



Marconi

O mago do espaço e o governante do éter

The space wizard and the ruler of ether

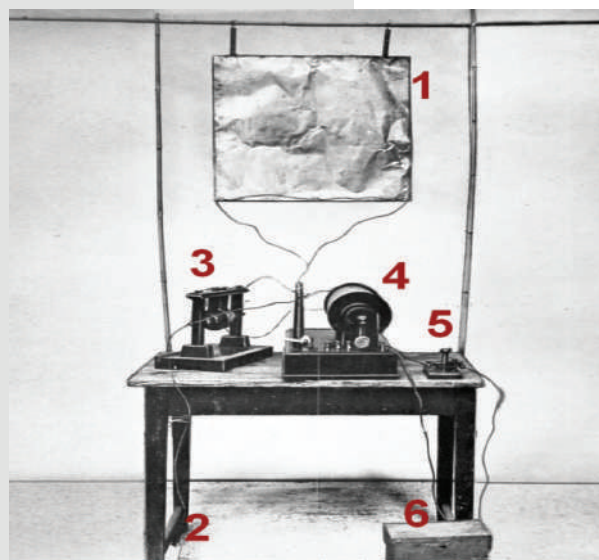
Guglielmo Marconi nasceu em Bolonha, Itália, a 25 de Abril de 1874. O pai, Giuseppe Marconi, era proprietário de muitas terras e a mãe, Annie Jameson, era neta de John Jameson, fundador na década de 1780 das famosas destilarias de uísque irlandês Jameson & Sons em Dublin. Guglielmo Marconi foi educado e acompanhado por tutores em escolas privadas e fez alguns estudos no Instituto Técnico de Livorno e na Universidade de Bolonha, sem concluir qualquer grau académico. A sua formação ao longo da vida é a de um autodidata.

Guglielmo Marconi was born in Bologna, Italy, 25 April 25, 1874. His father, Giuseppe Marconi, was a land-owner of many lands and his mother, Annie Jameson, was the granddaughter of John Jameson, founder in the 1780s of the famous Irish Jameson & Sons whiskey distilleries in Dublin. Guglielmo Marconi was educated and accompanied by tutors in private schools and did some studies at the Technical Institute of Livorno and the University of Bologna, without completing any academic degree. His lifelong training is that of a self-taught.

Em janeiro de 1894, faleceu Heinrich Hertz (1857-1894), o físico alemão que tinha confirmado experimentalmente a existência de ondas eletromagnéticas. Nesse ano, com apenas 20 anos, Marconi interessou-se pelas ondas eletromagnéticas, seguindo de perto os trabalhos de Hertz, Oliver Lodge (1851-1940) e de Édouard Branly (1844-1940). Construiu um pequeno laboratório no sótão da sua casa, em Villa Grifone, onde desenvolveu alguns sistemas rudimentares de transmissão de sinais sem fios. Um vizinho e amigo da família Marconi, o físico italiano Augusto Righi (1850-1920), professor da Universidade de Bolonha, deu a Guglielmo acesso ao seu laboratório e a permissão de poder assistir às suas aulas.

In January 1894, Heinrich Hertz (1857-1894), the German physicist who had experimentally confirmed

the existence of electromagnetic waves, died. That year, at the age of 20, Marconi became interested in electromagnetic waves, closely following the works of Hertz, Oliver Lodge (1851-1940) and Edouard Branly (1844-1940). He built a small laboratory in the attic of his house in Villa Grifone, where he developed some rudimentary wireless signal transmission systems. A neighbor and friend of the Marconi family, the Italian physicist Augusto Righi (1850-1920), professor at the University of Bologna, gave Guglielmo access to his laboratory and permission to attend his classes.



Recriação do 1º emissor de Marconi (Radio Magazine, 1924)
Recreation of 1st Marconi transmitter (Radio Magazine 1924)

- 1 - Antena monopolo / *Monopole Antenna;*
- 2 - Ligação à terra / *Ground connection;*
- 3 - *Righi's spark gap;*
- 4 - Bobina de Ruhmkorff / *Ruhmkorff coil;*
- 5 - Chave de Morse / *Morse Key;*
- 6 - Bateria / *Battery.*

Com o equipamento rudimentar representado na figura, Marconi começou a fazer transmissão de sinais, telegrafia sem fios (TSF) a 30 m de distância. Mas em setembro de 1895 já transmitia sinais a 2,5 km de distância, o que na época era um feito notável. Em janeiro de 1896 Marconi começou a trabalhar no registo de uma patente sobre o seu sistema.

With the rudimentary equipment depicted in the figure, Marconi started by doing signal transmission, wireless telegraphy (also known as radiotelegraphy) from 30 m distance. But by September 1895 he was already transmitting signals from 2.5 km away, which at the time was a remarkable achievement. In January 1896 Marconi began working on the registration of a patent on his system.

Em 1896, Marconi mudou-se para Inglaterra. A ligação familiar à Irlanda, pelo lado materno, revelou-se fundamental na carreira e no desenvolvimento das atividades de Marconi, quer no seu início em Inglaterra, quer mais tarde nos seus interesses comerciais em Ballycastle, no condado de Antrim na Irlanda do Norte. Em julho de 1896, com o apoio do primo Henry Jameson Davis, Marconi registou a primeira patente (GB 12039) relativa ao uso específico das ondas eletromagnéticas para transmitir sinais à distância.

In 1896, Marconi moved to England. The family connection to Ireland, on the mother's side, proved fundamental in Marconi's career and in the development of his activities, both at the beginning, in England, and later, in his commercial interests in Ballycastle, in the county of Antrim in Northern Ireland. In July 1896, with the support of his cousin Henry Jameson Davis, Marconi registered the first patent (GB 12039) concerning the specific use of electromagnetic waves to transmit signals at distance.

Datam de 1896 as primeiras demonstrações que efetuou nos telhados de Londres e do Verão de 1897 as primeiras demonstrações aquáticas na enseada de Bristol. Em 1897 funda a sua primeira empresa designada por "The Wireless Telegraph and Signal Company Limited". Em 1899 realiza as primeiras transmissões via rádio no canal da Mancha entre South Foreland (Kent, Inglaterra) e Wimereux (Bologne, França).

The first demonstrations he made on the roofs of London date from 1896 and the first aquatic demonstrations across the Bristol Channel happened in the summer of 1897. In 1897, he founded his first company, the "Wireless Telegraph and Signal Company Limited". In 1899, he carried out the first radio transmissions on the English Channel between South Foreland (Kent, England) and Wimereux (Bologne, France).

A ambição maior de Marconi era conseguir fazer a primeira transmissão de sinais de TSF oceano Atlântico. Conseguiu este objetivo através em dezembro de 1901 ao transmitir e receber sinais entre a Cornualha e S. João da Terra Nova, distanciados cerca de 3700 km. Este facto extraordinário é considerado por muitos historiadores como tendo na época um impacto semelhante ao que viria a ter a ida do homem à Lua em 1969. O sucesso surge e um jovem com apenas 27 anos é atirado para a ribalta.

Marconi's greatest ambition was to get the first radio signal transmission across the Atlantic Ocean. He achieved this goal in December 1901 by transmitting and receiving signals between Cornwall and St. John of Newfoundland, some 3700 km away. This extraordinary fact is considered by many historians to have a similar impact at the time to the man's arrival to the moon in 1969. The success comes and a young man of only 27 is thrown into the limelight.

A 16 de março de 1916, Marconi casou com Beatrice O'Brien, filha de Edward Donogh O'Brien da nobreza irlandesa (14th Baron of Inchiquin e Cavaleiro da Ordem de St Patrick). Deste Casamento resultaram quatro filhos: Luícia (1906), Degna (1908), Giulio (1910) e Gioia (1916).

On March 16, 1916, Marconi married Beatrice O'Brien, daughter of Edward Donogh O'Brien of the Irish nobility (14th Baron of Inchiquin and Knight of the Order of St Patrick), with whom he had four children: Luícia (1906), Degna (1908), Giulio (1910) and Gioia (1916).

Marconi estabeleceu contratos exclusivos com muitas empresas de navegação marítima para equipar os navios com os seus sistemas de TSF, com o objetivo de aumentar a segurança dos

navios no mar. Uma das empresas foi a inglesa White Star Line. O acidente ocorrido em 23 de janeiro de 1909, quando o navio italiano SS Florida colidiu com o navio inglês SS Republic da White Star Line, que se afundou, deu uma projeção enorme a Marconi. O sistema de Marconi, ao emitir mensagens de pedido de socorro permitiu que chegasse ajuda marítima atempada e que fossem salvas cerca de 1700 vidas humanas, tendo apenas falecido seis pessoas devido ao embate dos navios. Este acidente tornou extraordinariamente visível a importância da radiotelegrafia e, em dezembro de 1909, o prémio Nobel foi atribuído a Marconi e a Karl Braun (1850-1918) pelas suas descobertas na rádio.

Marconi has established exclusive contracts with many shipping companies to equip ships with their radio telegraphy systems in order to increase the safety of ships when travelling. One of the companies was the English White Star Line. The accident on January 23, 1909, when the Italian ship SS Florida collided with the English ship SS Republic of White Star Line, which sank, gave to Marconi a huge projection. Marconi's system, by sending distress messages, allowed maritime aid to arrive in time and saved around 1700 human lives, with only six people dead from the ship's crash. This accident made the importance of radiotelegraphy extraordinarily visible, and in December 1909 the Nobel Prize was awarded to Marconi and Karl Braun (1850-1918) for their radio discoveries.

Em 1914, quando já era mundialmente conhecido graças aos inúmeros trabalhos técnicos e científicos desenvolvidos, Marconi quis prestar serviço militar na sua amada Itália. A sua carreira militar foi feita na marinha italiana onde ocupou vários cargos durante a 1ª guerra mundial, iniciando a guerra como tenente, em 1914, e terminando como comandante naval [H1]. Ainda em 1914, assim que atingiu a idade mínima permitida por lei, Marconi foi nomeado o mais jovem Senador Italiano de sempre. Corria a época da Itália Liberal, que terminaria em 1922 [H1].



In 1914, when he was already known worldwide thanks to the many technical and scientific works carried out, Marconi wanted to do the military service in his beloved Italy. His military career was spent in the Italian Navy where he held various positions during World War I, starting the war as a lieutenant in 1914 and ending up as a naval commander [H1]. Still in 1914, Marconi was made a member of the Italian Senate, being appointed as the youngest Italian senator ever. It was the time of Liberal Italy, which would end in 1922 [H1].

Em 1919, depois do final da 1ª guerra mundial, Marconi, que era um apaixonado pelo mar, comprou o Elettora, um grande iate de luxo, com 700 toneladas, onde montou um sofisticado laboratório flutuante. Foi aqui que fez muitos ensaios de comunicações sem fios e de onde saíram muitas das suas invenções. O Elettora tinha sido requisitado pelos ingleses na 1ª guerra mundial e, mais tarde durante a 2ª guerra mundial, esteve ao serviço dos alemães, acabando por ser destruído pelos ataques dos aliados.

In 1919, after the end of World War I, Marconi, who was passionate about the sea, bought the Elettora, a large luxury yacht, with 700 tons, where he set up a sophisticated floating laboratory. It was here that he did many experiments related to wireless communications and where many of his inventions came from. The Elettora had been appropriated by the British during World War I, and later, during World War II, it was under German submission, eventually being destroyed by allied attacks.

A 23 de março de 1919 surgiu em Itália o movimento fascista liderado por Benito Mussolini que, mais tarde, viria a impor um regime ditatorial na Itália monárquica. Marconi, mesmo depois de ser dos homens mais conhecidos do planeta, teve sempre um enorme amor a Itália e ao povo italiano e fez sempre questão de o demonstrar, quer durante o regime liberal quer durante o regime fascista de Mussolini. A 23 de junho de 1923, inscreveu-se no partido Nacional Fascista de Mussolini. Em 1924 divorciou-se de Beatrice.

Elettora [R1].



Guglielmo, Maria Cristina e Elettra [R1].

Em 1927 pediu o anulamento do seu casamento para se poder casar com Maria Cristina del Conti numa cerimónia religiosa na Igreja Católica, apesar de ter sido criado no seio da Igreja Anglicana. Deste casamento nasceu em 1930 uma filha a quem deu o nome de Maria Elettra, numa clara alusão ao navio que tanta importância teve na sua vida profissional e científica. Por razões nunca esclarecidas deixou a sua fortuna à segunda esposa e a Elettra.

