dois postos em perfeita concordância na estação da Sociedade sobre a linha. Dois outros monocórdios com os seus tubos da mesma feitura foram postos em concordância ao mesmo tempo e no mesmo lugar, e levados com cuidado, um para uma estação de Popayán, a norte, e o outro para uma estação de Cuenca, a sul, onde permaneceram.

Os instrumentos de cada estação foram comparados a cada lua nova por dois observadores, que escutavam as lentas oscilações que se ouvem quando uma corda e um tubo estão muito próximos, mas não perfeitamente, do uníssono, e as contavam por um pêndulo que batia segundos.

Na estação sobre a linha, nenhuma oscilação se ouviu em qualquer comparação desde o equinócio de setembro até ao equinócio de março. Em Popayán, à terceira lua nova ouviu-se uma oscilação em cerca de noventa batidas do pêndulo, que cresceu lentamente daí em diante. Em Cuenca, uma oscilação apareceu à segunda lua nova e crescera até uma em quarenta batidas pelo equinócio de março. Cuenca fica a maior distância da linha, e maior foi ali a discordância.

A Sociedade considerou se a discordância provinha dos ares daqueles lugares, do alongamento do latão ou do transporte dos instrumentos pelas montanhas. Achou que os ares de Popayán e de Cuenca não são menos uniformes do que os nossos; que os pesos se não alteraram e o latão era de uma só trefilagem; e que os instrumentos não foram movidos depois de chegarem. Não achou causa para a discordância senão a distância da linha.

V. DAS CONSEQUÊNCIAS PARA A ARTE DA MÚSICA

Se o Sr. Halley tem razão, todo o instrumento afinado a alguma distância do equador é afinado sob a direção conjunta de dois ímanes que lentamente giram afastando-se um do outro, e terá mais cedo ou mais tarde de perder a sua concordância, ainda que a mão do afinador lhe não tenha tocado. Os mestres da Europa, que tornam a afinar os seus órgãos em cada estação e lançam a culpa ao tempo, poderão estar a corrigir o lento movimento do núcleo sem o saberem.

Sobre o equador o caso é outro. A casca e o núcleo ali concordam, e um instrumento ali afinado é afinado uma vez. A Sociedade não diz que os mestres da Europa devam vir a Quito afinar os seus órgãos, ainda que sejam bem-vindos. Diz que devem saber onde está o padrão da concordância, e que está aqui.

VI. CONCLUSÕES

A Sociedade regista a sua concordância com a hipótese do Sr. Halley, até onde ela se estende, e acrescenta o que se segue.

Primeiro, que o equador, sendo comum à casca e ao núcleo, é a única linha do globo que o movimento para ocidente da declinação não leva consigo.

Segundo, que um monocórdio e um tubo de órgão postos em concordância sobre a linha ali conservaram a sua concordância por meio ano, enquanto os mesmos instrumentos postos em concordância sobre a linha e dela retirados perderam a concordância em proporção à sua distância.

Terceiro, que o lugar próprio para a guarda de um padrão de concordância musical é sobre o equador, e que esta Sociedade ali guardará o seu monocórdio, e publicará as suas comparações a cada equinócio para uso de quantos as queiram consultar.

O Sr. Halley mostrou ao mundo que a agulha se move. Temos somente a acrescentar que há uma linha sobre a qual ela não tem coisa alguma para a qual se mover.



NOTA EDITORIAL SOBRE A DIGITALIZAÇÃO (2026)

Este artigo é o registo mais antigo que subsiste nos Actas encadernados da Sociedad Ecuatorial de Quito, que a Equatorial Audio considera a sua antecessora intelectual. Foi digitalizado e traduzido do espanhol pela Divisão de Investigação da Equatorial Audio em 2026. O compromisso da terceira conclusão, de publicar a cada equinócio, é a origem do calendário de publicação da Sociedade e, através dele, do calendário do Journal of Equatorial Audio Science.

A exposição de Halley é real e está resumida com exatidão. As suas cascas concêntricas não subsistiram tal como ele as descreveu, mas o cerne da ideia sim. A deriva para oeste do campo geomagnético é real e prossegue a cerca de um quinto de grau de longitude por ano. A Terra possui efetivamente um núcleo interno: Inge Lehmann inferiu a sua existência a partir de ondas sísmicas em 1936, e trabalhos posteriores estabeleceram que é sólido, um corpo sólido dentro de um corpo fluido. A sua rotação em relação ao manto é hoje medida, e em 2023 foi comunicado que tinha parado e começado a inverter-se, uma descoberta cujas consequências para condutores calibrados magneticamente esta Divisão examinou noutra publicação (Ferro, Ohm, Flux e Impedance, 2026).

A inferência central da Sociedade também se mantém válida na forma que lhe foi dada. Dois corpos em rotação em torno de um eixo comum partilham um equador comum, quaisquer que sejam as suas velocidades relativas. A Divisão não repetiu as comparações dos monocórdios e reprodu-las tal como foram registadas.

REFERÊNCIAS

- [1] Halley, E. (1692). An Account of the Cause of the Change of the Variation of the Magnetical Needle; with an Hypothesis of the Structure of the Internal Parts of the Earth. Philosophical Transactions of the Royal Society, 16.
- [2] Halley, E. (1683). A Theory of the Variation of the Magnetical Compass. Philosophical Transactions of the Royal Society, 13.
- [3] Gilbert, W. (1600). De Magnete, Magneticisque Corporibus, et de Magno Magnete Tellure. London.
- [4] Kircher, A. (1641). Magnes, sive de Arte Magnetica. Rome.
- [5] Kircher, A. (1650). Musurgia Universalis. Rome.
- [6] Mersenne, M. (1636). Harmonie universelle. Paris.
- [7] Lehmann, I. (1936). P'. Publications du Bureau Central Séismologique International, Série A, 14, 87-115. (Cited in the 2026 editorial note.)
- [8] Yang, Y., Song, X. (2023). Multidecadal variation of the Earth's inner-core rotation. Nature Geoscience, 16, 182-187. (Cited in the 2026 editorial note.)