

## Do petróleo ao lítio

Não deixa de ser curioso que a [principal e recente investigação sobre baterias elétricas](#) tenha sido originada por uma das maiores empresas mundiais exploradoras de petróleo, a estado-unidense EXXON, que começou a acreditar que este combustível não seria solução para os problemas mundiais da energia.

### 1972

Devido à crise do petróleo no fim dos anos 60, a Exxon ordenou, em 1972, ao seu investigador britânico [Michael Stanley Whittingham](#) (1941- ) que descobrisse qualquer forma de energia elétrica que não envolvesse petróleo. Whittingham descobriu que o uso de lítio nos elétrodos das células eletroquímicas reversíveis, poderia melhorar a força eletromotriz, f.e.m., gerada e a capacidade de armazenamento de carga elétrica. Descobriu o fenómeno de intercalação (a capacidade de armazenar iões de lítio em materiais) usando sulfeto de titânio para o cátodo (elétrodo positivo) e lítio metálico para o ânodo (elétrodo negativo). Depois de uma patente registada em 1973, publicou, em 1976, [um artigo na revista Science](#) que viria a revolucionar a tecnologia das baterias de lítio.

### 1980

Mas seria [John Bannister Goodenough](#) (1922-2022), estado-unidense, de origem alemã, investigador nos E.U.A. que viria a acrescentar um desenvolvimento muito importante, quase duplicou o valor da f.e.m. gerada. Em 1980, depois de não continuarem a financiar o seu trabalho nos EUA, Goodenough foi para Inglaterra investigar no Laboratório de Química Inorgânica da [Universidade de Oxford](#). Foi neste laboratório inglês, que descobriu, em 1980, um melhoramento muito importante na realização de cátodos das baterias de lítio que designou por  $\text{Li Co O}_2$  (óxido de lítio cobalto,) que eram muito leves e tinham um elevado potencial de armazenar carga elétrica. Este desenvolvimento foi feito em colaboração com o químico, convidado de Goodenough, [Koichi Mizushima](#) (1941-...) Todavia, a bateria com o novo cátodo ainda usava um ânodo de lítio.

A Universidade de Oxford não teve interesse em pagar os custos da patente proposta por Goodenough e este rumou para o [Atomic Energy Research Establishment](#), AERE, em [Harwell](#), Inglaterra, que o empregou e pagou os custos da patente, com uma condição muito especial. Goodenough não receberia nada caso esta patente fosse licenciada a empresas. Em 1990 a AERE licenciou a patente à empresa Sony e a outras, acabando por receber muitos milhões de libras inglesas.

### 1983

O químico [Akira Yoshino](#) (1948-...) investigador da empresa de produtos químicos japonesa, [Asahi Kasei Corporation](#), procurava um método para fazer ânodos de baterias de lítio que não usassem lítio; para satisfazer as necessidades das empresas japonesas de dispositivos móveis. Concentrou-se no uso do plástico polímero resistivo, poliacetileno que tinha sido recentemente criado por [Hideki Shirakawa](#) (1931-...) e que, se fosse dopado com cloro ou iodo, poderia ser um excelente condutor, nomeadamente entre camadas finas deste material.

Os primeiros ânodos feitos com este material produziam células com pouca capacidade, mas Yoshino beneficiou com um outro desenvolvimento, feito na própria empresa, a fibra de carbono ([vapor grown carbon fiber](#)) que lhe permitiu fazer um excelente ânodo. Yoshino produziu, em 1985, um lote de baterias de lítio usando este novo ânodo, sem lítio, e que ainda constitui o [estado atual das baterias de iões de lítio \(LIB\)](#).

## 1991

Em 1991, a Sony introduziu [a primeira LIB numa máquina de filmar](#) com gravação magnética, “camcorder” CCD-TR1, que gravava vídeo numa cassete de fita magnética. A Sony designou o sistema de carregamento e de proteção eletrónica da bateria pela sua marca registada InfoLytium<sup>1</sup>. A bateria era constituída por células cilíndricas com 18 mm de diâmetro e 65 mm de comprimento, que acabou por constituir [o padrão 18650](#) usado em computadores portáteis, *power banks* e ferramentas elétricas portáteis e foi logo adotado por outros fabricantes.

As LIB foram sujeitas a inúmeros testes de fiabilidade e de durabilidade e de resistência térmica até serem usadas como elementos de armazenamento de energia na indústria automóvel e na energia doméstica.

## 1995

A empresa Apple lança o computador portátil PowerBook 5300 com baterias de iões de lítio, mas registam-se alguns problemas de segurança e fiabilidade com este dispositivo.

## 1997

A Sony e a Ericson lançam o telemóvel Sony Ericsson CM-DX 1000, o primeiro a usar uma bateria de iões de lítio.

## 1997

A Toyota apresentou o Prius, o primeiro carro híbrido usando uma bateria de iões de lítio, abrindo o caminho para o uso generalizado destas baterias na mobilidade elétrica.