On March 23, 1919, the fascist movement led by Benito Mussolini emerged in Italy, which later imposed a dictatorial regime in monarchy Italy. Marconi, even after being one of the best known men on the planet, always had an enormous love for Italy and the Italian people and always made a point of showing it, both during the liberal regime and during Mussolini's fascist regime. On June 23, 1923, he joined Mussolini's National Fascist Party. In 1924, he divorced Beatrice. In 1927, he asked for his marriage to be annulled so that he could marry Maria Cristina del Conti in a religious although ceremony under the Catholic Church, he was raised as Anglican. A daughter was born from this wedding in 1930, whom he named Maria Elettra, in a clear allusion to the ship that was so important in his professional and scientific life.

For reasons that were never clarified, he left his fortune to his second wife and to Elettra.

O perfil psicológico de Marconi evidencia um lado que gosta de protagonismo e reconhecimento e um outro que mostra uma pessoa nervosa, melancólica e com manifesta tendência para depressões. Facilmente se adivinha que tenha originado várias inimizades ao longo da sua vida. Foi indubitavelmente um personagem muito controverso, pese embora o facto de muitas das histórias terem sido alimentadas pela imprensa da altura, que via numa vida tão atribulada matéria para uma fonte de receita de sucesso garantido. De certo modo foi o que aconteceu em relação à chamada "guerra das patentes" de Marconi contra Nikola Tesla (1856-1943), Oliver Lodge (1851-1940) e Lee de Forest (1873-1961). A História faz-se de acontecimentos cuja descrição depende sempre do ângulo que o narrador quer fazer salientar. E neste caso Marconi não parece ter sido muito lesado. Graças à sua profícua atividade como cientista foram-lhe atribuídas condecorações muito prestigiantes em vários países. Para além da carreira científica/tecnológica, Marconi teve uma carreira diplomática como embaixador da sua amada Itália.

Marconi's psychological profile enhances a behavior of someone that loves protagonism and recognition but simultaneously shows a nervous, melancholic person with a manifest tendency to depression. It is easy to guess that he very easily originated enimities throughout his life. He was undoubtedly a controversial character, despite the fact that many of the stories were fed by the press of the time, who saw in such a troubled life matter for a guaranteed source of success. In a way this is what happened in relation to the so-called "Patent War" of Marconi against Nikola Tesla (1856-1943), Oliver Lodge (1851-1940) and Lee de Forest (1873-1961). History is made up of stories and these always depend on the angle that the narrator wants to point out. And in this case Marconi doesn't seem to have been badly injured. Thanks to his fruitful activity as a scientist, he has been awarded in several countries. Apart his scientific / technological career, Marconi had a diplomatic career as ambassador of his beloved Italy.

Depois de uma vida extremamente intensa e de ter alcançado um enorme prestígio internacional, nos últimos anos da sua vida Marconi tornou-se defensor de Mussolini e, em 1935, viajou pelo mundo defendendo a invasão da Abissínia (atual Etiópia) pelo ditador. Este referia-se frequentemente a Marconi como “ O mago do espaço e o governante do éter” [H1]. Foi talvez o outro lado do espelho. O lado mais sombrio e o mais questionado pelos que sempre viram o seu reconhecimento de forma mais reservada.

After an extremely intense life and having achieved an enormous international prestige, in the last years of his life Marconi became Mussolini's defender and, in 1935, traveled the world defending the invasion of Abyssinia (now Ethiopia) by the dictator. Mussolini often referred to Marconi as "The magician of space and the ruler of the ether" [H1]. It was perhaps the other side of the moon. The darkest side and the most questioned by those who always saw his recognition in a more reserved way.

Marconi morreu a 20 de julho de 1937, no dia em que a sua filha Elettra fazia 7 anos, vítima de vários ataques cardíacos seguidos. Muitas estações de rádio na América, Inglaterra e Itália transmitiram vários minutos de silêncio como a última homenagem a Marconi, o homem que revolucionou as comunicações por telegrafia sem fios (TSF). A criatividade demonstrada em ideias a explorar tornaram-no um vanguardista e uma referência incontornável hoje em dia na lista de cientistas famosos que moldaram a tecnologia no domínio da Eletrónica e da Rádio dos últimos 100 anos. E o que hoje pode parecer trivial, foi há 150 anos uma autêntica aventura, um navegar sem terra à vista. Mas para Marconi o mar foi sempre um desafio fascinante ...

Marconi died on July 20, 1937, the day his daughter Elettra turned 7. Many radio stations in America, England and Italy broadcast several minutes of silence as their last tribute to Marconi, the man who revolutionized wireless telegraphy communications. The creativity demonstrated in ideas to be explored has made him an avant-garde and an unavoidable reference today in the list of famous scientists who

have shaped technology in the field of electronics and radio over the last 100 years. And what may seem trivial today, was an authentic adventure 150 years ago: navigating at sea. But for Marconi the sea has always been a fascinating challenge...

Moisés Piedade
Professor do IST (aposentado),
Investigador do INESC

Carlos Ferreira Fernandes
Professor do IST,
Investigador do IT



Marconi Pai da telegrafia sem fios ou o Mago do Espaço?

Marconi Father of Telegraphy or the Wizard of Space?

MARCONI E A TELEGRAFIA SEM FIOS (TSF)

Na sua formação, Marconi teve conhecimento dos trabalhos sobre as ondas eletromagnéticas de Heinrich Hertz, James Maxwell, Oliver Lodge, Édouard Branly, Nikola Tesla e de outros cientistas e inventores. O pai de Guglielmo sempre quis que ele se inscrevesse num curso universitário, mas a mãe preferiu que o jovem seguisse os seus objetivos, que não passavam por uma formação universitária. Augusto Righi, físico italiano e professor da Universidade de Bolonha, era vizinho e amigo da família Marconi e foi importante na formação académica de Guglielmo, uma vez que lhe permitiu o acesso ao seu laboratório e a poder assistir às suas aulas.

MARCONI AND WIRELESS TELEGRAPHY

In his training, Marconi learned about the work on electromagnetic waves from Heinrich Hertz, James Maxwell, Oliver Lodge, Édouard Branly, Nikola Tesla and other scientists and inventors. Guglielmo's father always wanted him to enroll in a university course, but his mother preferred the young man to pursue his goals, which did not go through a university education. Augusto Righi, an Italian physicist and professor at the University of Bologna, was a neighbour and friend of the Marconi family and was important in Guglielmo's academic education since he allowed him access to his laboratory and to attend his classes.

Marconi construiu um pequeno laboratório no sótão da sua casa, em Villa Grifone, onde desenvolveu alguns sistemas rudimentares de transmissão de sinais sem fios, com os quais começou por alcançar distâncias de algumas dezenas de metros. Foi aí que fez uma versão melhorada do coesor de Branly [H2], reduzindo o espaço entre os elétrodos e enchendo o espaço com limalhas metálicas muito pequenas, conseguindo assim aumentar a sensibilidade do detetor.

Marconi built a small laboratory in the attic of his house in Villa Grifone, where he developed some rudimentary wireless signal transmission systems,

with which he began to reach distances of a few tens of meters. It was there that he made an improved version of Branly coherer [H2], reducing the space between the electrodes and filling the space with very small metal filings, thus increasing the sensitivity of the detector.

Para Marconi, a distância de comunicação atingida era de certa forma uma medida de sucesso. Nas experiências efetuadas, Marconi verificou que quanto maior fosse a antena que usava (dipolo de Hertz) e mais alto a colocasse, maior seria o alcance da comunicação com qualidade. Como o dipolo não era prático de usar, com dimensões e alturas grandes, substituiu o dipolo por um condutor vertical e outro ligado à Terra. Já Hertz, Lodge e Alexander Popov tinham feito o mesmo, usando para-raios como emissores e recetores de rádio, mas Marconi obteve distâncias de comunicação maiores do que as que eram conhecidas [R2]. Em 1895, com apenas 21 anos, Marconi conseguiu fazer uma comunicação de sinais de rádio a cerca de 2,5 km de distância.

For Marconi, the distance of communication reached was in a way a measure of success. In his experiments, Marconi found that the larger the antenna he used (Hertz dipole) and the higher he communication system. Since the dipole was not placed it, the greater the performance of the practical to use with large dimensions and heights, he replaced the dipole by a vertical conductor plus another conductor connected to the earth. Hertz, Lodge and Alexander Popov had done the same, using lightning rods as radio transmitters and receivers, but Marconi obtained greater communication distances than those that were known [R2]. In 1895, at the age of 21, Marconi managed to perform a radio signal communication about 2.5 km away.

Foi sempre um dos objetivos do jovem Marconi a criação de um mercado e de um negócio para estes seus dispositivos; mas em Itália não encontrou o apoio que precisava. Em 1896, Marconi partiu para Inglaterra para tentar a sua sorte, onde contou com a ajuda da influência

da mãe nos meios ingleses, nomeadamente na direção do British Post Office (BPO), chefiada por Sir William Preece. Este cientista galês, um descrente das teorias de James Maxwell, tinha feito vários trabalhos em TSF, desde 1879, e acabaria por ser um dos principais defensores de Marconi. A 27 de julho de 1896, Marconi fez uma demonstração de comunicação de TSF entre dois edifícios do BPO situados a 300 m de distância. Após vários ensaios efetuados, o BPO não assinou um contrato com Marconi, tal como ele desejava, mesmo com o apoio de Preece, que via nele um jovem talentoso. Preece disponibilizou o seu assistente, George Kemp, para acompanhar Marconi nos seus trabalhos futuros.



Marconi com a sua invenção: (Wireless Telegraphy, 1895).

It has always been one of Marconi's objectives to create a market and a business for the devices he implemented; but in Italy he did not find the support he needed. In 1896, Marconi left for England to try his luck, where he had the help of his mother's influence in the English media, namely in the direction of the British Post Office (BPO), headed by Sir William Preece. This Welsh scientist, a sceptic in James Maxwell's theories since 1879, was the author of several works on Wireless Telegraphy, and would end up being one of Marconi's main defenders. On July 27, 1896, Marconi made a demonstration of Wireless Telegraphy between two BPO buildings situated 300 m away. After several trials, the BPO did not sign a contract with Marconi as he had desired, even with Preece's support that considered Marconi a talented young man. Preece made his assistant, George Kemp, available to accompany Marconi in his future work.

Marconi criou então um pequeno laboratório onde fez melhorias sucessivas nos seus equipamentos emissores e recetores de sinais de rádio, o que

lhe permitiu, em 1897, transmitir sinais a 20 km de distância. Ainda durante esse ano fez as primeiras patentes do seu sistema, nomeadamente uma das mais importantes (GB No 12039), e fundou, em Londres, a empresa Wireless Telegraphy and Signal Company Ltd.

Marconi then created a small laboratory where he made successive improvements to his radio signal transmitters and receivers, which allowed him, in 1897, to transmit signals 20 km away. It was during that year that he made the first patents of his system, particularly one of the most important (GB No 12039), and founded, in London, the company Wireless Telegraphy and Signal Company Ltd.

Nas suas primeiras experiências Marconi usava o emissor de Hertz de arco voltaico (spark gap), as antenas curtas do dipolo de Hertz e, no recetor, usava um coesor baseado no de Branly como detetor. Nesta configuração, Marconi estaria a trabalhar com sinais de rádio de alta frequência (centenas de MHz - VHF na classificação atual), tendo rapidamente chegado à conclusão de que as suas transmissões de rádio só funcionavam em linha reta (em linha de vista). Nesta altura fez melhoramentos que patenteou e que reduziram muito as interferências no detetor de Branly, tendo também aumentado a altura das antenas, relativamente à Terra. Estas melhorias permitiram obter um alcance maior da comunicação via rádio.

In his first experiments Marconi used Hertz's arc emitter (spark gap), the short antennas of Hertz's dipole and, in the receiver, he used a device based on Branly's coherer as a detector. In this configuration, Marconi worked with high frequency radio signals (hundreds of MHz - VHF in the current rating). Knowing that, he quickly came to the conclusion that his radio transmissions would only work in a straight line (in line of sight). At this time he made improvements, which he patented, that greatly reduced interference to Branly's detector, having also increased the height of the antennas, relative to Earth. These improvements allowed a wider range of radio communication to be achieved.

