

" Experimental Researches in Electricity", M. Faraday

Philosophical Transactions, p.125, 1832

1. O poder que a eletricidade da tensão possui, de causar um estado elétrico oposto em sua vizinhança, tem sido designado genericamente por Indução; na forma como foi adotado na linguagem científica, é adequado utilizar este termo também para expressar o poder que as correntes elétricas podem possuir de induzir algum estado particular na matéria em seu entorno imediato, matéria que de outra forma estaria indiferente. É com este significado que pretendo usá-la neste artigo.
2. Alguns efeitos da indução de correntes elétricas já foram reconhecidos e descritos como os da magnetização; os experimentos de Ampère, em que ele colocava um disco de cobre próximo a uma espiral plana; ... Ainda assim, parecia inverossímil que estes fossem todos os efeitos que a indução pela corrente poderia produzir;
3. Além disso: independente de aceitarmos a bela teoria de Ampère, ou qualquer outra [teoria],seria extraordinário se, assim como toda corrente elétrica é acompanhada de uma intensidade correspondente de ação magnética em ângulo reto com a corrente, bons condutores de eletricidade, quando colocados sob esta esfera de ação [magnética], não tivessem em si nenhuma corrente induzida, ou algum outro efeito sensível equivalente em força a uma tal corrente.
4. Essas considerações, bem como sua consequência, a esperança de obter eletricidade a partir do magnetismo comum, me estimularam, em diversas ocasiões, a investigar experimentalmente o efeito indutivo de correntes elétricas. Recentemente obtive resultados positivos; e não só minhas esperanças foram atendidas, como ...ainda descobri um novo estado, que talvez tenha grande influência em alguns dos efeitos mais importantes das correntes elétricas.
5. Aqui descrevo esses resultados, não como foram obtidos, mas com o intuito de apresentar de forma mais concisa a visão do todo.

I. Indução de Correntes Elétricas

6. Um fio de cobre de 26 pés de comprimento e 1/20 de polegada de espessura foi enrolado em torno de um cilindro de madeira em formato de hélice, sendo cada volta separada da outra por um barbante. A hélice foi recoberta com um pedaço de chita, e então um segundo fio foi enrolado da mesma maneira. Desta maneira, foram enroladas 12 hélices superpostas, cada uma com cerca de 27 pés de comprimento, todas enroladas na mesma direção. As extremidades das hélices 1, 3, 5, 7, 9 e 11 foram conectadas entre si, de forma a constituir uma única hélice; o mesmo foi feito com as hélices restantes; assim, produzimos duas hélices principais, interpostas em pequena distância, com a mesma direção, sem se tocar em nenhum ponto, cada uma com comprimento de 55 pés de fio.
7. Uma das duas hélices foi conectada a um galvanômetro e a outra foi conectada a uma bateria voltaica de dez pares de placas de 4 polegadas ao quadrado, de duplo cobre, e muito bem carregadas; ainda assim, não se pode observar nenhuma deflexão da agulha do galvanômetro, por menor que fosse.

8. Construí uma hélice composta similar, de seis comprimentos de fio de cobre e seis comprimentos de fio de arame macio. A hélice de arame resultante tinha 214 pés de comprimento e a de cobre, 208 pés; no entanto, passando-se a corrente pela hélice de cobre, ou pela hélice de arame, nenhum efeito era percebido no galvanômetro.
9. Neste experimento, e em muitos outros, não parecia haver diferença nenhuma entre o ferro e outros metais.
10. Enrolamos 203 pés de fio de cobre em torno de um cilindro grande de madeira; outros 203 pés de fio semelhante foram interpostos em espiral entre as voltas da primeira hélice, sendo o contato metálico impedido sempre com barbante. Uma das hélices foi conectada a um galvanômetro, e a outra foi conectada a uma bateria voltaica de cem pares de placas de 4 polegadas ao quadrado, de duplo cobre, e muito bem carregadas. Quando o contato foi feito, houve um efeito bem pequeno e súbito no galvanômetro, ocorrendo efeito semelhante quando o contato com a bateria foi interrompido. Mas enquanto a corrente voltaica continuava a passar por uma das hélices, não havia efeitos no galvanômetro ou qualquer outro fenômeno perceptível semelhante à indução na outra hélice, mesmo com a grande potência da bateria, que esquentou toda hélice ligada a ela, ou cuja descarga através de carvão brilhava fortemente.
11. A repetição do experimento com uma bateria de 120 pares de placas não produziu novos efeitos; mas pudemos verificar que tanto neste caso, quanto no anterior, a pequena deflexão da agulha era numa direção na conexão da bateria, e na direção oposta, no rompimento do contato da bateria; e, também, que esses efeitos aconteciam quando as primeiras hélices eram usadas (6,8).
12. Os resultados que eu havia obtido até esse momento com ímãs me levaram a acreditar que a corrente da bateria através de um fio induzia, de fato, uma corrente similar no outro fio, mas que essa corrente tinha a duração de um instante, e tinha mais a ver com a natureza de uma onda elétrica proveniente do choque de uma garrafa de Leyden comum do que com a natureza da corrente de uma bateria voltaica, e que, portanto, poderia magnetizar uma agulha de aço, muito embora mal afetasse o galvanômetro.
13. Essa expectativa se confirmou: substituímos o galvanômetro por uma hélice pequena, que foi enrolada em torno de um tubo de vidro, no qual introduzimos uma agulha de aço; ao fazer o contato da bateria com a hélice indutora (7,10) e retirar a agulha antes de romper o contato da bateria, verificamos que estava magnetizada.
14. Quando o contato da bateria foi feito, introduzindo-se uma agulha não magnetizada na pequena hélice indicadora (13), e depois interrompido [o contato], verificou-se que a agulha estava magnetizada aparentemente tanto quanto no caso anterior; no entanto, os polos estavam invertidos em relação ao primeiro caso.
15. Ocorreram os mesmos efeitos com as hélices compostas descritas anteriormente (6,8).

...

26. É evidente, portanto, que as correntes da eletricidade voltaica apresentam fenômenos de indução de alguma forma análogos aos [fenômenos] produzidos por eletricidade de tensão, embora, como veremos adiante, existam muitas diferenças entre as elas. verificou-se, em todos os casos que a corrente induzida, produzida pela primeira ação da corrente indutora, era em direção contrária a esta última, mas que a corrente induzida pela cessação da corrente induzida era na mesma direção. Com o objetivo de evitar rodeios, proponho denominar *indução eletro-voltaica* esta ação da corrente da bateria voltaica.

16.

17.

18. O fenômeno exibido pelo fio em movimento confirma...Quando o fio se move através das linhas de força, uma corrente de eletricidade passa ou tende a passar por ele, sendo que não havia corrente antes do fio ser movido. Quando o fio está em repouso ele não tem corrente, e quando ele se move, não é necessário que passe por regiões onde a força magnética é maior ou menor. Ele pode passar por um caminho em que uma agulha magnética, se por ali passasse, não seria afetada....O movimento por si mesmo não poderia causar esta corrente; deve haver um estado ou condição no entorno do ímã, e produzido por ele, na região onde o fio foi colocado...O que é este estado, ou do que ele depende, ainda não pode ser dito. Talvez dependa do éter, como um raio de luz...Pode depender de um estado de tensão, ou de vibração...Se requer a presença de matéria para se sustentar vai depender do que se entende por matéria. Se [matéria] se restringe a substâncias ponderáveis ou gravitacionais, então a matéria não é essencial para as linhas magnéticas de força, assim como não o é para a luz ou para o calor; mas se supomos que o éter é uma espécie de matéria... então as linhas de força talvez dependam de alguma função dele