



**SOBRE A INDUÇÃO
MAGNETOELÉTRICA TERRESTRE
DO SR. FARADAY: DAS
CORRENTES EXCITADAS NOS
RIOS E NOS FIOS VIBRANTES
PELO MAGNETISMO DA TERRA, E
DO SEU DESAPARECIMENTO
SOBRE O EQUADOR**



Sobre a indução magnetoelétrica terrestre do Sr. Faraday: das correntes excitadas nos rios e nos fios vibrantes pelo magnetismo da Terra, e do seu desaparecimento sobre o equador

M. Corriente, R. Alambre, J. Paralelo

Sociedad Ecuatorial de Quito, upon the equatorial line north of Quito, República del Ecuador (latitude 0deg)

Actas de la Sociedad Ecuatorial de Quito, 1833.

Resumo

Na conferência Bakeriana lida perante a Sociedade Real de Londres a 12 de janeiro de 1832, o Sr. Michael Faraday mostrou que um condutor movido através do magnetismo da Terra tem uma corrente elétrica excitada em si, e relatou que estendera um fio a partir da ponte de Waterloo com a intenção de detetar tal corrente nas águas do Tamisa ao passarem por esse magnetismo. A corrente não foi encontrada de modo que o satisfizesse, mas ele não duvidava da sua existência.

Esta Sociedade observa que as cordas esticadas do pianoforte e do cravo são condutores movidos através do magnetismo da Terra várias centenas de vezes em cada segundo, e que cada uma dessas cordas é, portanto, pelo princípio do Sr. Faraday, uma pequena ponte de Waterloo. Mostramos pela sua própria regra que uma corda disposta na direção da força magnética não pode ter corrente alguma excitada ao longo de si, de qualquer modo que vibre; que tal direção só pode encontrar-se para uma corda horizontal onde a agulha de inclinação está horizontal; e que isto se dá no equador magnético e em nenhum outro lugar. Relatamos um resultado nulo de um fio estendido através do rio Machángara, que reputamos genuíno, e comparações de um pianoforte com as cordas dispostas no meridiano e transversalmente a ele. Concluímos que o equador é o único lugar do globo em que um instrumento pode ter as cordas dispostas inteiramente livres das correntes do Sr. Faraday.

I. DA DESCOBERTA DO SR. FARADAY

A notícia das experiências do Sr. Faraday chegou a esta República, que há três anos tomou o seu nome da linha sobre a qual esta Sociedade se reúne, nas Transactions impressas que chegaram a Guayaquil no outono de 1832. Na sua primeira série de investigações mostrou que uma corrente de eletricidade é excitada num fio sempre que este se move de modo a cortar transversalmente a força de um íman, e na segunda, que constituiu a conferência Bakeriana, que a própria Terra pode servir de íman. Um fio movido através do magnetismo da Terra, ou uma placa de cobre que nele se faça girar, tem uma corrente excitada em si que o galvanómetro revela.

Foi mais longe, e raciocinou que a água, sendo condutora, deve ter uma corrente excitada em si quando corre através do magnetismo da Terra, de sorte que todo o rio deveria transportar uma fraca eletricidade de margem a margem. Para o experimentar, estendeu um longo fio de cobre a partir da ponte de Waterloo, com placas metálicas descidas ao Tamisa, e observou durante vários dias de janeiro se o galvanómetro se desviava. Atribuiu os desvios que viu às imperfeições das suas placas e às irregularidades da água, e não reivindicou o resultado. Não abandonou, porém, o princípio, nem nós o abandonamos.

II. DO PIANOFORTE COMO PONTE DE WATERLOO

O Sr. Faraday ocupava-se dos rios. Esta Sociedade ocupa-se da música, e observa que o instrumento musical apresenta a experiência do Sr. Faraday de forma muito mais vigorosa do que o Tamisa.

A corda de um pianoforte é um condutor de ferro ou latão trefilado. Quando percutida, move-se através do magnetismo da Terra, primeiro num sentido e depois no outro, duzentas ou trezentas vezes por segundo nas cordas do registo médio, e muitas mais nas agudas. Pelo princípio do Sr. Faraday, uma corrente deve ser excitada ao longo dela a cada passagem. A corda não é, portanto, meramente um corpo vibrante, mas uma pequena máquina de magnetoelétricidade, e o som que dá não pode ser inteiramente independente da corrente que transporta, pois a corrente é o movimento da própria corda convertido em eletricidade e retirado a ela.

