

USP cria bateria para comportar altas densidades de energia

Pesquisadores criam dispositivo que produz baterias mais seguras e mais potentes

O nióbio é usado como aditivo em baterias de lítio, mas seu uso como elemento principal sempre foi limitado pela alta instabilidade. Para superar esse obstáculo, pesquisadores da USP desenvolveram uma bateria capaz de estabilizar o metal e permitir a conversão eficiente de energia química em elétrica. O dispositivo, já patenteado, pode gerar baterias mais seguras, com maior densidade energética e menor dependência de matérias-primas como lítio, cobalto e níquel.

“Abundante no Brasil, o nióbio é um metal estratégico, capaz de trocar até cinco elétrons, o que representa alto potencial energético”, afirma o professor Frank Crespilho, do Instituto de Química de São Carlos (IQSC). “Por isso ele é estudado há anos em baterias, mas nunca como elemento ativo principal.”

Segundo o pesquisador, o problema sempre foi a reatividade extrema do metal. Em ambientes convencionais, o nióbio oxida de forma descontrolada e cria barreiras que impedem a transferência de elétrons. “Durante décadas isso foi considerado praticamente intransponível.”

A equipe criou então um ambiente químico controlado capaz de estabilizar o material, permitindo operação previsível e reversível. Assim, o nióbio passa a atuar como protagonista



Arquivo pessoal pesquisadores

Bateria de nióbio apresentou foi consistente nos testes, com ciclos de carga e descarga

do armazenamento de energia, ampliando as possibilidades de desenvolvimento de novas tecnologias eletroquímicas.

Inspiração

A pesquisa foi desenvolvida no Grupo de Bioeletroquímica e Interfaces do IQSC. A inspiração veio de estudos com enzimas contendo metais altamente reativos que não se degradam porque proteínas criam microambientes químicos controlados.

Posteriormente, trabalhos com baterias redox mostraram

que a reversibilidade eletroquímica depende mais do ambiente molecular do que do material isolado. A partir disso, os pesquisadores aplicaram o conceito ao nióbio.

“Criamos um microambiente artificial inspirado na biologia, capaz de estabilizar seus estados de oxidação e permitir operação reversível”, explica Crespilho. Assim surgiu a primeira bateria genuinamente baseada no metal.

O sistema funciona com duas camadas complementares: a arquitetura NB-RAM, que protege quimicamente o nióbio, e

o mecanismo eletrônico-redox N-MER, responsável por controlar o fluxo de elétrons. A combinação permite que o metal opere de forma escalonada e estável, alcançando tensões próximas de 3 volts — resultado inédito para essa química.

Protótipos demonstraram múltiplos ciclos de carga e descarga, alta reversibilidade e janela de potencial superior aos sistemas tradicionais. “Pela primeira vez o nióbio se torna um candidato real a tecnologias de armazenamento livres de lítio”, afirma o pesquisador.

Além do uso em eletrônicos portáteis, a tecnologia também pode ser aplicada em veículos elétricos e sistemas de armazenamento de energia renovável, ajudando a estabilizar redes elétricas e reduzir a dependência de fontes fósseis.

Tecnologia e estratégia

A patente foi depositada pela USP para manter a propriedade intelectual no Brasil. Segundo Crespilho, a história das baterias de lítio mostra que muitos países ficaram apenas como fornecedores de matéria-prima por não dominarem a tecnologia.

No caso do nióbio, o objetivo é encurtar o caminho. O próximo passo é o depósito internacional da patente, seguido de desenvolvimento industrial, testes de segurança, durabilidade e padronização para linhas produtivas existentes.

O pesquisador destaca que o Brasil concentra grande parte das reservas mundiais do metal, o que pode posicionar o país não apenas como exportador de recurso natural, mas como produtor de tecnologia avançada em armazenamento de energia. “A ciência fundamental já foi feita. Agora a prioridade é transformar conhecimento em tecnologia e garantir que o nióbio gere valor tecnológico, industrial e geopolítico para o Brasil”, conclui.

Policiais fantasiados realizaram prisões em blocos de Carnaval

A Polícia Civil de São Paulo adotou uma estratégia diferente para combater furtos e roubos durante os blocos de Carnaval: agentes infiltrados fantasiados entre os foliões. A ação é coordenada pelo Departamento de Homicídios e de Proteção à Pessoa (DHPP).

Segundo a delegada Sandra Buzati, as fantasias são escolhidas de forma planejada para facilitar a infiltração e garantir segurança operacional. As equipes, com seis a oito policiais, atuam em pontos definidos por análise de inteligência, considerando histórico de ocorrências e fluxo de público.

Entre os comportamentos suspeitos estão pessoas que circulam sem participar da festa ou focadas nos pertences dos foliões. Durante abordagens, os agentes realizam consultas em sistemas policiais e podem usar reconhe-



Divulgação/Governo de SP

Policiais fantasiados de Scooby-Doo prenderam três suspeitos

cimento facial para verificar mandados de prisão.

No Carnaval 2026, operações ocorreram em diferentes regiões. Na Barra Funda, 12 suspeitos foram presos por furtos. No Parque Ibirapuera, quatro homens foram detidos, três por venda irregular

de bebidas e um com celulares furtados. Outras ações resultaram em prisões por receptação e tráfico de drogas.

A Polícia Civil afirma que a estratégia ampliou flagrantes, reduziu furtos e aumentou a sensação de segurança durante a festa.

Defesa Civil mantém alerta para temporais

A Defesa Civil do Estado de São Paulo mantém o alerta para chuvas fortes em todo o território paulista nesta quinta-feira (19). O aviso havia sido emitido para o período entre quarta e quinta-feira devido à passagem de uma frente fria em alto mar, com potencial para acumulados significativos principalmente na faixa leste do estado.

Durante o período de instabilidade, foram previstas pancadas de chuva acompanhadas de raios, fortes rajadas de vento e eventual queda de granizo em várias regiões paulistas. Mesmo com o afastamento gradual do sistema atmosférico, o risco de temporais isolados ainda persiste ao longo desta quinta.

Os modelos meteorológicos indicam possibilidade de volumes elevados de chuva, especialmente na faixa leste

paulista, aumentando o risco de transtornos como alagamentos, quedas de árvores e deslizamentos em áreas vulneráveis.

Para sexta-feira (20), a tendência é de sol entre muitas nuvens e sensação de abafamento. O calor e a alta umidade podem favorecer novas pancadas de chuva isoladas com raios e rajadas de vento, principalmente nas regiões próximas à divisa com Minas Gerais e no leste do estado.

A Defesa Civil orienta a população a redobrar a atenção, evitar abrigo sob árvores durante tempestades, não atravessar vias alagadas e acompanhar os alertas pelos canais oficiais.

As equipes do Sistema Estadual de Proteção e Defesa Civil seguem em monitoramento permanente e permanecem de prontidão para atendimento a eventuais ocorrências.