

## Raios Catódicos

Os raios catódicos são gerados em ampolas de vácuo (ou quase) e consistem num feixe de eletrões, muito fino, que vão de um cátodo negativo para um ânodo dotado de uma tensão positiva relativamente ao cátodo.

### História dos Raios Catódicos

As primeiras experiências de descargas elétricas feitas no vácuo (ou quase) foram feitas pelo alemão [Heinrich Geissler](#) (1814-1879), especialista em vácuo e vidro.

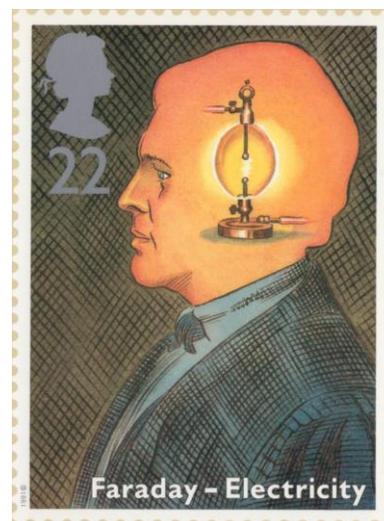
Em 1838, estas experiências chamaram a atenção de [Michael Faraday](#) (1791-1867) que para as desenvolver criou o dispositivo designado por Faraday *Electric Egg*, uma ampola de vidro em forma de ovo dotada de dois elétrodos. Faraday procurava estudar a relação entre a condução num gaz e a pressão a que este se encontrava dentro da ampola. Faraday obtinha uma pequena luz proveniente da descarga elétrica no gaz e verificou a existência de uma secção escura no tubo, hoje chamada de Faraday “Dark Space”.

A dependência do espectro emitido nesta ampola com o tipo de elétrodos e o gaz, viria a ser muito importante na espectrometria que permite caracterizar materiais a partir da luz emitida. Em 1991, o Ovo de Faraday viria a ser o motivo de um selo de correio da Gã Bretanha para comemorar os 200 anos do nascimento de Faraday.

Em 1857, o físico alemão Heinrich Geissler (1814-1879), construiu tubos com gaz residual no seu interior dotados de elétrodos de fio de platina (ânodo e cátodo) que quando era aplicada uma tensão positiva entre ânodo e cátodo (cátodo frio) [geravam luz a partir do gaz ionizado](#). As tensões elevadas foram geradas a partir das Bobinas de [Ruhmkorff](#) (1803-1877), uma invenção recente (1850).

Com campos elétricos baixos, a luminosidade obtida pelo gaz ionizado, designado por plasma, ocorre em diferentes regiões do tubo, segmentando-se em espaços brilhantes e escuros. Com campos elétricos mais elevados todo o interior do tubo fica ionizado, mas não há grande movimento de cargas elétricas devido à colisão destas com os átomos /moléculas do gaz. Esta situação ocorre em muitas das lâmpadas de ionização usadas correntemente em reclamos luminosos (néon e outros). Basicamente, nesta situação, não há raios catódicos.

Com tensões muito elevadas e com cátodos frios o gaz ioniza mas é possível verificar que existe um feixe de partículas a mover-se em linha reta, como provaram [Julius Plucker](#) (1801-1868), em 1858, que trabalhava com Geissler, e [Jonatham Hittorf](#) (1824-1914). Plucker, em 1858, mostrou como um campo magnético interage com um plasma, provocando o seu deslocamento.



O selo de 1991 (UK).

A experiência mais ilustrativa consiste na colocação de objetos metálicos dentro do tubo e verificar que estes produzem uma sombra atrás de si, como acontece nos tubos clássicos que incluem uma cruz maltesa no seu interior.

Em 1876, [Eugen Goldstein](#) (1850-1930) batiza os estranhos raios por Raios Catódicos. Goldstein identifica que os raios eram emitidos perpendicularmente a uma superfície metálica e que transportavam energia.

Em 1886, Goldstein construiu cátodos com orifícios e verificou que os raios que caminhavam para o ânodo criavam outro raio que caminhava na direção oposta através dos orifícios, a que chamou raio canal. Mais tarde verificou-se que eram iões positivos, hoje chamados prótons mas viria a ser [Wilhelm Wien](#) (1864-1928) que mediu a relação carga/massa destas partículas.

Em 1888, [Phiip Lenard](#) (1862-1947), assistente de Hertz, desenvolveu tubos especiais dotados de uma janela metálica muito fina que permitia que os raios catódicos a atravessassem e fossem incidir num alvo fluorescente fora da ampola que os tinha criado, originando os Raios Lenard. A interação com estes raios pode agora se feita fora do tubo que os criou, embora a pequenas distâncias da sua parede.

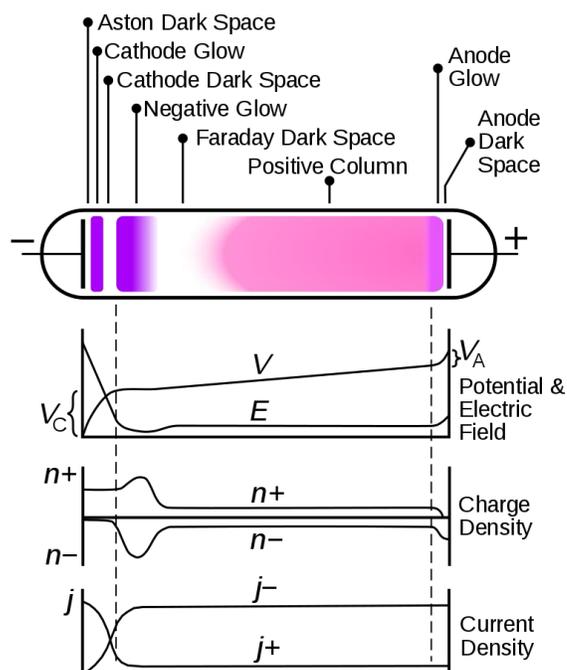
Em 1890, [Arthur Schuster](#) (1851-1934) mostrou que os raios catódicos podiam ser desviados por um campo elétrico e [William Crooks](#) (1832-1919) mostrou que os raios podiam ser desviados por um campo magnético.

