

O efeito Edison e o nascimento do díodo

Em 1802, o inglês Sir Davy, que mais tarde foi o tutor de Michael Faraday, usando a recente pilha de Volta (1800), provocou a incandescência de um fio de cobre, mostrando que a corrente elétrica poderia ser usada como gerador de luz.

De seguida houve muitos desenvolvimentos, patenteados, na tentativa de fazer uma lâmpada elétrica, mas só em 1862 o inglês Joseph Swan conseguiu resultados mais interessantes ao fazer uma lâmpada elétrica baseada numa fita de papel carbonizada como filamento luminoso.

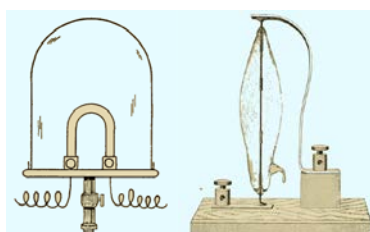


Fig1- Lâmpadas de Swan de 1862 e de 1879.

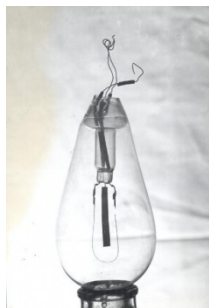
Em 1878 Joseph Swan (GB) constrói lâmpadas de filamento de carbono no vácuo que duram algumas horas. Em 1879 Swan faz demonstração para uma audiência de 700 pessoas de uma lâmpada que durou 40 horas com vácuo melhorado. As lâmpadas de Swan tinham, contudo, baixa resistência no filamento.

Em 1880, depois dos sucessos de Swan na realização de lâmpadas de incandescência, Thomas Edison começou a trabalhar afincadamente na realização prática de lâmpadas de filamento condutor e, muito especialmente, nos filamentos obtidos por carbonização de fibras de bambu que poderiam originar condutores com elevada resistência elétrica¹.

Edison teve o mérito de estabelecer o seu primeiro negócio de iluminação. Fez vários contratos de iluminação elétrica de edifícios e instalações industriais baseados no número de lâmpadas disponíveis. Estas lâmpadas eram alimentadas por corrente contínua (a que Edison preferia) mas as suas lâmpadas apenas duravam algumas dezenas de horas.

Edison tinha dois grandes obstáculos ao crescimento do negócio da iluminação, nomeadamente:

- i) O vidro da lâmpada escurecia rapidamente junto ao terminal positivo do filamento reduzindo o fluxo luminoso,
- ii) Os dínamos, geradores de tensão contínua, produzidos por Edison não podiam estar



muito longe dos utilizadores dado que as quedas de tensão nos condutores reduziam a intensidade da iluminação produzida pelas lâmpadas.

Para investigar a razão do escurecimento do vidro das lâmpadas, Edison introduziu uma placa metálica, isolada do filamento, no interior da lâmpada. Descobriu que essa placa ficava eletrizada quando o filamento era aquecido. Verificou, também, que poderia obter dela uma corrente elétrica se lhe aplicasse uma tensão positiva relativamente à parte negativa do filamento e não obtinha qualquer corrente quando esta tensão era negativa.

¹ Edison precisava de elevada resistência elétrica para poder ter lâmpadas com pouca intensidade de corrente alimentadas a 110 V (DC), colocadas em paralelo em instalações industriais e, assim, reduzir as quedas de tensão nas linhas de fornecimento de energia.

[Pode ver aqui uma simulação gráfica do funcionamento do sensor de Edison.](#)

[E, aqui, uma explicação simples do efeito Edison.](#)

Edison fora acompanhado pelo engenheiro inglês Ambrose Fleming, neste estudo. Tinha descoberto, sem saber, o díodo de vácuo.

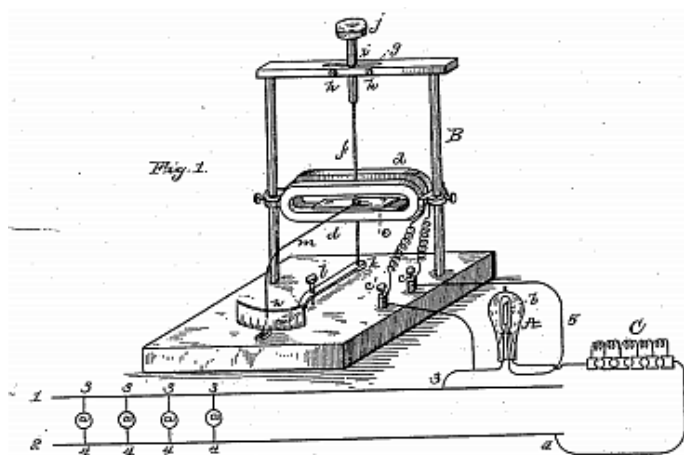


Fig. 2 - Regulador de iluminação de Edison - patente U.S. 307031.

Edison registou a patente deste fenómeno, hoje designado por efeito Edison, por proposta de William Preece, em 1884, para realizar um sensor de corrente que produzia na placa positiva uma corrente elétrica contínua que era dependente da temperatura do filamento, e, portanto, era dependente da iluminação

produzida pela lâmpada.

Com a informação obtida deste sensor de iluminação Edison conseguia usá-la para regular a corrente de excitação dos dínamos e gerar a tensão apropriada para alimentar um conjunto de lâmpadas de iluminação, dispositivo que Edison patenteou em novembro de 1883 (patente U.S. 307,031).

O galvanómetro é atuado pela corrente gerada pelo sensor de iluminação cujo filamento está ligado em paralelo com as lâmpadas do consumidor.

A demonstração pública do efeito termiónico foi apresentado em 1884 na “*International Electrical Exposition*” de Filadélfia, onde a corrente gerada na lâmpada modificada foi suficiente para atuar um dispositivo acústico eletromecânico - “*telegraphic sounder*”². De facto, Edison tinha descoberto o díodo de vácuo mas não se apercebeu da influência que ele poderia ter no futuro desenvolvimento da eletrotécnica e da eletrónica.

A descoberta do eletrão e da corrente elétrica como um movimento de cargas discretas, aconteceu em 1898 por William Thomson (GB). Em 1901, Owen Richardson (GB) mostrou que um filamento aquecido emitia eletrões e quantificou a densidade de corrente de eletrões obtida a partir de um corpo condutor aquecido à temperatura absoluta T como sendo dependente de T , do trabalho W de extração de eletrões do material e das propriedades emissivas do material. Este estudo valeu-lhe o prémio Nobel da Física em 1928.

Com Owen Richardson passou a saber-se que havia eletrões emitidos do filamento aquecido e também iões de carbono que se iam desagregando do filamento e caminhavam para a parte mais positiva do filamento escurecendo o vidro da lâmpada incandescente.

Thomas Edison - Patente U.S.A. [US307031](#), November 1883.

² Telegraphic Sounder – dispositivo eletroacústico para sinalizar sinais de Morse pode encontrar no Museu Faraday do IST um exemplar da minha coleção.