



## Nikola Tesla, o Visionário

### *Nikola Tesla the Visionary*

#### Nikola Tesla, o Visionário

O nome de Nikola Tesla estará sempre indissoluvelmente ligado à corrente alternada em eletricidade, ao campo magnético girante e à invenção da bobina Tesla, que é ainda hoje usada na tecnologia rádio. Unanimemente considerado como um dos grandes cientistas de sempre, Tesla abordou assuntos de diversas áreas do conhecimento, tendo sido pioneiro em descobertas nos domínios do controlo remoto e das tecnologias de raios-X, para só citar alguns exemplos. Ao longo da sua vasta carreira, plena de altos e baixos, Tesla projetou e desenvolveu ideias associadas a invenções importantes, a maioria das quais acabaram patenteadas por outros. Existem à volta de 300 patentes atribuídas a Nikola Tesla registadas em cerca de 30 países do mundo. Nikola Tesla nasceu a 10 de julho de 1856 na parte montanhosa da atual Croácia, que então fazia parte do Imperio Austro-Húngaro. Filho de um padre ortodoxo, Milun Tesla, Nikola não teve uma educação convencional, tendo herdado do lado materno as suas enormes capacidades criativas e a excecional memória fotográfica.

*Nikola Tesla's name will always be indissolubly linked to alternating current in electricity, the rotating magnetic field and the invention of the Tesla coil, which is still used today in radio technology. Unanimously regarded as one of the great scientists of all time, Tesla has addressed subjects from various areas of knowledge, having pioneered discoveries in the fields of remote control and X-ray technologies, to name just a few examples. Throughout his vast career, full of ups and downs, Tesla has designed and developed ideas associated*

*with important inventions, most of which have been patented by others. There are around 300 patents attributed to Nikola Tesla registered in some 30 countries around the world. Nikola Tesla was born on July 10, 1856 in the mountainous part of present-day Croatia, which was then part of the Austro-Hungarian Empire. The son of an Orthodox priest, Milun Tesla, Nikola did not have a conventional education, having inherited from his mother's side his enormous creative skills and exceptional photographic memory.*

#### A Vida Académica / Academic Life

Durante os anos 60 do século XIX estudou alemão, religião e aritmética numa escola alemã. Nos anos 70 ingressou na Higher Real Gymnasium em Karlovac, na parte central da Croácia, onde aprendeu Física e Engenharia. Foi aí que surgiu, de acordo com as suas palavras, o seu interesse pelos "mistérios da eletricidade" e a sua curiosidade sobre "essa maravilhosa força" que parece traduzir tanta coisa da realidade. Para essa paixão muito terá contribuído um professor de física que Tesla admirava e que nunca identificou nas entrevistas que deu mais tarde quando era um cientista famoso. Na escola, Tesla fazia cálculo integral de cabeça, levando muitos professores a suspeitar dele. Graduou-se em 3 anos num curso de 4 anos. Em 1873 regressou à terra natal, onde contraiu cólera. Ficou isolado durante 9 meses, tendo estado várias vezes em perigo de vida. O pai, que sempre tinha manifestado o desejo de que Nikola seguisse os seus passos, prometeu-lhe então que o enviaria para a melhor escola de engenharia se recuperasse da doença.



*During the 1860s, he studied German, religion and arithmetic in a German school. In the 1870s, he joined the Higher Real Gymnasium in Karlovac, in central Croatia, where he learned physics and engineering. Then his interest in the "mysteries of electricity" and his curiosity about "this wonderful force" that seems to translate so much of reality emerged. According to Tesla, a physics teacher, never identified in the interviews he gave later when he was a famous scientist, contributed a lot to this passion. At school, Tesla was able to perform integral calculus in his head, which prompted his teachers to believe that he was cheating. He graduated in three years from a four-year course. In 1873 he returned to his native land, where he contracted cholera. He was isolated for 9 months, having been in danger several times. His father, who had always wanted Nikola to follow in his footsteps, promised him then that he would send him to the best engineering school if he recovered from his illness.*

Em 1875, Tesla inscreveu-se na Universidade de Tecnologia de Graz, na Áustria. Durante o seu 1º ano teve um desempenho de tal forma brilhante que o Reitor da Universidade escreveu a Milun Tesla referindo-se a Nikola como "uma estrela de primeira linha". Contudo, durante o 2º ano Nicola, em 1877, entrou em conflito com o Professor Pöschl da Universidade na explicação do funcionamento do novo Dínamo de Gramme (um dos cinco aparelhos mais antigos do acervo do Museu Faraday). O dínamo gera corrente alternada que é convertida em corrente contínua, que era a mais usada na época, graças ao anel comutador de Gramme, que funciona como retificador.