Tal como Hertz já tinha feito, Marconi ligou um dos terminais da antena à Terra, sendo o outro um condutor vertical (monopolo), cujo comprimento foi aumentando em vários ensaios. Os resultados experimentais foram melhorando no que dizia respeito ao aumento da distância de comunicação, tendo observado que já estava a fazer

comunicações de rádio sem ser em linha de vista. De facto, Marconi com as alterações introduzidas, tinha reduzido a frequência de oscilação do emissor (já estava a usar ondas médias - longas). Começou assim a acreditar que as ondas eletromagnéticas que estava a usar seguiam a curvatura da Terra. Anos mais tarde descobriu-se que as ondas com frequências bastante mais baixas (<30 MHz) do que as que Hertz usou nas suas experiências podiam ser refletidas na ionosfera (camada de iões existente entre 60 km e 3000 km de altura da Terra), podendo deste modo alcançar-se distâncias de comunicação muito grandes.

As Hertz had already done, Marconi connected one of the antenna terminals to Earth, the other being a vertical conductor (monopole), the length of which was increased in several tests. The experimental results had shown an improvement in the communication distance, noting that he was already making radio communications without being restricted to the line of sight. In fact, with the changes introduced in his experiments, Marconi had reduced the oscillation frequency of the transmitter (he was already using medium - long waves). Accordingly with the results, he began to believe that the electromagnetic waves he was using followed the curvature of the Earth. Years later it was discovered that waves with much lower frequencies (< 30 MHz) than those Hertz used in his experiments could be reflected in the ionosphere (ion layer existing between 60 km and 3000 km high on Earth), thus reaching very large communication distances.

Marconi tinha uma paixão enorme pelo mar. O seu instinto levou-o rapidamente a concluir que os sistemas de rádio seriam fundamentais para aumentar a segurança marítima, o que seria uma oportunidade para um negócio de valor incalculável. Surgiu assim a ideia de realizar uma comunicação de rádio transatlântica. Em dezembro de 1897, Marconi montou uma estação de telegrafia sem fios na ilha de Wight, que permitiu à rainha Victoria enviar mensagens para o príncipe Edward, seu filho, que estava no mar a bordo do iate real. Em dezembro de 1898, Marconi fundou a primeira empresa no mundo exclusivamente dedicada à fabricação de



[H3] - Marconi, à esquerda, em testes no BPO usando o oscilador de Righi em 1897)

equipamentos de TSF, em Chelmsford, Essex. Para tal contou com os apoios do tio, Jameson Davis, e de destilarias amigas da família (Haig e Ballantine), que reuniram o capital necessário e convenceram o BPO a investir no desenvolvimento da tecnologia de TSF.

Marconi had a huge passion for the sea. His instinct quickly led him to conclude that radio systems would be the key to increasing maritime safety, which would be an opportunity for a business of incalculable value. The idea of a transatlantic radio communication arose. In December 1897, Marconi set up a Wireless Telegraphy station on the Isle of Wight, which allowed Queen Victoria to send messages to Prince Edward, his son, who was at sea aboard the royal yacht. In December 1898, Marconi founded the world's first company exclusively dedicated to Wireless Telegraphy equipment manufacturing, in Chelmsford, Essex. For this purpose he had the support of his uncle, Jameson Davis, and family-friendly distilleries (Haig and Ballantine), who gathered the necessary capital and convinced the BPO to invest in the development of radiotelegraphy technology.

Em março de 1899, os sinais de TSF de Marconi já atravessavam o Canal da Mancha. Ainda nesse ano Marconi conseguiu que os seus equipamentos de TSF fossem usados na Real Navy e também em navios da marinha mercante. Marconi procurou sempre ter contratos de exclusividade dos seus sistemas e equipamentos, o que conseguiu com os governos de Itália, Inglaterra e Canadá, mas não nos EUA. Os resultados inovadores e empreendedores obtidos nessa altura, associados ao prestígio das famílias envolvidas, deram um mediatismo enorme a Marconi, um jovem com apenas 25anos de idade.

By March 1899, Marconi's Wireless Telegraphy signals were already crossing the English Channel. Still in that year Marconi managed to get his Wireless Telegraphy equipment used on the Real Navy and also on merchant navy ships. Marconi always tried to have exclusive contracts for his systems and equipment, which he achieved with the governments of Italy, England and Canada, but not with the USA government. The innovative and enterprising results obtained at that time, associated with the prestige of the families involved, gave enormous media coverage to Marconi, a young man only 25 years old!

Mas a ambição de Marconi era imensa, o que o levou a viajar para os EUA ainda esse ano, para iniciar os seus trabalhos. De novo a paixão pelo

mar e pelas tecnologias de rádio levaram-no a conseguir fazer a cobertura em TSF de uma corrida de iates muito mediática na costa de Nova Jersey (America Cup), o que contribuiu indubitavelmente para elevar a sua notoriedade nos EUA.

But Marconi's ambition was immense, which led him to travel to the US later this year to begin his work. Again his passion for the sea and radio technology led him to achieve radio telegraphy coverage of a high-profile yacht race off the coast of New Jersey (America Cup), which undoubtedly helped raise his profile in the US.

Apesar do reconhecimento internacional das empresas desenvolvidas por Marconi no final do século 19, os lucros financeiros tardavam em chegar. Marconi pensou então que deveria fazer algo de extraordinário para levar as pessoas a investir nos seus negócios. E mais uma vez a aliança mar/rádio telegrafia/Marconi fez o resto. Marconi queria competir com o cabo submarino para a ligação transatlântica Europa – USA através de ligações sem fios. Este era um mercado de tráfego de informação apetecível e a rádio poderia proporcionar custos mais reduzidos do que os despendidos com a manutenção dos cabos submarinos. Adicionalmente, Marconi, poderia também lucrar com serviço de TSF para navios localizados no meio dos oceanos e que não tinham qualquer hipótese de comunicação com o continente, nem com outros navios, em caso de acidente no mar alto. Esta ideia de Marconi acabou por lhe dar proveitosos frutos e prestígio com o salvamento de muitas vidas humanas, nos anos que se seguiram. E foi sem dúvida uma das principais razões para a atribuição do prémio Nobel da Física em 1909 a Marconi.

Despite the international recognition of the companies developed by Marconi at the end of the 19th century, financial profits were late in coming. Marconi then thought he should do something extraordinary to get people to invest in his business. And once again the sea/radio telegraphy/Marconi "alliance" did the rest. Marconi wanted to compete with the submarine cable for the Europe - USA transatlantic link through wireless connections. This was a desirable information traffic market and radio could provide lower costs than undersea cable maintenance. Additionally, Marconi could also profit from radio telegraphy service for vessels located in the middle of the oceans and which had no chance to communicate with the mainland, nor with other

vessels, in the event of an accident on the high seas. This idea of Marconi eventually gave him fruit and prestige, by saving many human lives in the years that followed. And it was undoubtedly one of the main reasons for the award of the Nobel Prize in Physics in 1909 to Marconi.

O caminho para o sucesso estava traçado. A 23 de fevereiro de 1900 os investidores nas empresas de Marconi concordaram em mudar o nome da empresa para Marconi Wireless Telegraph Company e decidiram colocar o nome Marconi em todos os equipamentos produzidos pela companhia. Marconi fez questão de aqui usar uma inteligente abstenção nesta decisão dos seus investidores e obrigar este facto a ser registado em ata [R2]. As ligações da família Marconi com a aristocracia inglesa deram uma ajuda preciosa para que durante o ano de 1900 a empresa Marconi Wireless Telegraph Company Ltd começasse a prosperar nos mercados de ações dos EUA, fazendo com que as ações da Marconi subissem rapidamente de US \$3 para US \$22. Apesar do facto de as suas empresas ainda não serem rentáveis, o prestígio de Marconi subia a pique e até o renomado Thomas Edison [H4] aceitou ser consultor da American Marconi.

The road to success was mapped out. On February 23, 1900 the investors in the Marconi companies agreed to change the name of the company to Marconi Wireless Telegraph Company and decided to put the name Marconi on all the equipment produced by the company. Marconi made a point of using a clever abstention in this decision of his investors and forcing this fact to be recorded in the meeting minutes [R2]. The Marconi family connections with the English aristocracy provided valuable help in getting the Marconi Wireless Telegraph Company Ltd. to start thriving in the U.S. stock markets during 1900, causing Marconi shares to rise rapidly from \$3 to \$22. Despite the fact that its companies were unprofitable, Marconi's prestige was rising and even the renowned Thomas Edison [H4] accepted to be a consultant to American Marconi Company.

Marconi começou a desenvolver um sistema que envolvia circuitos ressonantes na ligação às antenas que apelidou de *syntonic wireless*, semelhante ao patenteado por Édouard Lodge em 1897. Marconi tinha-se apercebido que esta ressonância permitiria aumentar o alcance das transmissões de rádio e reduzir os ruídos emitido e recebido. Submeteu uma patente que lhe foi

atribuída em 16 de abril de 1900 (a célebre patente 7777, comumente referida por Four 7). O cientista alemão Karl Braun (1850-1918) também já tinha trabalhos na área da ressonância das antenas, além de ter descoberto as propriedades de condução bidirecional diferente em contactos de metal com semicondutor, que viriam a ser muito importantes na geração de detetores de rádio que se desenvolveram a partir de 1900. Karl Braun também acompanharia Marconi no prémio Nobel de 1909 pelas suas contribuições para o desenvolvimento da rádio.

Marconi began to develop a system that involved resonant circuits in the connection to the antennas, which he called wireless syntonics, similar to the one patented by Édouard Lodge in 1897. Marconi had realized that this resonance would increase the range of radio transmissions and reduce the noise emitted and received. He submitted a patent that was granted to him on April 16, 1900 (the famous patent 7777, commonly referred to by Four 7). The German scientist Karl Braun (1850 - 1918) also had work on the resonance of antennas, and discovered the different two-way driving properties in metal contacts with semiconductors, which would become very important in the generation of radio detectors that developed from 1900 onwards. Karl Braun would also join Marconi in the 1909 Nobel Prize for his contributions to the development of radio communication systems.

Marconi foi evoluindo o conceito da sintonia dos seus recetores e, em 1907, produziu o triplo sintonizador que seria usado em muitos navios e, em especial, no Titanic. Em 2020, existe um projeto para recuperar este dispositivo histórico, que ainda se encontra nos restos do navio.

Marconi evolved the concept of tuning his receivers and in 1907 produced the triple tuner that would be used on many ships and especially in Titanic. In 2020, there is a project to recover this historic device, which is still in the remains of the ship.



Sintonizador triplo Marconi (1907) igual ao que ainda se encontra no Titanic

Marconi decidiu construir uma estação de TSF em Polhdu na Cornualha Inglesa, destinada a fazer a primeira transmissão transatlântica de TSF. Esta estação dispunha de uma antena semelhante às que Lodge tinha proposto com a forma de um cone de fios radiais descendentes, mas numa dimensão muito maior. "Fortis fortuna adiuvat". A sorte protege os audazes. A grande dimensão da antena jogou a favor dos objetivos de Marconi, sem este se aperceber, pois a frequência de emissão baixou consideravelmente para ondas longas, facto que facilitaria a comunicação entre locais que não estivessem em linha de vista.

Marconi decided to build a radio station in Polhdu, English Cornwall, to make the first transatlantic telegraphic transmission. This station had an antenna similar to the one Lodge had proposed in the form of a cone of descending radial wires, but on a much larger size. "Fortis fortuna adiuvat". Luck protects audacious people! The increase of the antenna size played in favor of Marconi's objectives, as the frequency of emission dropped considerably to long waves, which would facilitate communication between places that were not in line of sight.

O arriscado objetivo de conseguir a comunicação através do oceano Atlântico tornou-se uma obsessão que preocupava Marconi. Sabia que o movia uma motivação excepcional e que era um excelente engenheiro, mas tinha consciência que não era um investigador e cientista que dominava os problemas teóricos da rádio. Mas no meio científico, era consensual que Marconi tinha um dom raro: escolher a pessoa certa para realizar um dado trabalho.

