

Tecnologia & Inovação

Editora: Ana Paula Macedo
anapaula.df@dabr.com.br
3214-1195 • 3214-1172 / fax: 3214-1155

15 • CORREIO BRAZILIENSE • Brasília, quarta-feira, 28 de abril de 2021

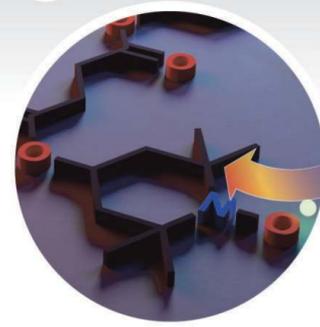
ENTENDA A PESQUISA

Baterias são uma solução prática para armazenar energia elétrica. Elas transformam em corrente elétrica a energia desenvolvida em uma reação química. Existem vários tipos, para fins diversos.



TRADICIONAIS

- As baterias são formadas por várias pilhas ligadas em série. Nelas, ocorrem reações de oxirredução (oxidação-redução), ou seja, a transferência de elétrons entre as espécies químicas (íons/átomos) envolvidas. Essas reações produzem corrente elétrica.
- Assim como pilhas, as baterias têm um **ânodo** (polo positivo) e um **cátodo** (polo negativo), mas, diferentemente das primeiras, elas podem ser recarregadas.
- O processo de oxirredução, que produz a corrente elétrica, pode ocorrer, portanto, diversas vezes, quando há uma descarga elétrica externa (obtida pelo carregador).
- Na década de 1970, químicos começaram a trabalhar no desenvolvimento de tecnologias que dispensassem combustíveis fósseis. Dessas pesquisas, surgiu a bateria de **ion-lítio**, que foi sendo aprimorada até entrar no mercado, em 1991.
- A bateria de ion-lítio revolucionou a vida moderna, possibilitando o desenvolvimento de dispositivos sem fio, como telefones celulares e notebooks. Ela, porém, tem algumas limitações:
 - É sensível a altas temperaturas;
 - Embora segura, pode explodir quando muito aquecida ou excessivamente carregada;
 - Depois de cerca de 1 mil cargas, perde eficiência, contribuindo para o aumento do lixo eletrônico.



ALTERNATIVA

- 1 Cientistas russos estão desenvolvendo uma alternativa às baterias de ion-lítio. Eles chegaram a um **plástico estável e eficiente**, cuja cadeia principal (a maior sequência contínua de átomos) é formada por um complexo de NiSalen, adicionado com um radical livre estável.
- 2 Essas moléculas se associam a um composto chamado nitroxil, considerado promissor para o desenvolvimento de baterias, mas que, até agora, não se mostrou viável.
- 3 Nos testes russos, a bateria plástica demonstrou alta capacidade de armazenamento de energia e velocidade de carregamento. Ela tem menos níquel que as tradicionais. Por isso, é menos prejudicial ao meio ambiente.

Valdo Virgo/CB/D.A Press

Vem aí a bateria de plástico

Polímero desenvolvido por pesquisadores russos compõe dispositivo com alta capacidade de armazenamento de energia elétrica e rapidez de carregamento. Além disso, o protótipo mostrou-se seguro e, por usar pouco níquel, é mais sustentável

» PALOMA OLIVETO

Cellulares, notebooks, mark-passos, câmeras fotográficas e carros elétricos são alguns dos equipamentos que dependem das baterias de íon de lítio para funcionar. Elas são tão imprescindíveis à vida moderna que seus inventores, o japonês Akira Yoshino, o norte-americano John B. Goodenough e o britânico M. Stanley Whittingham, ganharam o Nobel de Química, há dois anos, em reconhecimento à importância do dispositivo. Contudo, elas apresentam alguns problemas, como risco potencial de incêndio e perda de desempenho em temperaturas baixas.

Somado a isso está o impacto ambiental: as baterias de íon de lítio são um dos principais componentes do lixo eletrônico. Agora, pesquisadores do Departamento de Eletroquímica da Universidade de São Petersburgo, na Rússia, sintetizaram um plástico para a confecção de um tipo de bateria que carrega 10 vezes mais rápido que a tradicional. Nos testes, o material demonstrou alta capacidade elétrica em uma ampla faixa de temperatura, mesmo as mais baixas.

Segundo Oleg Levin, que liderou a equipe de cientistas, há algum tempo os pesquisadores estudam polímeros que usam compostos chamados nitroxil de oxirredução ativos para armazenar energia eletroquímica. Eles são caracterizados por uma alta densidade de energia e de velocidade de carga e descarga, ou seja, permitiriam que uma bateria durasse bastante tempo e fosse carregada rapidamente. Porém, embora teoricamente promissora, a abordagem esbarra em uma dificuldade: a condutividade elétrica insuficiente. Mesmo com aditivos altamente condutores, como o carbono, a bateria não consegue coletar carga em quantidade significativa.

