

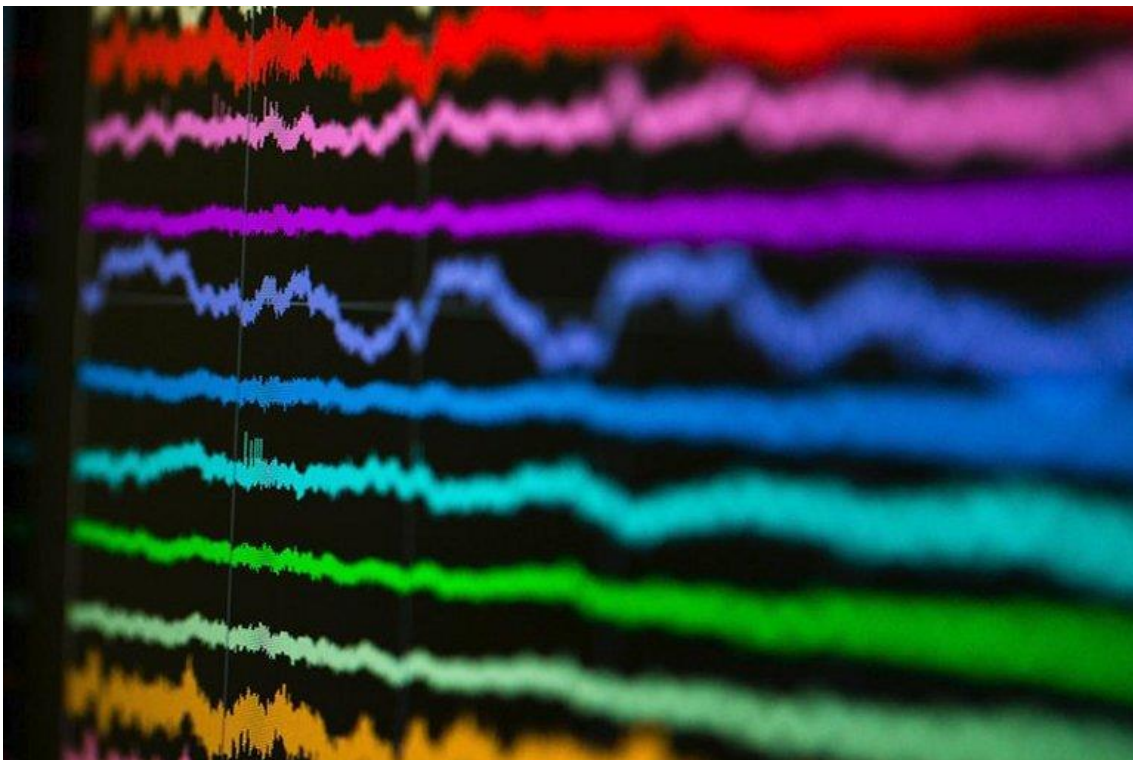


Inovações Tecnológicas – Março de 2022

São apresentadas as informações sobre: Descobertos no cérebro neurônios que fazem matemática; Dois estudos mensuram risco de trombose das vacinas AstraZeneca contra covid-19; Menor bateria do mundo alimenta computador do tamanho de um grão de poeira; Célula a combustível pode capturar até 99% do CO₂ do ar. Vejam como a tecnologia está evoluindo de forma surpreendente.

1 – Descobertos neurônios matemáticos no cérebro

Alguns neurônios tornam-se ativos especificamente em tarefas de adição, outros em subtração.



[Imagem: Christian Burkert/Volkswagen-Stiftung/University of Bonn]

1.1 - Neurônios que fazem matemática

A maioria das crianças do ensino fundamental provavelmente já sabe que três maçãs mais duas maçãs somam cinco maçãs. No entanto, o que acontece no cérebro durante esses cálculos ainda é amplamente desconhecido.

Esther Kutter e colegas das universidades de Bonn e Tübingen (Alemanha) agora esclareceram essa questão.

A equipe descobriu que o cérebro possui neurônios que disparam especificamente durante cada tipo de operação matemática.

A descoberta mostra que alguns dos neurônios estão ativos exclusivamente durante as adições, enquanto outros estão ativos durante as subtrações. E os neurônios não se importam se a instrução do cálculo foi dada por escrito na forma de números ou de palavras.

1.2 - Olhando dentro do cérebro

Os pesquisadores se beneficiaram de procedimentos cirúrgicos que estavam sendo feitos no cérebro de pessoas com epilepsia. Em alguns pacientes, as convulsões sempre se originam na mesma área do cérebro. Para localizar com precisão essa área defeituosa, os médicos implantam vários eletrodos nos pacientes. As sondas podem ser usadas para determinar com precisão a origem do espasmo.