The risky goal of achieving communication across the Atlantic Ocean became an obsession that worried Marconi. He knew that the sea was an exceptional motivation and that he was an excellent engineer, but he was aware that he was not a researcher and scientist who mastered the theoretical problems of radio. But in the scientific world, it was consensual that Marconi had a rare gift: to choose the right person to do a given job.

A 1 de dezembro de 1900, Marconi contratou o prestigiado cientista e professor inglês James Fleming como conselheiro científico, projetista e coordenador dos trabalhos a realizar na estação de Polhdu, atribuindo-lhe um salário exatamente igual ao que ele próprio auferia: 500 libras anuais (cerca de 40000 dólares atuais). No contrato constava uma cláusula que dizia que se a

comunicação transatlântica fosse conseguida, o crédito seria atribuído a Marconi e não a Fleming, mas que este seria compensado com 500 ações da Marconi Company. Fleming manteve-se na Marconi até 1930. Durante esse período, os direitos da sua invenção do díodo de vácuo, decorrentes dos trabalhos efetuados sobre o efeito Edison [H4] na empresa de Edison em Inglaterra, foram passados para Marconi [R2]. Esta apropriação de direitos por Marconi sobre a nova válvula eletrônica (díodo de vácuo) viria a ser usada contra o inventor do tríodo eletrônico, Lee de Forest, na década de 1919-1920, altura em que o poderio económico e a astúcia de Marconi lhe foram favoráveis no conflito que se desenrolou nos tribunais dos EUA.



Antena de Marconi em Polhdu, ao lado do hotel onde Marconi se instalou (dezembro de 1901)

On December 1, 1900, Marconi hired the prestigious English scientist and teacher James Fleming as scientific advisor, designer and coordinator of the work to be done at the Polhdu station, giving him a salary exactly equal to what he himself earned: 500 pounds a year (about 40000 dollars at the current currency). The contract contained a clause stating that if transatlantic communication was achieved, credit would be given to Marconi and not to Fleming, but that Fleming would be offset by 500 shares of Marconi Company. Fleming remained with Marconi until 1930. During this period, the rights to protect his invention from the vacuum period, arising from work done on the Edison effect [H4] at Edison's company in England, were transferred to Marconi [R2]. This appropriation of rights by Marconi over the new electronic valve (vacuum diode) was used against the inventor of the electronic triode, Lee de Forest, in the

1919s - 1920s, when Marconi's economic power and cunning were profitable to him in the conflict that took place in the US courts.

No litígio de patentes de Marconi com Lodge na Grã-Bretanha, Fleming interveio, usando todo o seu prestígio, em defesa de Marconi, seu patrão, afirmando perentoriamente nos tribunais que os dois sistemas eram, do ponto de vista científico, diferentes. Só depois da morte de Marconi, Fleming revelou, numa conferência na Royal Society, que os méritos da descoberta da TSF deveriam ser atribuídos a Lodge, embora também tenha referido e enaltecido não só o talento empreendedor de Marconi, como também a sua grande rapidez a encontrar soluções para problemas quando as coisas falhavam.

In Marconi's patent litigation with Lodge in Great Britain, Fleming intervened, using all his prestige, in defense of Marconi, his boss, affirming perennially in the courts that the two systems were, from the scientific point of view, different. Only after Marconi's death did Fleming reveal at a conference at the Royal Society that the merits of the radio telegraphy discovery should be attributed to Lodge, although he also mentioned and praised not only Marconi's entrepreneurial talent but also his skills in finding solutions to problems when things failed.

Quando Marconi tentou registar algumas patentes nos EUA, estas não foram concedidas por haver registo anterior de ideias semelhantes propostas por Nikola Tesla. Mais tarde, Marconi conseguiu contornar o problema e rebater os argumentos usados contra si, tendo as suas patentes sido aceites. Na altura Tesla já tinha contratos com a marinha dos EUA; pelo contrário, Marconi teve dificuldades iniciais em estabelecer contratos, devido à sua obsessão pela cláusula de exclusividade.

When Marconi tried to register some patents in the USA, they were not granted because there existed previous registration of similar ideas proposed by Nikola Tesla. Later, Marconi was able to get around the problem and rebut the arguments used against him, and his patents were accepted. At the time Tesla already had contracts with the US Navy; on the contrary, Marconi had initial difficulties in establishing contracts due to his obsession with the exclusivity clause.

Os ensaios na estação de Polhdu começaram logo em janeiro de 1901, estando Marconi muito preocupado com os rumores de que Tesla, seu

rival no continente americano, ia tentar fazer a transmissão de sinais para Marte, sem nunca tentar fazer a transmissão de sinais a distâncias grandes na Terra [R1]. Marconi acelerou os seus projetos, não olhou a meios e comprou, por um preço considerado muito elevado para a altura, um terreno no cabo Cod em Massachusetts, onde construiu uma estação semelhante à de Polhdu.

Testing at the Polhdu station began as early as January 1901, and Marconi was very concerned about the rumors that Tesla, his rival on the American continent, was going to try to transmit signals to Mars, without ever trying to transmit signals at great distances on Earth [R1]. Marconi accelerated his projects and bought, at a price considered too high, a plot of land on Cape Cod in Massachusetts, where he built a station similar to the one in Polhdu, Cornwall.

A primeira antena em Polhdu, na Cornualha, colapsou em 17 de setembro de 1901, mas Marconi rapidamente fez a sua reconstrução. A primeira tentativa de transmissão entre Polhdu e o Cabo Cod, situado a 5000 km de distância, falhou porque uma tempestade violenta destruiu a antena no cabo Cod com 60 m de altura, o que não foi de todo uma surpresa para os nativos, que conheciam bem o rigor das condições atmosféricas locais. Mais uma vez, Marconi foi de resposta rápida, passando a estação recetora para Saint's John, Terra Nova, no Canadá, localizada a 3425 km de Polhdu. Foi recebido com pompa e circunstância pelo governador Sir Cavendish Boyle e por Sir Robert Bond (Premier e, mais tarde, 1º ministro da Colónia de Terra Nova). O local era inóspito, gelado e com ventos muito fortes.

The first antenna in Polhdu collapsed on September 17, 1901, but Marconi quickly rebuilt it. The first attempt at transmission between Polhdu and Cape Cod, 5000 km away, failed because a violent storm destroyed the 60 m high antenna in Cape Cod. Once again, Marconi was quick to respond, moving the receiving station to Saint's John, Newfoundland, Canada, located 3425 km from Polhdu. He was received with pomp and circumstance by Governor Sir Cavendish Boyle and Sir Robert Bond (Premier and later Prime Minister of the Newfoundland

Colony). The place was inhospitable, icy and with very strong winds.

Marconi fez rapidamente uma antena suportada por balões atmosféricos, mas as difíceis condições atmosféricas destruíram esta antena. Tentou suportar a antena com papagaios a cerca de 150 m de altura, que também não teve sucesso. Mas a palavra desistir não existia no vocabulário de Marconi, que rapidamente construiu uma antena robusta.

Marconi quickly made an antenna supported by atmospheric balloons, but difficult weather conditions destroyed this antenna. He tried to support the antenna with kites at a height of about 150 m, which was also unsuccessful. But the word give up did not exist in Marconi's vocabulary; he quickly built a more robust antenna.

A 12 de dezembro de 1901, pelas 12 h e 30 m, Marconi recebeu um sinal de rádio em St. John's em código Morse (três impulsos rápidos iguais), que tinha sido emitido de Polhdu. Temendo um possível insucesso, Marconi não recorreu à imprensa para registo do acontecimento. Ao passar os auscultadores ao seu ajudante de campo Mr. Kemp, Marconi perguntou-lhe: "Do you hear anything Mr. Kemp?" Ao que Mr. Kemp terá respondido: "Of course! It is the letter S". Esta mensagem e as mensagens transatlânticas seguintes foram gravadas num gramofone.

On December 12, 1901, at 12:30 a.m., Marconi received a radio signal at St. John's in Morse code (three equal fast pulses), which had been emitted from Polhdu. Fearing a possible failure, Marconi did not resort to the press to record the event. By handing the headphones to his field assistant, Mr. Kemp, Marconi asked him: "Do you hear anything Mr. Kemp? And the answer of Mr. Kemp was: "Of course! It is the letter S". This dialogue and all the following transatlantic messages were recorded on a gramophone.

Marconi descobriu, mais tarde, que a transmissão durante a noite seria mais fácil. Muitos investigadores têm dúvidas se a comunicação do dia 12 de dezembro de 1901 foi realmente conseguida nessa vez, por ser feita de dia e



também pelo facto de o detetor do tipo coesor usado ter muita dificuldade em distinguir ruído dos sinais de rádio. Segundo o Museu da Ciência de Londres, Marconi talvez tenha usado no recetor um coesor de Jagdish Chandra Bose e não o seu próprio coesor como detetor, mas este facto nunca foi esclarecido.

Later, Marconi discovered that transmitting during the night would be easier. Many researchers have doubts whether those communications on the 12 December, 1901, were really happened during the day and also because the referred coherer detector would hardly have distinguished noise from radio signals. According to the London Science Museum, Marconi may have used a coherer Jagdish Chandra Bose in the receiver and not his own coherer as a detector, but this fact has never been clarified.

No dia a seguir à comunicação transatlântica Marconi estava nas bocas de todo o mundo, referido como "o mago do espaço", muito embora houvesse muitos cientistas que duvidassem deste feito. O professor Michael Pupin da Columbia University em Nova Iorque foi dos primeiros a acreditar em Marconi e a manifestar publicamente a sua convicção de que a comunicação tinha sido realizada. Numa carta escrita e publicada na Electric World, Elihu Thomson, um dos mais importantes pioneiros da eletricidade nos USA, afirmou acreditar nos dados existentes e no feito de Marconi, levando à mudança de posição de muitos cééticos.

The day after the transatlantic communication Marconi was in the mouths of the whole world, referred to as the "wizard of space", although there were many scientists who doubted this achievement. Professor Michael Pupin of Columbia University in New York was one of the first to publicly express his conviction that the communication had been accomplished. In a letter written and published in Electric World, Elihu Thomson, one of the most important pioneers of electricity in the USA, said he believed in the existing data and in Marconi's achievement, leading to the change of position of many skeptics.

A 13 de janeiro de 1902, Marconi foi a estrela de um banquete, em sua honra, organizado pela revista Electric World e patrocinado pelo American Institute of Electrical Engineers. Muitos cientistas de todo o mundo enviaram mensagens de reconhecimento do feito de Marconi, que foram lidas durante o banquete. Marconi e Alexandre

Bell ficaram amigos. Tendo este oferecido terrenos a Marconi para a instalação de uma nova estação de comunicação com a Europa. Contudo, Marconi recusou a oferta, pelo facto de o local ser demasiado longe da Europa. Marconi voltou ao Cabo Cod e instalou uma nova estação de TSF que, em 19 de janeiro de 1903, estabeleceu a comunicação TSF de felicitações recíprocas entre o Presidente Roosevelt dos EUA e o rei Eduardo VII da Grã-Bretanha.

On January 13, 1902, Marconi was the star of a banquet in his honor organized by Electric World magazine and sponsored by the American Institute of Electrical Engineers. Many scientists from around the world sent messages in recognition of Marconi's achievement, which were read during the banquet. Alexandre Bell offered Marconi a land for the installation of a new communication station to Europe. However, Marconi refused the offer because the location was too far away from Europe. Marconi returned to Cape Cod and installed a new Wireless Telegraphy station which, on January 19, 1903, established the radio communication of reciprocal congratulations between the USA President Roosevelt and King Edward VII of Great Britain.

A primeira comunicação transatlântica foi um acontecimento revolucionário e muitos historiadores consideram que o impacto na sociedade foi do mesmo nível do que foi, em 1969, a ida do homem à Lua. Nos anos 70 do século 20 o astronauta Neil Armstrong encontrou-se com a esposa de Marconi, Maria Cristina, que o recebeu numa visita de cortesia. Armstrong referiu nesse encontro que sem o génio e as descobertas de Marconi a sua proeza não teria sido possível [R1].