Universidade de São Petersburgo/Divulgação



Dos vários tipos de polímero testados ao longo de três anos, a equipe chegou a um considerado suficientemente estável e eficiente. A cadeia principal do novo composto é formada por complexos de níquel com ligantes salen (NiSalen). Um radical livre estável, capaz de rápida oxidação e redução (carga e descarga), foi integrado à cadeia principal por meio de ligações covalentes. As moléculas desse plástico ligam-se ao nitroxil e agem como condutores elétricos, garantindo alta capacidade elétrica, além da rapidez no carregamento. "Esse composto pode ser usado como uma camada protetora para cobrir o cabo

condutor principal da bateria, que de outra forma seria feito dos materiais da bateria de íon de lítio tradicionais. Em segundo lugar, ele pode ser usado como um componente ativo de materiais de armazenamento de energia eletroquímica", detalha Levin.

10 vezes mais rápido

Segundo o cientista, uma bateria fabricada com polímero carrega em segundos, cerca de 10 vezes mais rápido do que o dispositivo tradicional, de íon de lítio. "Isso já foi demonstrado por meio de uma série de experimentos",

afirma. "No entanto, nessa fase, a bateria ainda fica atrás da comum em termos de capacidade de armazenamento. É de 30% a 40% menor que a das baterias de íon de lítio. Atualmente, estamos trabalhando para melhorar esse indicador mantendo a taxa de descarga de carga."

O cátodo da bateria (eletrodo positivo) já está pronto, de acordo com Levin. "Agora, precisamos do eletrodo negativo, o ânodo. Na verdade, não precisamos criá-lo do zero, ele pode ser selecionado a partir dos existentes. Emparelhados, eles formarão um sistema que, em algumas áreas, pode, em breve, substituir as baterias de íon de lítio."

Uma das vantagens, diz o químico, é que a nova bateria de plástico não perde desempenho em baixas temperaturas, diferentemente da tradicional. "Ela também será uma excelente opção quando o carregamento rápido é crucial. É segura de usar. Não há nada que possa representar um risco de combustão, ao contrário das baterias à base de cobalto, que são amplamente difundidas hoje. Ela também contém significativamente menos metais que podem causar danos ambientais. O níquel está presente em nosso polímero em uma pequena quantidade, mas há muito menos do que nas baterias de íon de lítio", detalha.

Sem peso e mais segura

Na Universidade de Tecnologia Chalmers, na Suécia, cientistas produziram uma bateria veicular — que poderá ser usada em carros, bicicletas e aviões — com desempenho 10 vezes melhor do que as existentes, segundo um artigo publicado na revista *Advanced Energy & Sustainability Research*. O dispositivo contém fibra de carbono, que serve simultaneamente de eletrodo, condutor e material de suporte de carga. A descoberta, dizem os autores, abre caminho para o armazenamento de energia essencialmente sem massa em veículos e em outras tecnologias.

As baterias dos carros elétricos atuais constituem uma grande parte do peso dos veículos, sem cumprir qualquer função de suporte de carga. Um modelo estrutural, por outro lado, funciona tanto como fonte de energia quanto como parte da estrutura — por

exemplo, na carroceria de um carro. Isso é denominado armazenamento de energia sem massa, porque o peso da bateria desaparece quando ela se torna parte da estrutura de suporte de carga. Os cálculos mostram que esse tipo de bateria multifuncional pode reduzir muito o peso de um veículo elétrico.

Competitiva

A bateria descrita pelos pesquisadores suecos tem uma densidade de energia de 24 Wh/kg, o que significa aproximadamente 20% da capacidade, em comparação com as de íon de lítio, atualmente disponíveis. Mas, como o peso dos veículos pode ser bastante reduzido, menos energia será necessária para dirigir um carro elétrico. Além disso, a densidade energética mais baixa resulta em maior segurança, sustentam os cientistas.

"Tentativas anteriores de fazer baterias estruturais resultaram em células com boas propriedades mecânicas ou boas propriedades elétricas. Mas, aqui, usando fibra de carbono, conseguimos projetar uma bateria estrutural com capacidade e rigidez competitivas de armazenamento de energia", explica Leif Asp, professor da Chalmers e líder do projeto. "A bateria estrutural de última geração tem um potencial fantástico. Se você olhar para a tecnologia de consumo, poderá ser bem possível, em poucos anos, fabricar smartphones, laptops ou bicicletas elétricas que pesam a metade de hoje e são muito mais compactos. E, a longo prazo, é absolutamente concebível que carros elétricos, aviões elétricos e satélites sejam projetados com e alimentados por baterias estruturais." (PO)

Marcus Follino/Chalmers University of Technology/Divulgação



Leif Asp (D) e Johanna Xu mostram protótipo de bateria feita com fibra de carbono