## 2003

Em 2003 foi criada a empresa Tesla, por dois investidores [Martin Eberhard](#) (1960-...) e [Marc Tarpenning](#) (1964-...). A ideia inicial era usar sistemas elétricos mais eficientes para reduzir o consumo de combustível dos motores convencionais, à semelhança do que acontecia com o Toyota Prius. Com a entrada, em 2004, de Elon Musk na empresa e trazendo muito capital fresco, a empresa [começou a trabalhar no Tesla Roadster](#), usando um chassis do Lotus Elise como ponto de partida, a que foram acrescentados os sistemas elétricos e eletrónicos. A ambição de Musk era produzir um carro elétrico com um desempenho desportivo assinalável. As primeiras unidades apareceram ao público em julho de 2006, em Santa Mónica, Califórnia, E.U.A. O Lotus foi muito modificado e segundo Elon Musk no fim do desenvolvimento apenas 7% do carro tinha origem no Lotus Elise. A fonte de energia era um enorme banco de [células de lítio 18650](#).

## 2003

A empresa Nokia lança o telemóvel Nokia 3300 que definitivamente lançou a vulgarização do uso das baterias de lítio nos telemóveis, agora num formato prismático.

## 2007

A Tesla começa a conceber um automóvel elétrico familiar de luxo, que viria a ser o Tesla Model S, com uma base inicial num carro Mercedes CLS, para 5 passageiros, perseguindo o objetivo de construir um carro, mais leve, com melhor desempenho e dotado de luxo equivalente

---

<sup>1</sup> A bateria InfoLITHIUM calcula o consumo de energia de acordo com as condições de funcionamento, apresenta a capacidade restante da bateria e permite otimizar o seu carregamento através do controlo do carregador específico para estas baterias.

## 2008

O [Tesla Roadster](#) viu a luz do dia e mudou a ideia dos consumidores sobre os carros elétricos desportivos. O carro tinha uma autonomia de 393 km e tinha a aceleração de um desportivo ao nível de um Porsche musculado, apesar de ter uma bateria com o peso de 450 kg. O Roadster foi produzido até 2012, mas a Tesla começou a apostar em construir um ecossistema de energia e transporte sustentável, impulsionando a adoção de veículos elétricos em escala global e definindo o futuro da mobilidade.

## 2012

A Tesla cria o mercado dos carros de luxo familiares movidos a eletricidade e apresenta [o Tesla Model S](#). A indústria automóvel convenceu-se de que o carro elétrico desportivo de alto desempenho era possível e começou a mudar o paradigma da indústria.

## 2017

O nascimento das baterias [de eletrólito sólido](#).

Os primeiros eletrólitos sólidos foram descobertos por Michael Faraday em 1834. Faraday descobriu que nos sólidos Sulfato de Prata e Fluoreto de Chumbo a condução elétrica podia ser feita por iões, o que era um fenómeno diferente do que acontecia com outros materiais condutores. Alguns sólidos não condutores quando fundidos podem apresentar condutividade elétrica por transporte iónico. Faraday com o seu conceito [de estado eletrotónico](#) dos materiais e as experiências que fez, abriram caminho para o aparecimento das teorias modernas da condução elétrica. A categoria de eletrólitos não se aplica só a soluções aquosas de vários sais. Um exemplo, típico é o do vidro que a alta temperatura se torna um bom condutor elétrico através de iões.

Em 1970, Peter Vitor Wright da Universidade de Sheffield notou propriedades de eletrólito sólido em alguns polímeros.

John Goodnough e a investigadora portuguesa [Profa. Maria Helena Braga](#) (1971-...) desenvolveram a [primeira bateria de eletrólito sólido](#) (vidro) em 2017, capaz de se regenerar com a utilização e que opera a temperaturas inferiores a 60°C. Goodnough [continuou a investigar os eletrólitos sólidos](#) até ao fim da sua vida em 2022.

Pode ver aqui a demonstração do vidro a tornar-se [condutor elétrico à custa de iões](#) (eletrólito).

## 2019

Whittingham, Goodnough e Yoshino receberam o Prémio Nobel pelas suas descobertas que tornaram possível o enorme sucesso das baterias de iões de lítio.

## 2025

A investigação sobre baterias de estado sólido está ao rubro e já vários fabricantes de automóveis têm protótipos destas promissoras baterias, que serão lançadas no mercado nos próximos anos. Talvez a carga destas baterias com energia elétrica obtida a partir da energia do Sol, seja um ponto importante na mobilidade elétrica e na salvação do planeta Terra. Com os combustíveis fósseis e com todos os sistemas baseados na queima, estamos a esbanjar cerca de 70% da energia, que mandamos como poluição para a atmosfera, aproveitando apenas 30 % e gastando irracionalmente um bem insubstituível que demorou milhões de anos a fazer e que é necessário para outras atividades humanas em que não há alternativas.

<https://www.youtube.com/watch?v=AGgIJehON5g>