Coesor de Bose [H5], detetor Italian Navy e coesor Marconi [H2]

The first transatlantic communication was a revolutionary event and many historians consider that the impact on society was as important as it was the arrival of man to Moon in 1969. In the 1970s, astronaut Neil Armstrong met Marconi's wife, Maria

Cristina, who welcomed him on a courtesy visit. During this meeting, Armstrong said that without Marconi's genius and discoveries his prowess would not have been possible [R1].

Marconi defendeu sempre entusiasticamente o seu sistema *syntonic* da patente 7777 referindo-se às vantagens: comunicar a distâncias maiores e com segurança, uma vez que impedia as interferências [R3]. Em fevereiro de 1903, Marconi clamava na *St James Gazette*:

"I can tune my instruments so that no other that is not similarly tuned can tap my messages"

Marconi always enthusiastically defended his patent 7777 concerning the syntonic resonance tuning system referring to its advantages: communicating at greater distances and safely, since it prevented interferences [R3]. In February 1903, Marconi highlighted in the St James Gazette:

"I can tune my instruments so that no other that is not similarly tuned can tap my messages"

Em 3 de março de 1903 Marconi proferiu uma conferência na Royal Institution em Londres, que ele sempre recordou muito orgulhosamente como a sua melhor conferência: foi aí que colocou as suas ideias sobre o que seria o futuro da TSF e as vantagens do seu sistema seguro de comunicações.

On March 3, 1903, Marconi gave a talk at the Royal Institution in London, which he always remembered very proudly as his best one. It was in this talk that Marconi exposed his ideas on the future of radio communications and the advantages of his secure communications system.

Essas declarações proferidas revelar-se-iam infelizes a muito curto prazo. Curiosamente seria logo em junho de 1903, numa demonstração pública de uma comunicação feita entre Marconi, na estação de Polhdu, e Fleming na Royal Institution em Londres, localizada a 400 km de distância, que uma comunicação de rádio foi invadida, pela primeira vez, por um pirata de comunicações (hacker). O autor foi o mágico e inventor Nevil Maskelyne (1863 –1924), [H6], que usava normalmente o código Morse para receber informação dos seus colaboradores nos espetáculos de magia. Maskelyne tinha patentes que conflituavam com as de Marconi, não gostando da exclusividade que Marconi tinha nos seus contratos, que impedia outros de usar a TSF.

Apercebendo-se que o negócio das comunicações transcontinentais estava a ruir e conhecendo a aversão de Maskelyne por Marconi, a empresa de cabos submarinos Eastern Telegraph Company contratou Maskelyne para fazer operações de espionagem sobre os planos de Marconi. Foi assim que Maskelyne, numa atitude de vingança pessoal, entrou no canal de comunicação antes de Marconi mandar a sua mensagem para Fleming, deitando por terra, publicamente, a ideia de que o sistema de Marconi era seguro. Ironias do destino...

Such statements would be unfortunate in the very short term. Curiously, it was in June 1903, in a public demonstration of a communication between Marconi at Polhdu station and Fleming at the Royal Institution in London, located 400 km away, that a radio communication was invaded for the first time by a pirate broadcast (hacker). The author was the magician and inventor Nevil Maskelyne (1863 –1924), [H6], who normally used Morse code to receive information from his collaborators in magic shows. Maskelyne had patents that conflicted with those of Marconi, disliking the exclusivity that Marconi had in his contracts, which prevented others from using Wireless Telegraphy. Realizing that the transcontinental communications business was collapsing, and knowing Maskelyne's aversion to Marconi, the submarine cable company Eastern Telegraph Company hired Maskelyne to do espionage operations on Marconi's plans. In an attitude of personal revenge, Maskelyne got into the communication chain before Marconi sent his message to Fleming, and collapsed the idea that Marconi's system was safe. The Irony of Fate...

Moisés Piedade
Professor do IST (aposentado)
Investigador do INESC



Após a experiência de transmissão de sinais telegráficos por rádio a cerca de 2,5 km de sua casa, Marconi teve o apoio da Marinha Real Italiana que lhe proporcionou em 1897, em San Bartolomeu, Spezia (Itália), a criação da primeira estação de rádio para comunicar com navios. Esta estação podia comunicar em Telegrafia Sem Fios (TSF) com navios situados a menos de 20 km de distância, Fig. 1.

Após a [primeira comunicação transatlântica](#) de TSF, Marconi fez vários refinamentos nos seus equipamentos que lhe permitiram fazer comunicações fiáveis entre a Europa e os EUA. Como resultado Marconi firmou contratos rentáveis com empresa de navegação marítima, facilitando as comunicações quer entre navios, quer entre a terra e os navios.

Marconi precisava de um detetor de rádio mais fiável e mais sensível do que o coesor, nome dado por Oliver Lodge ao primitivo tubo de limalha de ferro usado por Édouard Branly. Para isso, baseando-se no trabalho feito em 1895 pelo físico neozelandês Ernest Rutherford, criou o detetor magnético de rádio. Esta foi talvez uma das maiores criações de Marconi, que **designava pelo nome da sua empresa "Maggie"**, Fig. 2. Passaria a ser usado como detetor de rádio nos seus sistemas de TSF.

Marconi fez várias viagens transcontinentais no navio Carlo Alberto, um cruzador da marinha italiana fabricado em 1892, mas que em 1902 era usado como iate pelo rei Vitor Emanuel III de Itália.



Fig. 2 – Marconi Magnetic Detector "Maggie" [3].

Marconi – O Nobel Salva Vidas Marconi - Nobel Prize Save Lives

After the experience of transmitting telegraphic signals by radio at about 2.5 km from his home, Marconi had the support of the Italian Royal Navy, which provided in 1897, in San Bartolomeu, Spezia (Italy), for the creation of the first radio station to communicate with ships. This station could communicate in Wireless Telegraphy with ships located less than 20 km away, Fig. 1.



Fig. 1 – Marconi in San Bartolomeu, Spezia. [Museu de Marconi.](#) / Marconi em San Bartolomeu, Spezia. [Museu de Marconi.](#)

After the [first wireless transatlantic transmission](#), Marconi made several refinements in his equipment that allowed him to make reliable communications between Europe and USA. As a consequence of that, Marconi signed profitable contracts with a shipping company, facilitating communications either between ships or between land and ships.

Marconi needed a more reliable and sensitive radio detector than the coherer, name given by Oliver Lodge to the primitive iron filings tube used by Édouard Branly. Based on the work done in 1895 by the New Zealand physicist Ernest Rutherford, he created the magnetic radio detector. This was perhaps one of Marconi's greatest creations, which he named after his company "Maggie", Fig. 2. From then on, it was used as a radio detector in his wireless communication systems.

Marconi made several transcontinental voyages on the ship Carlo Alberto, a cruiser of the Italian navy manufactured in 1892, used in 1902 as a yacht by King Victor Emanuel III of Italy.

Nestas viagens Marconi fez muitos ensaios e afinações no seu Maggie, tornando-o no detetor de rádio mais sensível existente na época.

Numa dessas viagens, com o rei Vítor Emanuel III a bordo, parou na base naval russa de Kronstadt, tendo sido recebido, juntamente com o rei, pelo czar Nicholas II. Marconi aproveitou para fazer uma demonstração especial – a receção de uma mensagem de TSF transmitida de Poldhu na Cornualha a 1600 milhas de distância. O czar ficou encantado com o feito e atribuiu a Marconi uma das mais importantes condecorações russas – A Grande Cruz da Ordem de Santa Ana. O famoso cientista russo Alexander Popov, um dos pioneiros da rádio, veio também ao navio Carlo Alberto e entusiasticamente felicitou Marconi “*I acknowledge you as the inventor of Wireless Telegraphy*”, o que deixou Marconi sem palavras.

Marconi fez vários aperfeiçoamentos nos seus equipamentos e construiu uma rede de estações costeiras para fornecer serviço de comunicações com navios. Marconi fornecia quer os equipamentos, quer os operadores treinados nas escolas de formação em TSF, que entretanto criou. Cunard foi a primeira empresa de navios de cruzeiro a confiar no sistema de TSF de Marconi e a firmar contratos que foram altamente lucrativos para Marconi.

Em 1902, Marconi estabeleceu um serviço transatlântico de mensagens TSF, desde Glace Bay, na Nova Escócia, Canadá, até Clifden, na Irlanda, Fig. 3. Este serviço viria a ser tornado de uso público em 1907.

Em 1903, Marconi fez uma demonstração pública das potencialidades da TSF ao fornecer aos passageiros do navio Lucania, que navegava entre a Inglaterra e os EUA, o primeiro jornal diário impresso a bordo, (Transatlantic Times), de um navio, com notícias recebidas em tempo real quer de Inglaterra quer dos EUA, Fig. 4.

Em 1904, os sistemas de TSF de Marconi foram reconhecidos como tendo um papel fundamental, por ambas as partes envolvidas na guerra naval Rússia-Japão, que terminou com o Japão como vencedor. O conflito terminou em 1905, com a ajuda do Presidente Roosevelt dos EUA que funcionou como mediador.

No conflito Rússia-Japão foram usados pela primeira vez equipamentos de rádio de TSF.

On these trips, Marconi made many rehearsals and tune-ups in his Maggie, making it the most sensitive radio detector existing at the time.

On one of these trips, with King Victor Emanuel III on board, he stopped at the Russian naval base in Kronstadt and was received, along with the king, by Tsar Nicholas II. Marconi took the opportunity to make a special demonstration - the reception of a wireless message transmitted from Poldhu, in Cornwall, 1600 miles away. The Tsar was delighted with the achievement and attributed to Marconi one of the most important Russian awards - The Great Cross of the Order of Saint Anne. The famous Russian scientist Alexander Popov, one of the radio pioneers, also came to the ship Carlo Alberto and enthusiastically congratulated Marconi “I acknowledge you as the inventor of Wireless Telegraphy”, which left Marconi speechless.

Marconi made several improvements in his equipment and built a network of coastal stations to provide communication service with ships. He supplied both the equipment and the operators who were trained in wireless transmission in schools he created. Cunard was the first cruise ship company to rely on Marconi's wireless system and to sign contracts that were highly profitable for Marconi.

In 1902, Marconi established a transatlantic wireless messaging service from Glace Bay in New Scotia (Canada) to Clifden (Ireland), Fig. 3. This service would be made available in 1907.



Fig. 3 - Glace Bay, oct. 1907 - Marconi receiving message from Ireland / Marconi a receber mensagem da Irlanda.



Fig. 4 – Transatlantic Times - primeiro jornal a bordo /
First newspaper on board.

Os russos consideravam Alexander Popov o seu cientista mais experiente na TSF, mas este não conseguiu em tempo útil dotar as forças russas com os equipamentos desejados, pelo que os russos requisitaram o apoio dos alemães, que lhes forneceram equipamentos Telefunken.

Por outro lado, os serviços secretos ingleses apoiaram o Japão com equipamentos Marconi.

A vitória surpreendente do Japão contra uma nação muito poderosa como era a Rússia tornou os japoneses muito arrogantes e alertou o mundo para a sua capacidade guerreira, que ficou bem demonstrada nas suas pretensões expansionistas nas futuras guerras com a China e durante a 2ª guerra mundial.

Depois da guerra, o czar russo mandou instalar equipamentos TSF Marconi em 3 palácios de Moscovo e São Petersburgo, reconhecendo, deste modo, a superioridade dos equipamentos fornecidos por Marconi relativamente aos equipamentos Telefunken.

A 7 de janeiro de 1904, a companhia Marconi introduziu o uso de um sinal de código de pedido de socorro correspondente às letras CQD em Morse. Todavia, na primeira Convenção Radiotelegráfica, realizada em 1906 na Alemanha, o sinal de pedido de socorro foi estabelecido como sendo 3 pontos seguidos de 3 traços e de outros 3 pontos (...---...). Este sinal viria a ser chamado de SOS pois corresponde ao mesmo som das letras S, O, e S em código Morse quando se suprime o intervalo de tempo entre as letras.

Marconi pretendia que a Convenção usasse o seu código de pedido de socorro e estabelecesse os seus equipamentos como exclusivos, mas entretanto já havia outros construtores a fazer equipamentos de TSF que estavam no mercado.

