

2020 Dezembro

## deltaKappa A invenção do Dínamo e “Livros para o Natal”

**Introdução:** No Natal de há dois anos descrevemos a forma como Faraday inventou o motor elétrico, como descobriu a forma de transformar eletricidade em movimento. Este Natal vamos tentar dar uma ideia de como inventou o dínamo, que faz o oposto, transforma movimento em eletricidade.

### Michael Faraday

Se quisermos, em poucas palavras, caracterizar Faraday como cientista podemos indicar que tinha uma curiosidade enorme, uma extraordinária imaginação, uma excepcional habilidade experimental e um total respeito pela verdade. É célebre a sua frase: “Podia acreditar num facto, mas sempre questionava uma afirmação” (ver o nosso artigo do Natal de 2018 [aqui](#)).

Tinha pouca preparação matemática, não tinha conhecimentos de Cálculo Infinitesimal, por isso foi preciso esperar por um outro grande génio da próxima geração para dar corpo matemático às suas ideias: James Clerk Maxwell de quem contamos falar num próximo artigo.

### A descoberta da Indução Eletromagnética

O objeto mais precioso no Royal Institute é um aro de ferro com fios enrolados que não nos escandalizaria ver num caixote do lixo. Foi encomendado por Faraday para testar a transmissibilidade à distância de efeitos elétricos e magnéticos. Usou fios de tecido interpostos para isolar as espiras das bobinas que enrolou à volta do anel: o isolamento do anel central era feito com tecido.

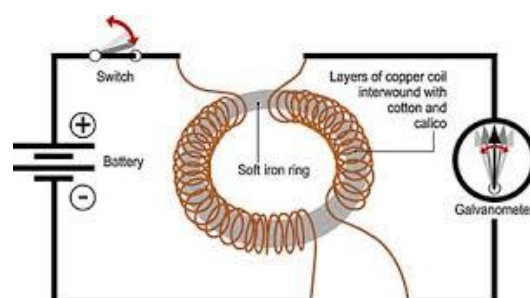


Faraday no seu laboratório



O aro de Faraday

Foi com este anel que montou a experiência que mostramos em baixo.



Ligou as espiras da esquerda a uma bateria e as da direita a um galvanómetro. O que notou é que, quando ligava ou desligava a bateria, o ponteiro do galvanómetro mexia, mas em sentidos contrários.

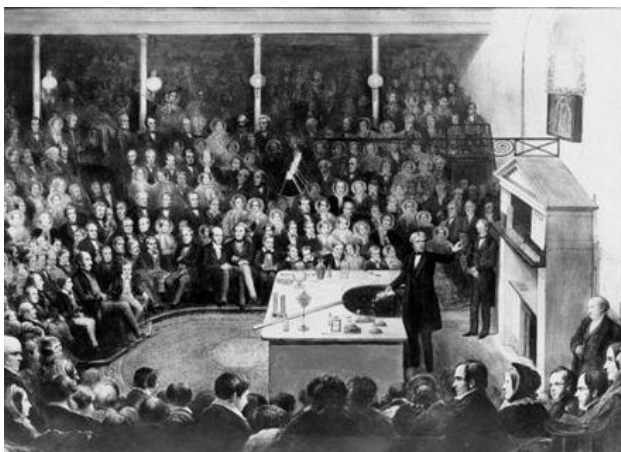
O campo magnético criado pela bobina à esquerda, quando se ligava, ou desligava, a corrente, de alguma forma influenciava a bobina da direita **induzindo** nela, por instantes, uma corrente elétrica.

A variação do campo magnético que atravessa a bobina da direita parecia o factor decisivo na criação da corrente elétrica (ver Nota no fim).

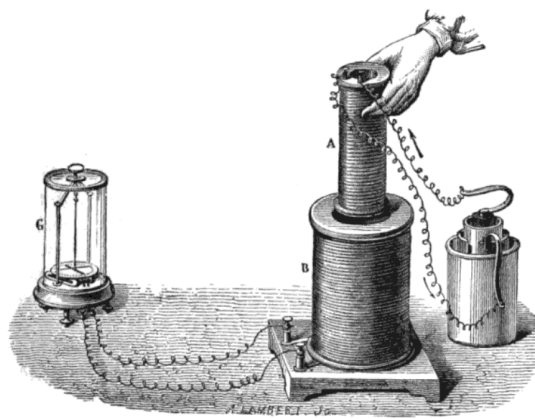
Escreveu a um amigo dizendo que tinha descoberto algo que podia revelar-se muito importante, mas também podia bem ser uma erva daninha em vez uma boa semente.

### A invenção do dínamo

Isso levou-o a, em 1831, engendrar a experiência que mostramos em baixo e que veio a apresentar numa das suas célebres exposições abertas ao público no Royal Institute.



Exposição no Royal Institute<sup>1</sup>

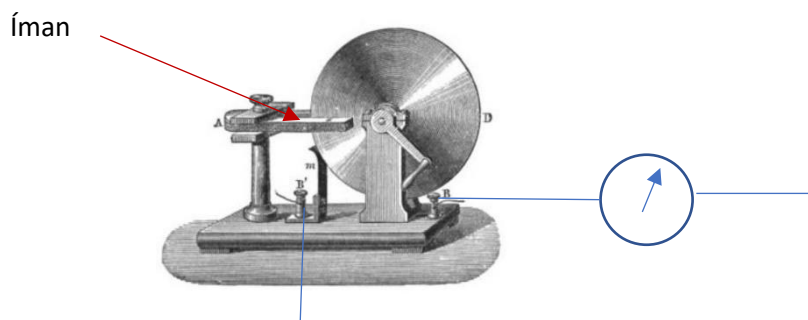


A experiência de Faraday

Desta vez a bobina ligada à corrente era inserida e retirada da bobina ligada ao galvanómetro, que acusava desvios testemunhando a passagem de corrente aquando dos movimentos da bobina menor. Os desvios eram de sentidos opostos quando a bobina era inserida ou retirada.