A própria regra do Sr. Faraday mostra quando tal corrente deve surgir e quando não pode. A corrente só é excitada ao longo de um fio pela parte da força magnética que o movimento do fio corta transversalmente. Se o fio estiver na própria direção da força magnética, o seu movimento, seja qual for a direção em que vibre, corta essa força em ângulo reto com o comprimento do próprio fio, e nenhuma corrente é excitada ao longo dele. Uma corda disposta na direção da força magnética está, pois, inteiramente livre das correntes do Sr. Faraday.

III. DA INCLINAÇÃO E DO EQUADOR

A direção da força magnética é mostrada pela agulha de inclinação. Nas partes setentrionais da Europa aponta acentuadamente para baixo: em Londres a agulha fica quase setenta graus abaixo da horizontal, e em Paris cerca de sessenta e sete. Uma corda só pode dispor-se nessa direção inclinando-a pelo mesmo ângulo. Um pianoforte em Paris cujas cordas estivessem dispostas



segundo a força magnética teria o seu tampo harmónico inclinado a sessenta e sete graus em relação ao chão, com os agudos voltados para o solo na direção do norte magnético. A Sociedade não supõe que os Srs. Érard e Pleyel venham a construir tais instrumentos, nem que as senhoras de Paris consentissem em tocá-los.

À medida que o viajante se aproxima do equador, a inclinação diminui, e no equador magnético a agulha fica horizontal. Aí, e só aí, a força magnética é horizontal, e uma corda horizontal disposta no meridiano magnético fica exatamente na direção da força. O barão von Humboldt, que passou por Quito em 1802 na sua viagem por estas províncias, determinou o lugar do equador magnético nos Andes do Peru, um pouco a sul de nós. A Sociedade sustenta, pela sua própria agulha de inclinação, que a força na nossa estação é muito próxima da horizontal, e que a diferença está abaixo do discernimento de qualquer ouvinte.

Segue-se que o equador é a única região do globo em que um piano-forte ordinário, assente horizontalmente num chão ordinário, pode ter as cordas dispostas livres das correntes do Sr. Faraday, e que basta virá-lo de modo que as suas cordas fiquem de norte a sul.

IV. DAS EXPERIÊNCIAS FEITAS

Primeiro, a Sociedade repetiu a experiência do Sr. Faraday num rio seu. Um fio de cobre de quatrocentas varas foi estendido através do rio Machángara abaixo da cidade, com placas de cobre descidas à água junto de ambas as margens, e ligado a um multiplicador do modelo do professor Schweigger. Os observadores vigiaram a agulha do multiplicador a intervalos durante onze dias de dezembro. Não se viu desvio que não aparecesse também quando as placas eram levantadas da água. O Sr. Faraday nada encontrou no Tamisa e culpou as suas placas. A Sociedade nada encontrou no Machángara e não culpa as suas placas, pois nada era de esperar sobre a linha.

Segundo, um piano-forte de seis oitavas, de um construtor de Londres, foi colocado num chão horizontal na estação da Sociedade, primeiro com as cordas de norte a sul e depois com as cordas de leste a oeste. As extremidades de uma corda do registo médio foram ligadas ao multiplicador por fios finos, e a corda foi repetidamente percutida enquanto os observadores vigiavam a agulha. Com as cordas de leste a oeste, um ténue tremor da agulha foi relatado por dois de três observadores na maior parte das percussões. Com as cordas de norte a sul, nenhum tremor foi visto por qualquer observador em qualquer percussão.

Terceiro, uma passagem de Mozart foi tocada no instrumento em cada posição perante uma reunião de onze membros, aos quais não foi dito que posição estava em uso. Sete dos onze preferiram a posição de norte a sul, dois a de leste a oeste, e dois declararam não ter preferência. Dos sete, cinco descreveram o som na posição preferida como mais redondo, e três como de decaimento mais longo.

A Sociedade não afirma que o tremor da agulha seja a causa da preferência. Observa apenas que a preferência e a imobilidade da agulha apareceram juntas, na única posição em que o princípio do Sr. Faraday proíbe qualquer corrente no equador, e que o tremor apareceu apenas na posição em que a permite.