*In 1875, Tesla enrolled at the University of Technology in Graz, Austria. During his first year he performed so brilliantly that the Rector of the University wrote to Milun Tesla referring to Nikola as "a top star". However, during his second year Nicola clashed with Professor Pöschl of the University in explaining the functioning of the new Gramme Dynamo (one of the five oldest devices in the Faraday Museum collection). The dynamo generates alternating*

*current which is converted into direct current, which was the most used at the time, thanks to the Gramme switch ring, which functions as a rectifier.*

O dínamo tinha sido proposto em 1871 pelo belga Zénobe Gramme. Em 1873, na demonstração pública do seu invento, numa exposição industrial em Viena, Gramme verificou acidentalmente que o dínamo poderia funcionar também como motor quando fosse alimentado por uma tensão contínua. Ao perceber o funcionamento do dínamo como motor, talvez Tesla tenha germinado a ideia de que o comutador não era necessário para fazer um motor se a corrente fornecida fosse alternada.

*The dynamo had been proposed in 1871 by the Belgian Zénobe Gramme. In 1873, at a public demonstration of his invention at an industrial exhibition in Vienna, Gramme accidentally found that the dynamo could also function as a motor when powered by continuous voltage. By realizing how the dynamo operated as a motor, perhaps Tesla came up with the idea that the switch was not necessary to make a motor if the current supplied was alternating.*

No final do seu 2º ano, Tesla perdeu a bolsa de estudos e viciou-se no jogo, com consequências nefastas para a progressão normal da sua vida académica. Por abandono dos estudos, acabou por não obter o diploma de graduação da Universidade. Seguiu-se uma travessia no deserto até 1880, período em que se afastou da família, perdeu o pai e não conseguiu prosseguir os estudos na Universidade Charles-Ferdinand em Praga, para onde se deslocou a seguir a Graz.

*At the end of his second year, Tesla lost his scholarship and became addicted to the game, with dire consequences for the normal progression of his academic life. By abandoning his studies, he ended up not getting his degree from the University. A difficult period followed until 1880, during which Tesla moved away from his family, lost his father and was unable to continue his studies at Charles-Ferdinand University in Prague, his next step after Graz.*



### A Vida Profissional / *Professional Life*

Em 1881, Tesla partiu para Budapeste, tendo trabalhado numa empresa de telégrafos com tanto sucesso, que foi nomeado chefe eletricista na Central Telefónica de Budapeste ao fim de alguns meses. Foi neste local que aperfeiçoou um repetidor ou amplificador telefónico, que nunca chegou a registar nem a descrever publicamente. Em 1882 partiu para Paris onde adquiriu uma grande experiência na área da Engenharia Eletrotécnica na *Continental Edison Company*. Foi nesta empresa que, por iniciativa da direção, começou verdadeiramente a sua saída do anonimato, pondo em prática os seus alicerçados conhecimentos teóricos, ao colaborar ativamente em projetos de aperfeiçoamento de dínamos geradores/motores ou na assistência prestada na resolução de problemas detetados em dispositivos fabricados pela empresa em França e na Alemanha.

*In 1881, Tesla left for Budapest, working for a telegraph company so successfully that he was appointed head electrician at the Budapest telephone exchange after a few months. It was here that he perfected a telephone repeater or amplifier, which he never recorded as a patent. In 1882 he left for Paris where he acquired great experience in the field of Electrical Engineering at Continental Edison Company. It was in this company that Tesla put into practice his grounded theoretical knowledge, by actively collaborating in projects to improve dynamo generators/motors or in the assistance provided in solving problems detected in devices manufactured by the company in France and Germany.*

A experiência adquirida em Paris foi crucial para a etapa seguinte. Em junho de 1884, Tesla emigrou para os EU onde começou a trabalhar quase de imediato numa loja com centenas de operários e vinte engenheiros de campo, cujo objetivo era criar uma grande empresa de eletricidade em NY. Tesla encontrou-se cerca de três vezes com o fundador da empresa, Thomas Edison, mas foi o que bastou para que o “olho clínico” de Edison se

apercebesse de que estava em presença de um homem brilhante. Teve assim início uma relação profissional que foi muito especulada, com episódios dignos de um folhetim ocorridos nos finais do século XIX e ao longo das primeiras décadas do século XX. Na sequência dos primeiros encontros, foi atribuído a Tesla o projeto de iluminação pública baseado em lâmpadas em arco, que, porém, nunca foi avante. Tesla demitiu-se do cargo ao fim de 6 meses por questões que nunca foram devidamente esclarecidas mas que se admite terem origem em verbas prometidas pela direção e não pagas. Os mal-entendidos sobre estes episódios foram descritos por Thomas Edison como problemas de comunicação. Segundo ele, “Tesla nunca entendeu o humor americano”.