A seguir, e inspirado numa experiência que François Arago tinha realizado sete anos antes, e na qual tinha posto uma agulha em rotação ao pôr em movimento rotativo um disco de cobre colocado perto, experiência que ninguém tinha conseguido explicar, teve a ideia de montar o aparelho que vemos em baixo.

Pensou que desta forma conseguiria obter uma corrente elétrica ininterrompida.



E conseguiu: ao rodar o disco a variação no disco do campo magnético que o atravessa e é criado pelo íman criava um fluxo elétrico que era detetado pelo galvanómetro.

Tinha inventado o Dínamo!

<sup>1</sup> Pode ver este anfiteatro na apresentação de David Tong sobre os Reais Blocos de Construção do Universo, [aqui](#).

## As aplicações

Uma das primeiras aplicações foi a central eléctrica de Deptford considerada a primeira Central de Alta Voltagem no mundo: abriu em 1884.



As fotografias em baixo mostram aplicações atuais da descoberta/invenção de Faraday.

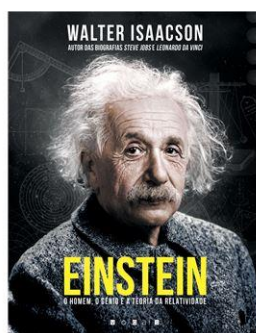
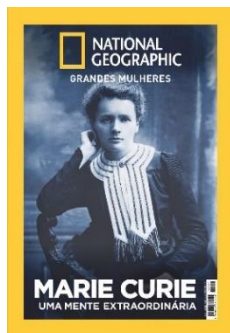


**Nota:** Na interpretação que Faraday fez destes fenómenos pode avaliar a potência da sua imaginação. Criou as noções de linhas de força e daquilo que apelidou de estado eletrotónico. Ao ser atravessado por linhas de força magnéticas o metal passava a um estado de tensão, a que chamou electrotónico, sendo gerada uma corrente, tal como um balão que se enchesse com a entrada de uma corrente de ar. A corrente também se produzia quando, ao desaparecerem as linhas de força, o metal relaxava ... como o balão a esvaziar!

## Biografias

Estes artigos foram baseados no excepcional livro de Nancy Forbes e Basil Mahon com o título **Maxwell Faraday, and the Electrical Magnetic Field**. Nele pode encontrar excelentes biografias destes dois grandes génios. Um belíssimo presente de Natal!

Gitanjali Rao, com quinze anos apenas, foi há poucos dias capa da Time. Já é uma cientista já com invenções importantes. Há dias, numa entrevista à CNN, disse que a leitura de uma biografia de Marie Curie tinha sido um elemento decisivo no seu desenvolvimento, pelo seu exemplo extraordinário.



Também pensamos que boas biografias podem ter contributos fantásticos, mesmo decisivos, em mentes jovens dotadas e interessadas. Se tem filhos/as ou alunos/as interessados em Ciência porque não lhes oferecer uma dessas biografias no Natal?

É que a Ciência vai ser mesmo precisa para viver na sociedade do futuro e para resolver problemas decisivos para a sobrevivência da espécie humana.

Portugal, com letras grandes, tem de ser um PORTUGAL com bom nível científico.

Deixamos três sugestões:

**Marie Curie, Uma Mente Extraordinária**, edição da National Geographic <sup>2</sup>.

**Einstein, O Homem, o Gênio e a Teoria da Relatividade** de *Walter Isaacson*.

E, se também há interesse pelo empreendedorismo, nenhum livro melhor do que:

**Os Inovadores** de *Walter Isaacson* onde encontra biografias de **Ada Lovelace**, que imaginou o computador de fins múltiplos, como, por exemplo, ser capaz de escrever poesia, **Bill Gates**, podendo assistir ao nascimento da Microsoft, **Steve Jobs**, onde pode acompanhar a criação e a forma como geriu a Apple e **Alain Turing** que descobriu o Computador Universal e decifrou o código de cifra alemão ajudando os Aliados a vencer mais cedo, há quem diga que um ano, a II Guerra Mundial.

Se quer oferecer biografias em banda desenhada sugerimos que consulte os nossos artigos recentes de:

[Fevereiro](#)

[Maio](#)

[Setembro](#)

Se é menos jovem, em idade, mas interessado em Física, sugerimos a autobiografia do físico americano *John Archibald Wheeler*, **Geons, Black Holes & Quantum Foams**.

Wheeler é o autor do nome Buraco Negro! Trabalhou na construção das bombas Atómicas e H. Mas, para mim, o mais interessante do livro é ir apreciando, através das suas preciosas recordações, o que a extração americana de um físico teórico traz de valor acrescentado ao trabalho científico e como depende e se valoriza com o contributo europeu.

Achei graça a vê-lo contar que admitia ter passado uma ideia que lhe tinha ocorrido numa viagem de comboio, gostava muitíssimo de viagens de comboio, ao grande Niels Bohr que a teria transmitido em conversa ao filho o que lhe viria a dar o Prémio Nobel... para, logo a seguir, admitir que poderia bem ter sido o contrário, a ideia ter-lhe-ia surgido como resultado de uma conversa com Bohr. Fiquei com a sensação de que estava a pensar que tinha perdido o Nobel para o filho de Bohr por causa da inconfidência com o pai.

## **Um Feliz Natal**

*... a pensar num radioso futuro, de muito e proveitoso trabalho ...*

*... já Sem Covid!*



---

<sup>2</sup> Uma biografia absolutamente excelente que pode encomendar pelo número 214 337 000