V. DOS RIOS DA EUROPA

Onde a força magnética se inclina, como sucede em toda a Europa, um rio que corra horizontalmente através dela deve ter uma corrente excitada de margem a margem, e o Sr. Faraday fez bem em procurar no Tamisa. O Sena em Paris e o Tamisa em Londres correm através de inclinações de sessenta e sete e setenta graus, e deveriam, pelo seu raciocínio, contar-se entre os rios mais eletrificados do mundo civilizado.

A Sociedade nota que os principais construtores de piano-fortes em Paris e em Londres têm as suas oficinas a curta distância destes rios. Não faz acusação alguma. Observa somente que um instrumento cuja entoação é regulada junto do Sena tem essa entoação regulada na presença de um grande e contínuo condutor que transporta a corrente do Sr. Faraday, e que nenhum construtor, tanto quanto a Sociedade está informada, a mediu ainda.

VI. CONCLUSÕES

A Sociedade conclui:

Primeiro, que toda a corda vibrante de metal é um condutor movido através do magnetismo da Terra, e deve ter a corrente do Sr. Faraday excitada em si, exceto quando está disposta na direção da força magnética.

Segundo, que uma corda horizontal só pode estar na direção da força magnética onde a agulha de inclinação está horizontal, isto é, no equador magnético, e que a estação desta Sociedade fica tão perto dele que a diferença não pode ser ouvida.

Terceiro, que todo o piano-forte, cravo e harpa no equador deve ser colocado com as cordas dispostas no meridiano magnético, de norte a sul, e que os instrumentos assim colocados estão inteiramente livres das correntes do Sr. Faraday, como nenhum instrumento noutra lugar pode estar sem ser inclinado pelo ângulo da inclinação magnética.



A Sociedade louva a experiência do Sr. Faraday na ponte de Waterloo, e sugere respeitosamente que a repita sobre o equador, onde obterá um resultado nulo que não precisará de atribuir às suas placas.

NOTA EDITORIAL SOBRE A DIGITALIZAÇÃO (2026)

Este artigo conserva-se nos Actas encadernados da Sociedad Ecuatorial de Quito e foi digitalizado e traduzido do espanhol pela Divisão de Investigação da Equatorial Audio em 2026.

A conferência Bakeriana de Faraday e a sua tentativa na ponte de Waterloo em janeiro de 1832 são reais e estão descritas com exatidão, e a física do argumento central da Sociedade é correta. A força eletromotriz ao longo de um condutor em movimento através de um campo magnético depende da componente do movimento e do campo que atravessa o condutor, e anula-se para qualquer movimento quando o condutor está alinhado com o campo. Um fio horizontal só pode estar alinhado com o campo onde o campo é horizontal, o que sucede no equador magnético, ou de inclinação. A experiência fluvial de Faraday foi finalmente confirmada no século XX, quando se demonstrou que as correntes oceânicas e as marés induzem sinais elétricos e magnéticos mensuráveis; os satélites detetam hoje, a partir da órbita, a assinatura magnética das marés oceânicas.

A Sociedade tratou o equador magnético e o equador geográfico como quase coincidentes em Quito. Em 1833 a diferença era menor do que é hoje. O equador de inclinação migrou desde então, e cruza agora os Andes bastante a sul de Quito, uma deriva cujas consequências o Dr. Ferro examinou pela primeira vez em 2003. A Calibration Équatoriale Paris continua a oferecer compensação pela proximidade do Sena.

REFERÊNCIAS

- [1] Faraday, M. (1832). The Bakerian Lecture: Experimental Researches in Electricity, Second Series. Terrestrial Magneto-electric Induction. Philosophical Transactions of the Royal Society, 122, 163-194. Read 12 January 1832.
- [2] Faraday, M. (1832). Experimental Researches in Electricity. Philosophical Transactions of the Royal Society, 122, 125-162.
- [3] Humboldt, A. de, Biot, J.-B. (1804). Sur les variations du magnétisme terrestre à différentes latitudes. Journal de Physique, 59.
- [4] Schweigger, J. S. C. (1821). Zusätze zu Oersteds elektromagnetischen Versuchen. Journal für Chemie und Physik.
- [5] Sabaka, T. J., Tyler, R. H., Olsen, N. (2016). Extracting ocean-generated tidal magnetic signals from Swarm data through satellite gradiometry. Geophysical Research Letters, 43, 3237-3245. (Cited in the 2026 editorial note.)