*In June 1884, Tesla emigrated to the US where he began working almost immediately in a shop with hundreds of workers and twenty engineers, whose goal was to create a large electricity company in NYC. Tesla met about three times with the company's founder, Thomas Edison, but it was enough for Edison to realize that he was in the presence of a brilliant man. Following the first meetings, Tesla was assigned the project of public lighting based on arc lamps, which, however, never went ahead. Tesla resigned after 6 months due to issues that were never properly clarified but which are admitted to have originated from funds promised by the management and not paid. The misunderstandings about these episodes were described by Thomas Edison as communication problems. According to him, "Tesla has never understood American humor".*

Ao abrigo da empresa *Tesla Electric Light & Manufacturing* financiada por dois empresários, Tesla resolveu continuar o projeto que, em 1885, lhe garantiu as primeiras patentes nos EUA. Muito gabado pela comunidade técnico-científica, Tesla não teve contudo aceitação no mundo dos investidores, o que o conduziu durante o ano de 1886 a um período de grandes dificuldades económicas.



*Under the Tesla Electric Light & Manufacturing company financed by two entrepreneurs, Tesla decided to continue the project which, in 1885, secured him the first patents in the USA. Highly praised by the technical-scientific community, Tesla was, however, not accepted in the world of investors, which led him during 1886 to a period of great economic difficulties.*

E qual Fénix renascida, no final de 1886, Tesla ergueu-se de novo com o apoio financeiro necessário para criar a *Tesla Electric Company* em Abril de 1887. Foi aqui que Tesla desenvolveu um motor de indução que funcionava em corrente alternada (CA), que utilizava corrente polifásica e que gerava um campo magnético rotativo para girar o motor. Foi patenteado em 1888 e correspondia a um projeto de um sistema de arranque automático que não necessitava de um comutador, evitando assim as faíscas e a elevada manutenção das escovas mecânicas. Materializava-se assim a ideia que tivera anos antes na Universidade de Graz! Doze anos de espera para se fazer justiça...

*And like a phoenix reborn, Tesla rose again with the financial support needed to establish the Tesla Electric Company in April 1887. Then Tesla developed an induction motor that ran on polyphase alternating current (AC), which generated a rotating magnetic field to turn the motor. It was patented in 1888 and corresponded to a design of an automatic starting system that did not require a commutator, thus avoiding sparking and the high maintenance of the mechanical brushes. At last Tesla materialized the idea he had at the University of Graz!*

Mas a paz seria sol de pouca dura. A demonstração do motor de indução e o licenciamento da respetiva patente aconteceram em simultâneo com a guerra feroz entre as 3 empresas que nos EUA dominavam o mercado: *Westinghouse*, *Edison* e *Thomson-Houston*. Afinal uma “guerra de correntes”, corrente contínua versus corrente alternada, interpretada por Edison e Tesla. Mais uma vez, os recursos financeiros e tecnológicos

decidiram: o motor de Tesla e o sistema polifásico teriam de aguardar a sua vez. Desta vez, o reconhecimento teria de esperar um pouco mais.

*The demonstration of the induction motor and the licensing of its patent took place at the same time as the fierce war between the 3 companies that dominated the market in the USA: Westinghouse, Edison and Thomson-Houston. Eventually, a “currents war”, direct current versus alternating current, played by Edison and Tesla. Once again, the financial and technological resources decided: the Tesla engine and the polyphase system would have to wait their turn. This time, recognition would have to wait longer.*

Entre 1890 e 1896 seguiu-se um verdadeiro folhetim entre Nikola Tesla e a *Westinghouse*, empresa que em 1896 negociou uma partilha de patentes com a *General Electric* (empresa resultante da fusão da *Edison* e a *Thomson-Hudson*), pondo definitivamente Tesla fora da corrida. Apesar de tudo, o dinheiro que Tesla ganhou com o licenciamento das suas patentes AC tornou-o independente e deu-lhe tempo e fundos para prosseguir os seus próprios interesses até meados da segunda década do século XX. Os seus inventos, projetos e ideias tornaram-no um dos cientistas mais profícuos de sempre. Seguiu-se um período bastante criativo de um sem-número de invenções que pôde patentear e comercializar no domínio da Eletrotécnica e da Mecânica. Ganhou fama como inventor e também pelo seu lado exibicionista nas palestras públicas.