In 1903, in the ship Lucania, which was sailing between England and USA, Marconi made a public demonstration of the wireless transmission's potential by providing the passengers with the first daily newspaper printed on board (Transatlantic Times, with news received in real time from both England and USA, Fig. 4.

In 1904, Marconi Wireless Transmission Systems were recognized as playing a key role by both sides in the Russia-Japan naval war, which ended with Japan as the winner. The conflict ended in 1905 with the help of President Roosevelt of the USA, who acted as mediator.

In the Russia-Japan conflict (1904-1905), wireless radio equipment was used for the first time.

The Russians considered Alexander Popov their most experienced scientist in wireless communications, but he could not provide in good time the Russian forces with the desired equipment, so the Russians requested the support of Germans, who provided them with Telefunken equipment.

On the other hand, the British secret services supported Japan with Marconi equipment.

The surprising victory of Japan against a very powerful nation like Russia made the Japanese very arrogant and alerted the world to their warrior capacity, which was well demonstrated in their expansionist pretensions in future wars with China and during World War II.

After the war, the Russian Czar had Marconi wireless equipment installed in 3 palaces in Moscow and St. Petersburg, thus recognizing the superiority of the equipment provided by Marconi over Telefunken equipment.

On January 7, 1904, the Marconi Company introduced the use of a distress code signal corresponding to the letters CQD in Morse. However, at the first Radiotelegraphic Convention, held in 1906 in Germany, the distress code signal was established by the combination of 3 points followed by 3 dashes and another 3 points (...---...). This signal would be called SOS because it corresponds to the same sound as the letters S, O, and S in Morse code, when the time interval between the letters is suppressed.

Marconi Salva-Vidas e Nobel

A Companhia Marconi continuou a utilizar o sinal CQD e recusava-se a receber sinais de pedido de socorro dos sistemas TSF de outras companhias.

Em 1905, Marconi patenteou um tipo de antena horizontal direcional, que viria a usar mais tarde ao inventar o sistema de feixes direcionais de rádio.

O sucesso de Marconi viria mais uma vez a ser reconhecido mundialmente quando, em janeiro de 1909, o seu sistema de TSF, que equipava o navio inglês RMS Republic, salvou 1500 vidas após a colisão deste navio com o navio italiano SS Florida. O Republic emitiu pela primeira vez no mundo um pedido de socorro em TSF - o sinal CQD - que foi recebido pelo navio Baltic da White Star, também equipado com equipamentos da Marconi, que recolheu as pessoas dos dois navios, Fig. 5.

No final do ano de 1909, depois destes sucessos tecnológicos, e igualmente com o sucesso financeiro resultante do facto de ter salvo muitas vidas humanas no acidente de janeiro de 1909, Marconi viria a ser premiado com o Prémio Nobel da Física, que compartilhou com o professor Karl Ferdinand Braun, também pioneiro no campo da TSF. Ficariam para trás nomes grandes como Tesla e Lee de Forest na área da Comunicação via Rádio.

A empresa de Marconi foi escolhida para equipar três novos navios de luxo da empresa White Star Line: os navios Olympic, Gigantic e Titanic. Em particular, o Titanic, ver modelo na Fig. 6, foi construído com a tecnologia mais avançada (estado da arte) e um luxo deslumbrante para a época.

Na viagem inaugural (e infelizmente, a última) os bilhetes foram extremamente caros: o preço nas suites Parlow rondava os \$400 US dólares (\$115000 ao câmbio atual). Era usuais os navios terem os sistemas de TSF desligados durante a noite. Dava-se prioridade à exploração económica do envio de mensagens dos passageiros abastados para familiares em Terra. Pela TSF o comandante do Titanic tinha sido avisado da existência de icebergs à deriva no mar, mas acreditava-se que o Titanic era à "prova de bala".



Altifalante Amplion AR-19 (1924) / Loudspeaker Amplion AR-19 (1924)
Museu Faraday

Marconi wanted the Convention to use his distress code and establish his equipment as exclusive, but in the meantime there were already other manufacturers making wireless equipment in the market.

Marconi Lifeguard and Nobel

The Marconi Company went on using the CQD signal and refused to receive distress signals from other companies of wireless transmission systems.

In 1905, Marconi patented a type of a horizontal directional antenna, which he would later use when he invented the radio directional beam system.

Marconi's success was once again recognized worldwide, when in January 1909 his wireless communication system, which equipped the English ship RMS Republic, saved 1500 lives after the collision of this ship with the Italian ship SS Florida. The Republic issued the first worldwide wireless distress call - the CQD signal - that was received by the White Star's Baltic ship, also equipped with Marconi equipment, which picked up people from both ships, Fig. 5.



Fig. 5 – Baltic ship going to save lives from the collision / Navio Baltic a caminho de salvar vidas da colisão.

At the end of 1909, after these technological successes, and also with the financial success resulting from saving many human lives in the January 1909 accident, Marconi was awarded the Nobel Prize in Physics, which he shared with Professor Karl Ferdinand Braun, also a pioneer in the field of wireless communication. Big names in the field of Radio Communication, like Tesla and Lee de Forest, would be left behind.

Marconi's company was chosen to equip three new

No nevoeiro, quando avistaram o iceberg gigante com o qual o Titanic colidiria, houve algum atraso na manobra de inversão de marcha e a colisão foi inevitável, cerca das 23 h e 40 m de 14 de abril de 1912.

O Titanic estava equipado com bombas de extração de água muito potentes para serem usadas em caso de naufrágio, com a capacidade de 500 l/s, mas o rombo no casco do Titanic foi de tal modo grande, que peritos atuais estimam que as bombas teriam de ter uma capacidade 15 vezes superior para evitar que o navio se afundasse.

O Titanic demorou pouco mais de duas horas e meia a afundar, mas só cerca das 0:05 de 15 de abril o navio foi dado como perdido e as pessoas foram acordadas. A partir desse momento, os radiotelegrafistas Bride e Phillips começaram repetidamente a pedir socorro através de mensagens de TSF usando o código CQD, registado como propriedade de Marconi.

Depois do insucesso em obter respostas às sucessivas mensagens de pedido de socorro, Bride ordenou, cerca da 1 h e 15 m, que fosse enviado o pedido de socorro SOS usado por todas as companhias exceto pela Marconi. Vários navios responderam, mas foi o navio RMS Carpathia, que estava mais perto, a cerca de 90 km, que chegou primeiro junto do Titanic, cerca das 4 h da manhã. Pelas 2 horas e 5 minutos, os radiotelegrafistas foram dispensados das suas funções, pois o Titanic estava quase afundado e o sistema de TSF já não funcionava.

Há muitas histórias de heroísmo entre os passageiros do Titanic, mas talvez a mais conhecida seja a do padre católico Thomas Byles, que, por duas vezes, recusou a oportunidade de entrar num bote salva vidas e decidiu ficar no Titanic a tratar de mortos e a confessar tripulantes que acabariam por morrer, tal como aconteceu com o próprio.

Apesar das falhas do seu sistema TSF, Marconi viu, uma vez mais, a sua reputação subir porque foram salvas cerca de 700 pessoas, aproximadamente 1/3 das pessoas a bordo, quando sem TSF não seriam

luxury White Star Line ships: Olympic, Gigantic and Titanic. In particular, Titanic, see model in Fig. 6, was built with the most advanced technology (state of the art) and a stunning luxury for the time.

In the inaugural trip (and unfortunately the last one) the tickets were extremely expensive: the price in the Parlow suites was around \$400 US dollars (\$115000 at current exchange rate). It was usual for ships to have their wireless systems turned off during the night. Priority was given to the economic exploitation of sending messages from wealthy passengers to relatives on land. The Titanic captain had been warned by wireless telegraphy of drifting icebergs at sea, but it was believed that the Titanic was "bulletproof".

In the fog, when they spotted the giant iceberg with which Titanic would collide, there was some delay in the reversal maneuver and the collision was inevitable. It happened around 11:40 p.m. on April 14, 1912.

Titanic was equipped with very powerful water extraction pumps to be used in case of shipwreck, with a capacity of 500 l/s, but the damage to the hull of Titanic was so great that experts estimated that the pumps would need a capacity 15 times greater to prevent the ship from sinking.

Titanic took a little over two and a half hours to sink, but only around 0:05 a.m. on April 15 the ship was reported lost and people were awakened. From then on, Bride and Phillips, 2 radio telegraphers, started repeatedly calling for help through telegraphy messages using the CQD code, registered as Marconi's property.

After the failure to get answers to the successive distress messages, Bride ordered, at 1:15 am, that the SOS distress call (used by all companies except Marconi) be sent. Several ships responded, but it was the RMS Carpathia, which was closer, about 90 km, that first arrived at the Titanic, around 4 a.m. At 2:05 am, the radio telegraphers were relieved of their duties, because Titanic was almost sunk and the wireless telegraphy system no longer worked.



Fig. 6 – Modelo recente do Titanic / *Recent model of Titanic.*

socorridos e, muito provavelmente, não haveria sobreviventes. Os desastres dos navios Republic e Titanic proporcionaram a Marconi o prestígio e o reconhecimento mundial pelo salvamento de muitas vidas humanas.

O desastre do Titanic provocou uma revisão muito apertada das normas de segurança marítima em várias áreas. Em 1914, foi estabelecida a Convenção Internacional para a Salvaguarda da Vida Humana no Mar (SOLAS). Na TSF passou a ser obrigatório usar códigos Morse definidos para vários tipos de informação, além da obrigação da partilha de informação de obstáculos e condições no mar por todos os navios. Todos os sistemas de TSF dos vários fabricantes passaram a ter de ser compatíveis, ideia que não agradava a Marconi pois sempre procurou obter exclusividade dos seus equipamentos nos contratos de comunicações que fazia.

O naufrágio do “inaufragável” Titanic tornou-se num acontecimento mediático mundial. O Titanic foi objeto de várias explorações submarinas, nas quais se recolheram milhares de objetos do local do naufrágio. Foram feitos vários filmes e construídos vários Museus e ainda hoje [há leilões de peças](#) e [venda de objetos](#) retirados do Titanic,.

O Museu [Titanic Belfast](#) foi criado em 2012 exatamente no local onde o Titanic tinha sido construído. Em 2006, foram criados o Museu [Titanic Branson](#) (Branson, EUA) e, em 2010, o museu [Titanic Pigeon Forge](#) (Tennessee, EUA). Têm sido feitas varias exposições itinerantes de objetos retirados do Titanic . No Hotel Luxor em Las Vegas, existe uma exposição de algumas centenas de objetos originais provenientes do Titanic, onde está incluindo um pedaço gigante do casco do navio. Apesar de não ser possível fotografar esses objetos, algumas imagens tem sido disponibilizadas na internet. Existem exposições que circulam pelo mundo transformando a história do Titanic num negócio lucrativo.

No cinema, o drama do naufrágio do Titanic foi explorado já por 19 filmes. O mais conhecido, o filme Titanic, foi realizado em 1997 por James Cameron.



Auscultador usado por Marconi em Newfoundland, 1901, na primeira comunicação transatlântica / [Headphone used by Marconi in Newfoundland , 1901, to receive first transatlantic communication.](#)
©MHS, Oxford.

There are many stories of heroism concerning Titanic's passengers, but perhaps the most referred to is about the Catholic priest Thomas Byles, who twice refused the opportunity to get on a lifeboat and decided to stay aboard to deal with the dead and perform confession to crew members who would end up dying, just like he did.

Despite the flaws of his wireless transmission system, Marconi saw, once again, his reputation rise, because around 700 people (approximately 1/3 of the passengers) were saved. In fact, without wireless telegraphy they would not be rescued and, most likely, there would be no survivors. The disasters of the ships Republic and Titanic gave Marconi the prestige and worldwide recognition for saving many human lives.

The Titanic disaster caused a very tight revision of maritime safety standards in several areas. In 1914, the International Convention for the Safety of Life at Sea (SOLAS) was established. In the telegraphy wireless communication it became mandatory to use Morse codes defined for various types of information, in addition to the obligation to share information on obstacles and conditions at sea by all ships. All the wireless telegraphy systems of the diverse manufacturers had to be compatible. This procedure rule did not please Marconi, because he always tried to obtain exclusivity for its equipment in the communications contracts he made.