Em 1891, [George Stoney](#) (1826-1911) acha que há subpartículas mais pequenas que o átomo e apelida-as de eletrões.

Em 1897 [J. J. Thomson](#) (1856-1940) descobre que os raios catódicos eram partículas e desenvolve uma experiência que permitiu determinar a relação entre a carga e a massa dessas partículas chamadas de eletrões.

Em 1897, [Ferdinand Braun](#) inventa o verdadeiro tubo de raios catódicos, ainda com cátodo frio, mais parecido com os atuais, baseando-se num tubo de Crooks dotado de um alvo fluorescente no interior do tubo onde os raios catódicos poderiam impactar e libertar luz.

Em 1904, [Arthur Wehnelt](#) (1871-1944) constrói tubos de cátodo quente com dispositivos de focagem eletrostática e determina experimentalmente a relação carga/massa aproximada à que Thomson tinha determinado.



Zonas de sombras em tubos de descarga suave

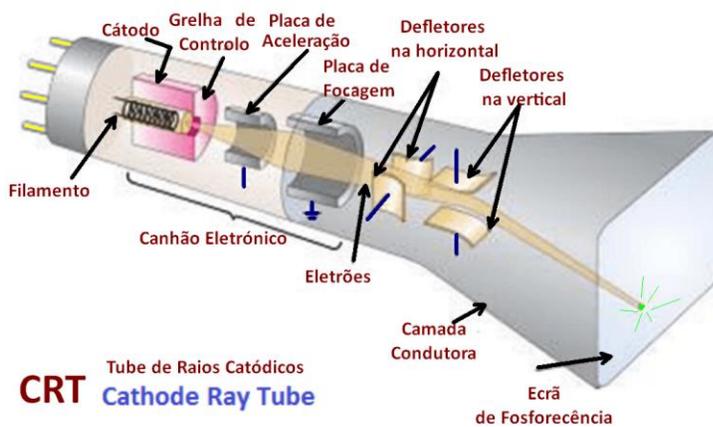
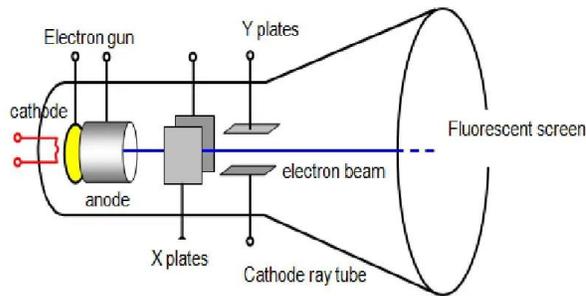


Desvio dos raios com ímã.

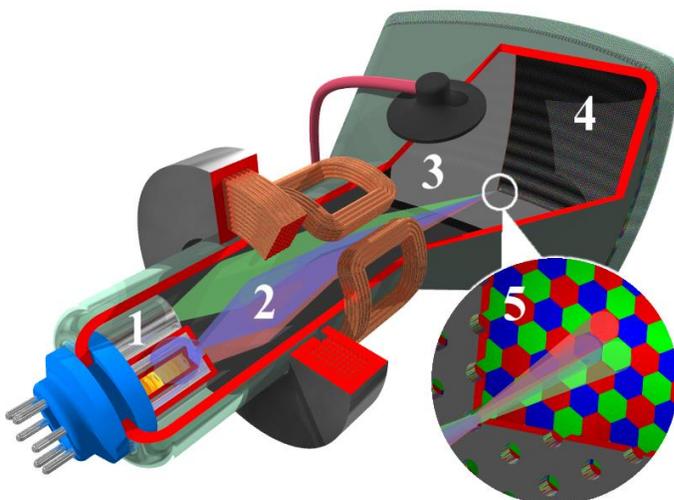
Em 1908, [Campbel- Swinton](#) (1863-1930) propôs o uso do tubo de Braun como dispositivo para captar e reproduzir imagens.

Em 1922, surge o primeiro tubo de raios catódicos comercial, que viria a ser usado em osciloscópios e televisores comerciais.

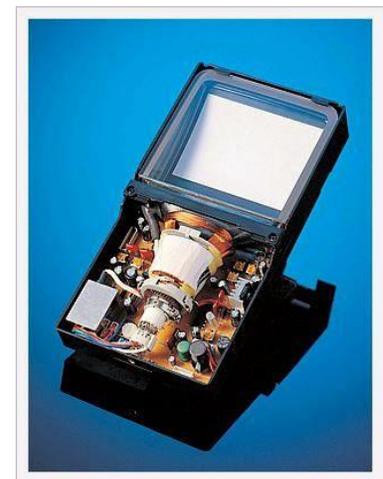
### Tubos Comerciais de Raios Catódicos



**CRT** Tube de Raios Catódicos  
Cathode Ray Tube



[CRT a cores](#)



**CRT plano (Sony)**