*In 1896, Westinghouse negotiated a patent sharing with General Electric (a company resulting from the merger of Edison and Thomson-Hudson), putting Tesla out of the race for good, when he agreed to release the company from the royalty payment clause in contract. Nevertheless, the money Tesla earned from licensing his AC patents made him independent and gave him time and funds to pursue his own interests until the middle of the second decade of the 20th century. His inventions, projects and ideas made him*



*one of the most profitable scientists ever. This was followed by a very creative period of countless inventions that he was able to patent and market in the field of Electrical Engineering and Mechanics. He gained fame as an inventor and also for his exhibitionist side in public lectures.*

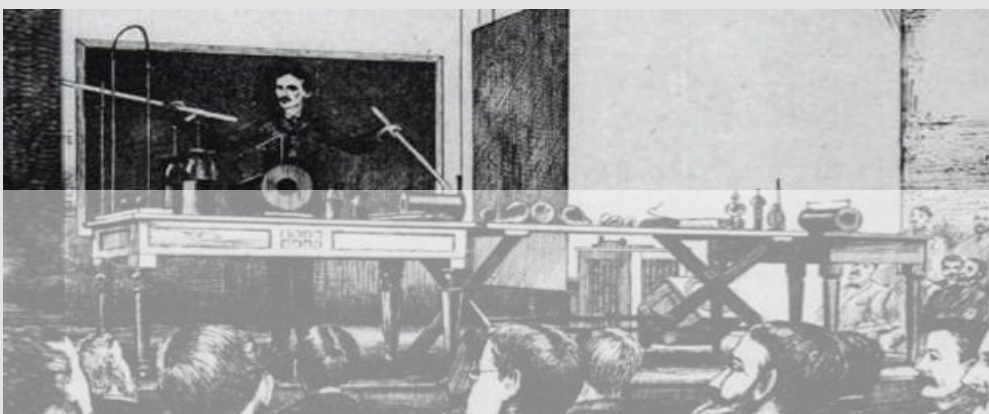
Ao longo do século XIX a Eletricidade, o Magnetismo e a Ótica estavam no auge dos interesses da investigação. Tesla tomou conhecimento da existência de radiação eletromagnética e ondas rádio através das experiências de Hertz. É assim conduzido à invenção do transformador oscilante ou bobina Tesla em 1891. No mesmo ano em que adquiriu a nacionalidade americana. Usando a sua recente invenção para gerar altas tensões AC, fez experiências com a transmissão de energia usando acoplamento capacitivo e indutivo. Na sequência desses trabalhos desenvolveu um sistema de iluminação sem fios baseado no acoplamento existente na zona vizinha da antena, tendo feito demonstrações públicas onde acendeu lâmpadas incandescentes a partir de um palco. Investiu todo o seu esforço em versões melhoradas ao longo dos anos seguintes sem ter o necessário feedback dos investidores, que apostavam mais no seguro e não viam garantias de viabilidade nos produtos propostos.

*Throughout the 19th century Electricity, Magnetism and Optics were at the height of research interests. Tesla became aware of the existence of electromagnetic radiation and radio waves through Hertz's experiments. He was thus led to the invention of the oscillating transformer or Tesla coil in 1891, the same year he acquired American nationality. Using his recent invention to generate high AC voltages, he obtained near-field electromagnetic propagation using capacitive and inductive coupling. Following these works he developed a wireless lighting system based on the existing coupling in the neighboring area of the antenna, and made public demonstrations where he lit incandescent lamps from a stage. He invested all his effort in improved versions over the following years without having the necessary*

*feedback from investors, who bet more on the payback and saw no guarantee of viability in the proposed products.*

Surgiu-lhe então a ideia de transmissão a longa distância, ficando obcecado com a possibilidade de emissão de energia sem fios. *Uma ponte a ligar todo o mundo* um século antes do conceito de globalização se ter enraizado no nosso quotidiano como processo cultural, económico e de informação. Uma ideia que não tinha suporte tecnológico na altura. As frequências em questão originavam perdas acentuadas da energia propagada. Mas Tesla não era seguramente um homem para desistir e propôs alternativas para colmatar as dificuldades surgidas. Uma viagem solitária uma vez que não teve gente a acompanhar os seus sonhos. Sonhos esses que conduziram a outras invenções numa espécie de "corrente da consciência" em versão científica numa mente brilhante. A justiça coze em lume brando. Algumas dessas invenções são o suporte para aplicações de uso comum hoje em dia, ou representam uma fonte para novas explorações no domínio científico. Indubitavelmente, a História estava perante um visionário e um incompreendido.