The wreck of the "un-wreckable" Titanic has become a worldwide media event. Titanic was the object of several underwater explorations, in which thousands of objects were collected from the wreck site. Several movies were made, several Museums were built and even today there are [auctions of pieces](#) and [sale of objects](#) taken from Titanic.

The [Titanic Belfast](#) Museum was created in 2012, exactly where the Titanic had been built. The [Titanic Branson Museum](#) (Branson, USA) and the [Titanic Pigeon Forge](#) Museum (Tennessee, USA) were inaugurated in 2006 and 2010, respectively. There have been several travelling exhibitions of objects taken from Titanic. At the Luxor Hotel in Las Vegas, there is an exhibition of a few hundred Titanic's original objects, including a giant piece of the ship's hull.

Este filme venceu 11 óscares, foi um dos filmes mais caros da história do cinema, embora também esteja entre os filmes mais rentáveis de sempre.

Ainda este ano, 2020, há um pedido controverso de autorização para uma [nova exploração do Titanic](#) para recuperar o telégrafo de Marconi, que se encontra no navio na sala de comunicações em estado de grande degradação.

Em 1912, Marconi inventou e patenteou o sistema que designou por “timed spark”, que lhe permitia gerar ondas contínuas de rádio frequência e reduzir interferências nas comunicações de TSF.

Marconi criou diversas escolas de formação de radiotelegrafistas em vários pontos do globo, onde formava operadores no manuseamento dos seus equipamentos e no treino de envio e receção de mensagens em código Morse, Fig. 7.

Marconi, o marinheiro

Em 1914, no início da 1ª guerra mundial, Marconi estava no Canadá mas regressou logo a Itália para se inscrever no serviço militar como voluntário e tentar ajudar a melhorar os serviços de comunicações da armada italiana. Foi-lhe atribuído o posto de capitão, mas, em 1916, foi nomeado comandante, tendo prestado vários serviços diplomáticos em representação do governo italiano. De facto, a TSF desempenhou um papel crucial na primeira guerra mundial.



Fig. 7 - Marconi Wireless School (New York, 1912)
Operadores a receberem mensagens vindas de navios /
Operators copying messages transmitted at sea.

Photo in Museu Faraday

Although it is not possible to photograph these objects, some images have been available on the internet. There are exhibitions that circulate around the world transforming the history of the Titanic into a profitable business.

In the cinema, the drama of the Titanic's wreck has already been explored by 19 films. The most known, Titanic, was directed by James Cameron in 1997. This film won 11 Oscars, was one of the most expensive films in the history of cinema, although it is also among the most profitable films ever made.

More recently, in 2020, there is a controversial authorization request for [recovering the Marconi telegraph](#) of Titanic, which is located at the communications room in a state of great degradation.

In 1912, Marconi invented and patented the system he called "timed spark", which allowed him to generate continuous radio frequency waves and to reduce interference in wireless communications.

Marconi created radiotelegraph training schools in various parts of the world, where he trained operators in the handling of his equipment and in sending/receiving messages in Morse code, Fig. 7.

Marconi, the sailor

In 1914, at the beginning of World War I, Marconi was in Canada, but he soon returned to Italy to volunteer for military service, trying to improve the Italian navy's communication services. He was given the post of captain, but, in 1916, he was appointed commander and provided various diplomatic services on behalf of the Italian government. Wireless Telegraphy Systems played indeed a key role during World War I.

In 1916 Marconi noticed the reflection of short waves in distant objects.

In 1919, after the defeat of Germany and their allies in World War I, Marconi was part of the Italian delegation that together with the allies Great Britain, France, USA and Japan signed the peace treaty in Paris.

During his military service, Marconi continued his experiments on wireless communications and ima-

Em 1916 Marconi apercebe-se da reflexão de ondas curtas em objetos distantes.

Em 1919, depois da derrota dos alemães e dos seus aliados na 1ª guerra mundial, Marconi fez parte da comitiva italiana que conjuntamente com os aliados Grã-Bretanha, França, EUA e Japão assinaram o tratado de paz em Paris.

Durante o período de serviço militar, Marconi continuou as suas experiências de TSF e imaginou um sistema de antenas que permitia concentrar a energia irradiada numa dada direção (feixe hertziano), reduzindo drasticamente o consumo de energia e as interferências provocadas nas estações de TSF vizinhas.

Ainda no ano de 1919, Marconi comprou o navio Elettra, Fig. 8, que na 1ª guerra mundial tinha sido requisitado pelos ingleses. Marconi modificou o navio, tornou-o muito luxuoso e instalou um excelente laboratório que lhe potenciou os seus desenvolvimentos futuros da TSF. Marconi viveria grande parte da sua vida neste magnífico laboratório flutuante.

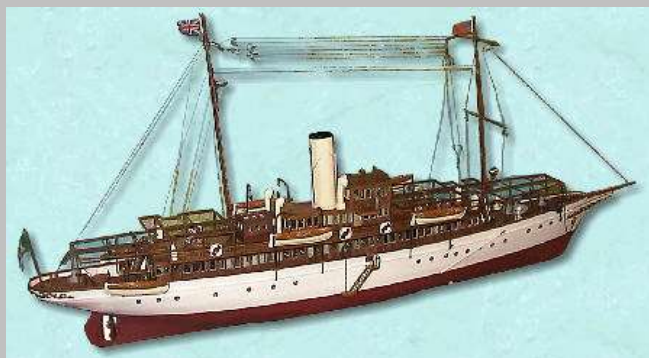


Fig. 8 - Modelo do Navio Elettra / Model of ship Elettra.

Em fevereiro de 1920, Marconi faz as primeiras transmissões de radiodifusão em Inglaterra a partir de Chelmsford. Em 15 de junho de 1920 [Marconi fez radiodifusão](#) da voz da cantora de ópera Dame Nellie Melba, Fig. 9.

Em 20 de junho de 1922, numa palestra na American Radio Engineers em Nova Iorque, tendo em conta os resultados experimentais que tinha, Marconi prevê o desenvolvimento do RADAR.

Em outubro de 1922, cinco das mais importantes companhias da Grã-Bretanha, Marconi Wireless Telegraph Co, Metropolitan Vickers Co, Western Electric Co, British Thomson-Houston Co, e Radio

gined a system of antennas that allowed him to concentrate the radiated energy in a given direction (Hertzian beam), which would drastically reduce energy consumption and the interference caused at nearby Wireless Telegraphy stations.

Still in 1919, Marconi bought the ship Elettra, Fig. 8, which in World War I had been taken by the British. Marconi modified the ship, made it very luxurious and installed an excellent laboratory that enhanced his future developments on wireless telegraphy. Marconi would live much of his life in this magnificent floating laboratory.

In February 1920, Marconi made the first broadcasts from Chelmsford in England. On June 15, 1920 Marconi [broadcast the voice](#) of opera singer Dame Nellie Melba, Fig. 9.

On June 20, 1922, at a lecture at American Radio Enginners in New York, in view of the experimental results he had, Marconi predicts the development of RADAR.



Fig. 9 - Dame Nellie Melba, Chelmsford, GB, Junho 1920.
Marconi broadcasts the singer's performance /
Marconi fez radiodifusão de atuação da cantora.

In October 1922, five of Britain's most important companies, Marconi Wireless Telegraph Co, Metropolitan Vickers Co, Western Electric Co, British Thomson - Houston Co, and Radio Communication Co. formed the British Broadcast Corporation (BBC), which would become a worldwide reference in broadcasting.

Due to the limitations concerning to the antenna dimensions that he could use in Elettra, Marconi

Communication Co. formaram a British Broadcast Corporation (BBC), que viria a ser uma referência mundial na área da radiodifusão.

Devido às limitações das dimensões das antenas que podia usar no Elletra, Marconi começou a trabalhar em ondas curtas (frequências acima de 2 MHz). Desta forma, Marconi desenvolveu o seu sistema de feixes hertzianos, fazendo ensaios entre a sua estação de Pohldu e o Elettra, em muitas viagens de ensaios realizadas no oceano Atlântico e no Mar Mediterrâneo.

Em 1926, o Governo Britânico contratou Marconi para construir a primeira ligação por feixe de rádio entre a Inglaterra e o Canadá.

Em 1930, Marconi construiu a primeira rede de estações de telegrafia sem fio, associando numa cadeia várias estações relé colocadas em diferentes pontos do globo, o que lhe permitiu fazer a primeira operação de controlo remoto por rádio a uma distância de 14.000 milhas, entre seu navio Elettra, ancorado em Gênova, e Sydney (Austrália). Marconi comandou remotamente as luzes da prefeitura de Sydney, Fig. 10. Foi uma conquista aclamada mundialmente.

Em 1930, o papa Pio XI encomendou a Marconi a realização de uma estação de rádio que viria a ser muito famosa- a Rádio Vaticano, que foi inaugurada em 12 de fevereiro de 1931, começando por fazer radiodifusão de mensagens e atividades católicas usando um emissor de 10 kW.

Em 1930, a bordo do navio Elletra, Marconi fez experiências com ondas ultra curtas que lhe permitiram navegar em condições de nevoeiro intenso, usando os sinais refletidos pelos obstáculos, sistema que ele apelidou de "blind navigation".

Marconi continuou a explorar este filão das ondas curtas de rádio e em 1931 já estava a trabalhar em ondas ultracurtas (micro-ondas). Em 1932 Marconi fez a primeira ligação telefónica mundial em micro-ondas entre o Vaticano e a residência do papa em Castel Gandolfo, a cerca de 30 km de distância.



Fig. 10 - Marconi comanda luzes a 14000 milhas de distância /
Marconi controls lights from 14000 miles away.

started working in short waves (frequencies above 2 MHz). In this way, Marconi developed his Hertzian beam system, making trials between his Pohldu station and Elettra, during many experimental trips in the Atlantic Ocean and Mediterranean Sea.

In 1926, the British government hired Marconi to build the first radio beam link between England and Canada.

In 1930, Marconi built the first network of wireless telegraphy stations, associating in a chain several relays placed in different points of the globe, which allowed him to make the first remote control operation through radio at a distance of 14000 miles, between his ship Elettra, anchored in Genoa, and Sydney (Australia). Marconi remotely commanded the lights of the Sydney Town Hall, Fig. 10. It was a worldwide acclaimed achievement.

In 1930, Pope Pius XI commissioned Marconi to create a very famous radio station - Vatican Radio, which was inaugurated on February 12, 1931, beginning by broadcasting Catholic messages and activities using a 10 kW transmitter.

In 1930, aboard the ship Elletra, Marconi experimented with ultra-short waves that allowed him to navigate in heavy fog conditions, using the signals reflected by the obstacles, a system he called "blind navigation".

Marconi continued to explore this lode of short radio waves and, in 1931, he was already working on ultra-short (microwave) waves. In 1932, Marconi made the world's first microwave telephone connection between the Vatican and the Pope's residence in Castel Gandolfo, about 30 km away.

In 1932, Marconi made a demonstration of the "blind navigation" system to the English Admiral Sir Henry Jackson, who immediately approved the device patented by Marconi and which would give rise to the RADAR system used by the British in World War II.

Curiously, Marconi started his work with Righi in ultra-short waves, but aiming at an increase of the transmission range, he increased the size of the antennas and started working in long waves (very low frequencies).

Marconi only got the transatlantic transmission with

Em 1932, Marconi fez uma demonstração do sistema “blind navigation” ao Almirante inglês Sir Henry Jackson, que imediatamente aprovou o dispositivo patenteado por Marconi e que viria a dar origem ao sistema de RADAR usado pelos ingleses na 2ª guerra Mundial.

Não deixa de ser curioso que Marconi tenha começado os seus trabalhos com Righi em ondas ultra curtas mas que na sua ideia de aumentar o alcance, tenha aumentado a dimensão das antenas e tenha começado a trabalhar em ondas longas (frequências muito baixas).

Marconi só conseguiu a transmissão transatlântica com frequências da ordem dos 200 kHz, mas em 1907 já estava a trabalhar com ondas ultralongas (45 kHz).

Marconi costumava dizer: “foram-me copiando usando ondas cada vez mais longas, agora que estou a ir para as ondas ultra curtas, estão novamente a seguir os meus passos”.

