

Pioneiros das radiocomunicações

Escalonada por acontecimentos importantes, já é longa a história das radiocomunicações. Em conformidade com o que se passa com a maior parte das descobertas científicas, é internacional: sábios de numerosos países deram a sua contribuição a tal maravilhosa técnica cujas aplicações são hoje inumeráveis e à qual muito devemos. Pretende-se com o presente artigo pôr em relevo a contribuição de alguns investigadores que fizeram trabalho de pioneiros. Outros poderiam ainda ser citados. Não é possível, porém, alargar muito o espaço de que dispomos.

Será talvez preciso reportarmo-nos a Joseph Henry (1797-1878), físico americano que descobriu em 1842 que as descargas eléctricas são oscilantes...

Depois, deu-se um grande passo em frente graças a James Clerk Maxwell (1831-1879), físico escocês que foi um dos maiores génios matemáticos do século XIX. O seu tratado *Electricidade e Magnetismo*, primeiramente, foi objecto de uma comunicação em 1864 na *Royal Society* e nove anos mais tarde publicado, na sua versão completa. Foi dito a seu respeito que se tratava de «um dos mais esplêndidos monumentos jamais edificados pelo génio de um só indivíduo».

Por raciocínio de matemática pura, Maxwell mostrou que todos os fenómenos eléctricos e magnéticos podiam conformar-se a tensões e a deslocamentos em meio que designava pelo nome de éter.

Hoje sabemos que este «meio imponderável eléctrico» não existe na realidade, tal como o equador do geógrafo nem o homem como ambiente das técnicas estatísticas. Contudo o conceito de éter prestou grande auxílio e permitiu a Maxwell lançar a sua teoria, segundo a qual a velocidade de propagação das ondas eléctricas no ar deve ser igual à das ondas luminosas, pois que se trata de ondas da mesma natureza que apenas diferem pelo seu comprimento.

Não duvidamos hoje que se trata de uma verdade elementar, mas cabe a Maxwell a honra de, pela primeira vez e por via matemática pura, no-la ter demonstrado.

Em 1857, Feddersen verificava que a descarga de um condensador escorva uma sequência de oscilações que originam fenómenos intermitentes de faíscas. Vinte e um anos mais tarde, David Hughes (1831-1900) físico anglo-americano, fez outra importante descoberta para a pré-história da rádio e dos seus elementos essenciais: observou que, num circuito composto por uma bateria

e por um combinado telefónico (inventado por Bell em 1876) um contacto imperfeito provocava, no receptor, sons que correspondiam aos que haviam batido no diafragma do bocal. O «microfone» Hughes consistia num lápis de carvão de retorta repousando sobre dois blocos igualmente de carvão, muitos dos primeiros microfones de carvão utilizados para o telefone e para a rádio foram adaptados a partir deste modelo. Em 1883, um físico irlandês, George Francis Fitzgerald (1851-1901) propunha um método que permitia produzir ondas electromagnéticas por descarga de um condensador.

Chegamos agora a Heinrich Rudolph Hertz (1857-1894) célebre físico alemão que foi o primeiro a produzir, detectar e medir ondas electromagnéticas e, assim, a confirmar pela experiência a teoria das ondas de «éter» de Maxwell. Hertz mostrou experimentalmente que estas ondas eram susceptíveis de reflexão, de refacção, de polarização, de difracção e de interferências: o seu comportamento correspondia exactamente ao das ondas luminosas. Hertz tinha obtido as suas ondas (as quais não tardou que se chamassem «hertzianas») por meio de faíscas de uma bobina de indução e concebeu o estudo de algumas das suas propriedades com um espelho de zinco. Uma das suas experiências foi por ele descrita, em 1888-1889, da maneira seguinte:

«A altura do espelho (parabólico) era então de 2 m, a largura da sua abertura de 1,2 m e a profundidade de 70 cm. O oscilador primário estava fixado ao meio do eixo focal. Os fios condutores da descarga passavam através do espelho: a bobina de indução e os elementos estavam, portanto, colocados por detrás do espelho a fim de não estorvarem o caminho. Se exploramos então a vizinhança do oscilador com os nossos condutores verificamos que, detrás do espelho, ou em um dos seus lados, nada se produziu; pelo contrário, na direcção do seu eixo óptico, podem-se detectar as faíscas a uma distância de 5 ou 6 metros». O meio comprimento de onda foi, para esta experiência, de cerca de 30 cm.

Mas as experiências de Hertz tiveram meio século de avanço sobre o seu tempo: pertencem ao domínio das hiperfrequências, como agora se lhes chama. Muitos investigadores repetiram estas experiências e as completaram. Especialmente: Edouard Sarasin (1843-1917) e Lucine de la Rive (1834-1924) em Genebra; António Giorgio Garbasso (1871-1933) e Emil Aschkinass (1873-1909) em Berlim; Jagadis Chunder Bose (1858-1937) em Calcuta e Augusto Righi (1850-1920) em Bolonha.

Veremos a seguir que Righi tem influência na tecnologia da rádio, porque os seus trabalhos e conferências incitaram um jovem italiano denominado Guglielmo Marconi (1874-1937) a comprometer-se por esta via.