*He then came up with the idea of long-distance transmission, becoming obsessed with the possibility of issuing wireless energy. Tesla was sure that he was proposing a "bridge" connecting the whole world. And all this happened a century before the concept of globalization entered our daily lives as a cultural, economic and information process! An idea that had no technological support at the time. The frequencies in question led to sharp losses of the energy propagated. But Tesla was certainly not a man who would give up easily and he went on proposing alternatives to overcome the difficulties that arose. A lonely journey since he had no one to follow his dreams. Dreams that led to other inventions as a "stream of consciousness" in a brilliant mind. Justice bakes on a low flame. Some of these inventions are the support for several current applications or represent a source for new explorations in the scientific field. Undoubtedly, Tesla as a visionary and a misunderstood character in History of Science.*



Em 1915 começou o declínio. Depois de se ter mudado para a 8 West 40th Street, Tesla foi efetivamente à falência. A maioria das suas patentes tinham acabado e começaram os problemas com as novas invenções que tentou desenvolver. Como um problema nunca vem só, a 15 de novembro de 1915 a Reuters de Estocolmo declarou que o prémio desse ano foi atribuído a Sir William Henry Bragg e William Lawrence Bragg, contrariando a notícia divulgada uma semana antes pela agência noticiosa Reuters de Londres, que atribuía o Prémio Nobel da Física de 1915 a Thomas Edison e Nikola Tesla. As razões deste facto nunca foram devidamente esclarecidas, constituindo mais um episódio da história misteriosa do grande génio e cientista. O que é um facto é que Tesla nunca ganhou o cobiçado prémio, apesar de Tesla ter contribuído ativamente para a atribuição do prémio a Marconi em 1909 e de ter sido novamente proposto em 1937.

*In 1915 the decline began. After he moved to 8 West 40th Street, Tesla effectively went bankrupt. Most of his patents had run out and the problems with the new inventions he tried to develop began. As a problem never comes alone, on November 15, 1915 Reuters of Stockholm declared that that year's prize was awarded to Sir William Henry Bragg and William Lawrence Bragg, contrary to the news published a week earlier by the London News Agency Reuters, which awarded the 1915 Nobel Prize in Physics to Thomas Edison and Nikola Tesla. The reasons for this were never properly clarified, constituting another episode in the mysterious history of the great genius and scientist. The fact is that Tesla never won the coveted prize, even though Tesla actively contributed to the awarding of the prize to Marconi in 1909 and was proposed again in 1937.*

Morreu em Nova Iorque em Janeiro de 1943. Apesar de ter a admiração de cientistas famosos (quando questionado sobre como era ser o homem mais inteligente do mundo, Einstein

respondeu: " Não sei, perguntem a Tesla"), o trabalho de Tesla caiu num certo esquecimento após a sua morte, até que 1960 a Conferência Geral sobre Pesos e Medidas nomeou a unidade SI de densidade do fluxo magnético o tesla em sua homenagem. A maioria dos estudiosos considera que há uma certa carga de mistério envolvendo a história de Nikola Tesla. As invenções fantásticas que lhe são atribuídas contribuem certamente para essa ideia. Excentricidades? Ou apenas mais um exemplo de um cientista injustiçado por ter vivido à frente da sua época?

*He died in New York in January 1943. Although he had the admiration of famous scientists (when asked what it was like to be the most intelligent man in the world, Einstein replied: "I don't know, ask Tesla"), Tesla's work fell into a certain oblivion after his death, until 1960 the General Conference on Weights and Measures named the SI unit of magnetic flux density tesla in his honor. Most scholars consider that there is a certain amount of mystery surrounding the story of Nikola Tesla. The fantastic inventions attributed to him certainly contribute to that idea. Eccentricities? Or just another example of a scientist wronged for living out of time?*

Inúmeros livros dedicados à sua vida e filmes, o último dos quais com a estreia mundial em Janeiro passado, atestam bem a sua popularidade. Parafraseando Margaret Cheney, uma conhecida biógrafa americana "Sempre que acendemos uma luz, ligamos um rádio ou acionamos um controlo remoto continuamos o seu legado. O seu nome deve ser respeitado onde quer que a eletricidade flua".

*Countless books dedicated to his life and films, the last of which premiered last January, attest to his popularity. Paraphrasing Margaret Cheney, a well-known American biographer, "Every time we turn on a light, or a radio, or operate a remote control we continue his legacy. His name should be respected everywhere electricity flows".*