Em dezembro de 1935, o governo britânico encomendou a Marconi o projeto de antenas de cortina para usar no sistema de RADAR. A eletrónica foi projetada pelas empresas Metropolitan Vicker e A.C. Cossor Ltd. Em maio de 1937 foram criados mais 20 sistemas de RADAR. Estes sistemas viriam a ter uma importância enorme na 2ª guerra mundial.

Em 1936, Marconi desenvolveu um projeto secreto de retirar ouro do mar em Santa Margherita Ligure, usando ondas de rádio. A bordo do seu Elletra construiu uma experiência que teve resultados imediatos. Segundo relatos da sua esposa Maria Cristina, [\[Beloved\]](#), o laboratório onde fez as experiências com novos instrumentos era um verdadeiro caos. Marconi, que sempre foi muito **organizado, teria dito a Maria Cristina: “Dont worry, there is order in my disorder”.** Marconi morreu subitamente vítima de um ataque cardíaco em 1937 e não teve tempo de mostrar os resultados obtidos na exploração do ouro.

Marconi inventor da Rádio?

A rádio foi desenvolvida por muitos cientistas e inventores e não há propriamente um inventor da Rádio. Houve muitos conflitos entre Marconi e seus concorrentes, nomeadamente Marconi-Tesla, Marconi-Lodge, Marconi-Forest, etc.

frequencies around 200 kHz, but in 1907 he was already working with ultra-long waves (45 kHz). Marconi used to say: “they copied me using longer and longer waves, now that I am going to the ultra-short waves, they are following my steps again”.

In December 1935, the British government commissioned Marconi to design curtain antennas for use in the RADAR system. The electronics were designed by Metropolitan Vicker and A.C. Cossor Ltd. In May 1937, another 20 RADAR systems were created. These systems would come to be of enormous importance in the 2nd world war.

In 1936, Marconi developed a secret project to remove gold from the sea at Santa Margherita Ligure, using radio waves. Aboard Elletra, he built an experiment that had immediate results. According to reports by his wife Maria Cristina, [\[Beloved\]](#), the laboratory where he experimented with new instruments was a real chaos. According to the same source, Marconi, who was always very organized, would have told to Maria Cristina: “Don’t worry, there is order in my disorder”. Marconi died suddenly of a heart attack in 1937 and had no time to show the results to the world.

Marconi inventor of Radio?

Radio was developed by many scientists and inventors and there is not exactly one radio inventor. There have been many conflicts between Marconi and his competitors, namely Marconi-Tesla, Marconi-Lodge, Marconi-Forest, etc.

The main conflict was between Marconi and Nikola Tesla. In 1884, Nikola Tesla invented and demonstrated the long-distance transmission of signals through his induction coil, or resonant transformer consisting of two coils, one that worked as an emitter and the other as a receiver. In 1893, Tesla demonstrated in practice a wireless telegraphy transmission system. In 1895, Tesla built a system to transmit radio signals 50 km away, but a fire in his laboratory destroyed the experiment.

Marconi began his work in 1896 based on the experience of Righi, his neighbor, and the works of Hertz and Branly. He quickly managed to communicate till distances of a few kilometers transmitting and receiving messages in Morse code.



1899 – Marconi - ressonante circuito do 1º emissor
/ Marconi resonant circuit of 1st emitter.

©MHS, Oxford

O conflito principal foi entre Marconi e Tesla. Em 1884, Nikola Tesla inventou e demonstrou a transmissão de sinais à distância através da sua bobina de indução, ou transformador ressonante constituído por duas bobinas, uma que funcionava como emissor e outra como recetor. Em 1893, Tesla fez a demonstração prática de um sistema de transmissão de telegrafia sem fios. Em 1895, Tesla construiu um sistema para transmitir sinais de rádio a 50 km de distância, mas um incêndio no seu laboratório destruiu a experiência.

Marconi começou os seus trabalhos em 1896 baseado na experiência de Righi, seu vizinho, e nos trabalhos de Hertz e de Branly. Rapidamente conseguiu distâncias de comunicação de alguns quilómetros transmitindo e recebendo mensagens em código Morse.

Em 1896, Marconi registou a sua primeira patente em Inglaterra e em 1897, Tesla registou a primeira patente de controlo remoto de um pequeno barco através de sinais de rádio.

As patentes de Marconi inicialmente não foram aceites nos EUA por já haver trabalhos similares patenteados por Tesla. Mais tarde Marconi conseguiu dar a volta ao problema e aprovar as suas patentes nos EUA. Tesla nunca se sentiu incomodado por Marconi usar algumas das suas ideias, mas ficou furioso quando o prémio Nobel foi atribuído a Marconi em 1909.

Tesla desenvolveu então ações nos tribunais contra Marconi pelo uso das suas patentes, mas não teve força económica para processar uma grande organização como já era a Marconi Company. Só depois da morte de Tesla, em 1943, o Supremo Tribunal dos EUA confirmou a autoria da invenção da rádio a Tesla e a Lodge e anulou as patentes anteriores de Marconi sobre sistemas previamente desenvolvidos por Tesla.

O mesmo aconteceu com Lee de Forest, que na sua **autobiografia se classifica como "Pai da Rádio"**, embora tendo também contribuições importantes na Televisão e no Cinema. Alexander Popov é também um dos maiores contribuintes para o desenvolvimento da rádio. Não há portanto um consenso sobre quem inventou a rádio, pois são inúmeras as contribuições feitas por muitos cientistas e inventores.



1860 - Impressora de Morse portuguesa /
Portuguese Morse Printer.

[Ver / See](#)

Marconi began his work in 1896 based on the experience of Righi, his neighbor, and the works of Hertz and Branly. In 1896, Marconi registered his first patent in England and in 1897 Tesla registered the first patent for remote control from a small boat through radio signals.

Marconi's patents were initially not accepted in the USA because similar works were already patented by Tesla. Later, Marconi managed to turn the problem around and approved his patents in the USA. Tesla was never bothered by Marconi's use of some of his ideas, but was furious when the Nobel Prize was awarded to Marconi in 1909.

Tesla then took legal action against Marconi for the use of his patents, but had no economic means to sue a large organization as Marconi Company. Only after Tesla's death in 1943 did the USA Supreme Court confirm the invention of the radio to Tesla and Lodge and annuls Marconi's earlier patents on systems previously developed by Tesla.

The same happened with Lee de Forest, who in his autobiography is classified as the "Father of Radio", although he also had important contributions in television and cinema. Alexander Popov is also one of the greatest contributors to the development of radio. In fact, there is no consensus on who invented radio, as there are countless contributions made by many scientists and inventors.

But there is a certainty that no one has doubts: among all, Marconi, with his tenacity and creativity, has made the biggest effort to make the use of radio practical and regular.

Marconi Superstar

Marconi's accomplishments quickly spread the world through radio news, newspapers, etc. Everywhere he stopped, Marconi was welcomed by kings, presidents, and diplomats in ceremonies in his honor. He received international awards, including honorary doctorates at several universities, namely Columbia (New York), where he taught a professor and scientist who revolutionized modern radio: Edwin Howard Armstrong. Marconi was in Portugal five times: in 1902, on a ship, although he did not disembark. In 1912, 1920, 1922 and 1929, he had talks with Portuguese entities, Fig. 11.

Há porém uma certeza de que ninguém tem dúvidas: Marconi, com a sua tenacidade e criatividade foi quem mais se esforçou para tornar prática a utilização da rádio na sociedade.

Marconi Superestrela

Os feitos de Marconi corriam rapidamente o mundo através de notícias de rádio, jornais etc. Em cada sítio onde parava, Marconi era recebido por reis, presidentes e diplomatas, com cerimónias em sua de homenagem. Teve prémios internacionais, incluindo doutoramentos honoris causa em várias universidades, nomeadamente a de Columbia (Nova Iorque), onde lecionou um professor e cientista que revolucionou a rádio moderna: Edwin Howard Armstrong.

Marconi esteve em Portugal por cinco vezes: uma, em 1902, num navio, embora não tenha desembarcado; as restantes foram em 1912, 1920, 1922 e 1929, em que teve conversações com entidades portuguesas, Fig. 11.



Fig. 11 - 1912- Marconi no Rossio, Lisboa / *Marconi in Rossio, Lisboa.*

Marconi estava em Madrid quando foi convidado para visitar Lisboa pelo Dr. Bernardino Machado, Presidente da Sociedade Portuguesa de Geografia. Foi recebido no dia 22 de maio de 1912 pelo Presidente da República Portuguesa e de forma entusiástica por populares. Nos dois dias que esteve em Portugal, Marconi visitou locais icónicos portugueses e iniciaram-se estudos para fazer estações de comunicação por TSF entre Portugal, Açores, Madeira e Cabo Verde. Nas vezes seguintes, voltou a Lisboa a bordo do seu navio Elletra. Em 1922, negociou a exclusividade de contrato das transmissões de TSF e lançou as bases para a construção da Companhia Portuguesa Radio Marconi, que se estabeleceria em 1925.

Marconi desempenhou cargos de diplomacia ao serviço de Itália. Em 1927, como senador italiano foi recebido nos EUA pelo Presidente Coolidge para tratar de negócios entre a Itália e os EUA, Fig.12.

Marconi was in Madrid when he was invited to visit Lisbon by Dr Bernardino Machado, President of the Portuguese Geographical Society. He was received on May 22, 1912 by the President of the Portuguese Republic and was enthusiastically received by the people. During his two days in Portugal, Marconi visited Lisbon and began studies to make Wireless Telegraphy communication stations between Portugal, Azores Madeira and Cape Verde. On the following occasions, he returned to Lisbon aboard his Elletra. In 1922, he negotiated the exclusive contract for wireless transmissions and laid the foundations for the construction of the Portuguese Radio Marconi Company, which would be established in 1925.

Marconi held positions of Italy 'diplomacy. In 1927, as an Italian senator, he was received in USA by President Coolidge to handle business between Italy and USA, Fig. 12.



Fig. 12- *President Coolidge, princess Maria Cristina and Marconi / Presidente Coolidge, princesa Maria Cristina and Marconi.*

Photo in Museu Faraday

Em 1933, Marconi e a esposa, Princesa Maria Cristina, fizeram uma extensa viagem marítima por vários continentes. Onde quer que chegasse, Marconi era sempre recebido como uma superestrela.

Na sua passagem pelos EUA, Marconi foi recebido pelo presidente Roosevelt, que o brindou com um jantar de honra e que aconselhou Marconi a visitar a Califórnia, tendo colocando um comboio especial à sua ordem. Marconi, juntamente com a esposa, fez uma visita de cinco dias pelo território dos EUA. No congresso dos EUA, Marconi fez um discurso simples sobre a TSF, tendo sido entusiasticamente louvado e aplaudido por todos os congressistas.

Em Hollywood, Marconi ficou muito honrado com o convite feito por Mary Pickford, considerada a maior atriz de cinema de todos os tempos, para uma visita a sua casa. A diva do cinema mudo recebeu Marconi e a esposa, junto dos seus amigos Charlie Chaplin e Paulette Goddard, Fig.13.

Já nos anos 70, Maria Cristina e a filha Elletra receberam o astronauta americano Neil Armstrong que fez questão de elogiar o legado de Marconi: **"Grace to your husband, I have landed on the moon"**.

In 1933, Marconi and his wife, Princess Maria Cristina, made a long voyage through several continents. Wherever he arrived, Marconi was always welcomed as a superstar.

In his passage through USA, Marconi was received by President Roosevelt, who hosted him a dinner of honor and who advised Marconi to visit California, having put a special train to his order. Marconi, along with his wife, did a five-day visit to the US territory. In the US Congress, Marconi gave a simple speech about wireless telegraphy and was enthusiastically praised and applauded by all the congressmen.

In Hollywood, Marconi felt much honored with the invitation made by Mary Pickford, considered the greatest movie actress of all times, to a visit to her home. The silent film diva received Marconi and his wife with her friends Charlie Chaplin and Paulette Goddard, Fig. 13.

Already in the 1970s, Maria Cristina and her daughter Elletra received the American astronaut Neil Armstrong who made a point of praising Marconi's legacy: "Grace to your husband, I could have landed on the moon".

Fig. 13 - Paulette Godard, Charlie Chaplin, Princess Maria Cristina, Marconi e/ and Mary Pickford.



Moisés Piedade
 Prof. IST (aposentado)
 Investigador do INESC - ID.