Uma conferência realizada em 1 de Junho de 1894 na Royal Institution de Londres por Oliver Joseph Lodge (1851-1940) foi seguidamente, o mais importante acontecimento; teve por título: «A obra de Hertz e dos seus sucessores» e suscitou, na época, numerosos e pesados comentários, e viria a ter consequências de grande envergadura. Lodge, que ensinava física na nova Universidade de Liverpool tinha-se interessado grandemente pelos fenómenos electromagnéticos e foi o primeiro a apresentar observações sobre a ressonância ou sintonização. Em 1898 imaginou a introdução de uma bobina de indução regulável no circuito de antena de um emissor ou de um receptor, conseguindo assim coordenar um com o outro aqueles circuitos. Através desta patente, Lodge ocupa posição eminente na história da telegrafia sem fios. Os seus circuitos ressonantes, regulados com precisão, representaram um progresso notável sobre os dispositivos bastante primitivos de Hertz. Contudo convém notar-se que Lodge, aliás como Hertz, demasiadamente absorvido pelas pesadas funções universitárias, nunca conseguiu o tempo necessário para aprofundar as suas ideias sobre a telegrafia sem fios.

Alexandre Stepanovitch Popov (1859-1906), como outros mais, havia lido o texto da conferência de Lodge e nele se inspirou. Em 1895, Popov era professor conferencista de física da Escola de Torpedeiros da Marinha Imperial Russa em Cronstadt. Realizou experiências com sintonizadores de Branly (deles nos referiremos adiante) e construiu em 1895 um receptor donde saía uma haste metálica; acerca deste assunto fez na sessão de 25 de Abril de 1895, na Sociedade Russa de Física e Química uma comunicação intitulada: «Da relação das limalhas metálicas com as oscilações eléctricas». Popov podia, com este equipamento, registar as perturbações eléctricas, em especial as descargas atmosféricas; no mês de Julho do mesmo ano, foi instalado no observatório meteorológico do Instituto das Florestas em São Petersburgo, um aparelho registador análogo mas dotado de dispositivo impressor de tinta.

Em Janeiro de 1896, foi publicado um relato mais completo das experiências de Popov e em 12 de Março foi por ele feita nova demonstração perante a mesma Sociedade. Em 1894, quando tinha vinte anos de idade, Marconi conhecia bem os trabalhos de Hertz, de Branly, de Lodge e de Righi. Começou a fazer experiências na primavera de 1895 na Villa Grifone, propriedade de seu pai, perto de Pontecchio, na província de Bolonha. Concebeu a ideia de que se podia transmitir através das ondas hertzianas por meio dos pontos e traços do alfabeto Morse. Quando seu pai se convenceu de que era realizável o objectivo idealizado, prestou-lhe todo o auxílio financeiro necessário. Marconi utilizou, para as suas primeiras experiências, uma bobina de indução vulgar e coesores do tipo Branly por si fabricados. Inseriu no circuito primário da bobina de indução um manipulador que comandava a descarga e produziu assim séries de faíscas de duração variável, representando pontos e traços. Rapidamente, conseguiu detectar esses sinais em qualquer

ponto do compartimento que lhe servia de laboratório e, no Verão de 1895, foi-se instalar no seu jardim. Para aumentar o alcance do seu emissor, inspirou-se em experiências antes realizadas por outros: numa das extremidades do circuito emissor ligou um objecto metálico elevado, a antena, e, na outra extremidade, uma placa metálica enterrada no solo. Por este modo, conseguiu captar sinais através de toda a extensão do jardim e depressa verificou que havia uma relação directa entre a altura da antena e o alcance da transmissão.

Marconi conseguiu grandes melhoramentos para os elementos do seu sistema, especialmente, quanto à concepção dos coesores. Além disto, ligou um ralé em série no circuito para accionar o descoesor e construiu, peça a peça, um dispositivo impressor para registo dos sinais recebidos. É talvez o momento de se prestar homenagem ao grande físico francês Edouard Branly (1844-1940) designado oficialmente em França como o «inventor da telegrafia eléctrica sem fios». A sua mais importante contribuição, consistiu na realização do coesor, frágil e pequeno tubo de vidro, parecido com um termómetro, que se enchia de limalha metálica. A sua demonstração foi feita por Branly em 1891 perante a Academia das Ciências a que mais tarde ele viria a pertencer.

Branly descobriu que as ondas electromagnéticas, escorvadas a distância que podia ir até 25 m, provocavam a coesão das partículas contidas no seu coesor — primeiramente constituídas de limalha de ferro, e, depois, mais tarde, de níquel e de prata, — permitindo assim que a corrente o atravessasse. Este fenómeno era posto em evidência por meio de um galvanómetro; Marconi aperfeiçoou muito este dispositivo com a utilização de um telégrafo impressor. Mas, seguidamente seria preciso separar as partículas metálicas; Branly adaptou ao seu aparelho um descoesor, espécie de pequeno martelo extremamente parecido com qualquer badalo de campainha eléctrica. Quando este martelo batia no tubo de vidro, a coesão das partículas cessava e não passava a corrente da bateria.

Os impulsos que chegavam à antena da Marconi produziam no coesor o mesmo fenómeno: primeiramente a coesão dos elementos da limalha, depois a sua descoesão e disso resultava o registo de pontos e traços. Marconi utilizava agulhas de prata, perfeitamente ajustadas no tubo de vidro; seguidamente fazia o vácuo no tubo e selava-o; o coesor tornava-se, assim, o primeiro de uma numerosa série de aparelhos sensíveis às ondas da TSF. Antes de deixar a Itália, para prosseguir em Inglaterra os seus trabalhos, Marconi tinha conseguido transmitir sinais a uma distância da ordem de 1000 m.

Tal é a história de numerosos inventores de telegrafia sem fios. Cada qual, aplicando às suas próprias ideias a aparelhagem concebida por outros, conseguiu qualificá-la de novos melhoramentos. É o caso de se poder dizer que foi «uma investigação paciente, polémica e muitas vezes desencorajante das leis da Natureza naqueles primeiros tempos, apenas por amor da ciência».

F. A.