Além disso, a atividade de neurônios individuais pode ser medida através da fiação. Foi essa possibilidade que a equipe aproveitou.

Cinco mulheres e quatro homens que passaram pela cirurgia se ofereceram como voluntários para o experimento sobre matemática. Eles tinham eletrodos implantados no lobo temporal do cérebro, para registrar a atividade das células nervosas. Para o experimento, os participantes tiveram que realizar tarefas aritméticas simples.

"Descobrimos que os neurônios que disparavam durante as adições eram diferentes daqueles que disparavam durante as subtrações," resumiu o professor Florian Mormann, orientador do estudo.

1.3 - Símbolos e palavras

Não é que alguns neurônios tenham respondido apenas a um sinal "+" e outros apenas a um sinal "-": "Mesmo quando substituímos os símbolos matemáticos por palavras, o efeito permaneceu o mesmo," explicou Esther. "Por exemplo, quando pedimos aos voluntários para calcular '5 mais 3', seus neurônios de adição voltaram à ação; enquanto que, para '7 menos 4', seus neurônios de subtração é que funcionaram."

Isso mostra que as células descobertas na verdade codificam uma instrução matemática para a ação: A atividade cerebral mostrou, com grande precisão, quais tipos de tarefas os voluntários do teste estavam calculando em cada momento.

Para verificar isso, os pesquisadores alimentaram os padrões de atividade das células em um programa de computador de aprendizado de máquina. Quando o algoritmo foi confrontado com novos dados de atividade após a fase de treinamento, ele foi capaz de identificar com precisão durante qual operação matemática cada dado havia sido registrado.

As duas equipes, de Bonn e Tübingen, agora querem investigar exatamente qual o papel que as células nervosas descobertas desempenham nessas habilidades simbólicas, ou seja, calcular com números.

Cheragem com artigo científico:

Artigo: Neuronal codes for arithmetic rule processing in the human brain

Autores: Esther F. Kutter, Jan Boström, Christian E. Elger, Andreas Nieder, Florian Mormann

Publicação: Current Biology

DOI: 10.1016/j.cub.2022.01.054

2 - Dois estudos mensuram risco de trombose das vacinas AstraZeneca contra covid-19

Dois estudos mensuram risco de trombose das vacinas AstraZeneca contra covid-19

Pesquisadores revisaram o impacto da vacinação contra a covid-19 na trombose venosa cerebral.



[Imagem: Hailshadow/CC-BY 4.0]

2.1 - Trombose venosa cerebral

Há um risco ligeiramente mais elevado de eventos de trombose intracraniana após a vacinação com a vacina AstraZeneca ChAdOx1-S, de acordo com dois novos estudos publicados na revista científica PLOS Medicine.

O primeiro artigo, de William Whiteley e colegas da Universidade de Edimburgo (Reino Unido) analisou os registros eletrônicos de saúde de 46 milhões de adultos na Inglaterra.

O segundo artigo, de outra equipe da mesma universidade, liderada por Steven Kerr, usou um conjunto de dados de 11 milhões de adultos na Inglaterra, Escócia e País de Gales.

Ambos os bancos de dados continham casos de trombose - quando um coágulo sanguíneo bloqueia uma veia ou artéria - relatados após a vacinação com a vacina Astra Zeneca ChAdOx1-S contra a covid-19.

No entanto, as taxas de eventos venosos e arteriais comuns, incluindo acidente vascular cerebral, infarto do miocárdio, trombose venosa profunda e embolia pulmonar, são difíceis de mensurar com base apenas em relatos de casos.

2.2 - Risco até duas vezes maior

No primeiro estudo, Whiteley e seus colegas mostram que, para as pessoas com menos de 70 anos, os riscos de eventos trombóticos arteriais e venosos foram comparáveis nos 28 dias após a vacinação, mas um pequeno aumento na taxa de trombose venosa intracraniana foi observado após a vacina ChAdOx1-S.

Isso correspondeu a um excesso de risco estimado entre 0,9 e 3 casos por milhão (variando por idade e sexo), o que é aproximadamente o dobro da taxa observada em pessoas não vacinadas,

após ajuste para uma série de características demográficas e comorbidades. O mesmo efeito não foi observado após a vacina BNT162b2, da Pfizer.

Já para as pessoas com 70 anos ou mais, os riscos de eventos trombóticos arteriais e venosos foram ligeiramente menores nos 28 dias após a vacinação com a vacina BNT162b2 ou ChAdOx1-S, após ajuste para um variedade de características demográficas e comorbidades.

No segundo estudo, os pesquisadores compararam a taxa de eventos de trombose do seio venoso cerebral (TVC) - um tipo raro de coágulo sanguíneo no cérebro - nos 90 dias anteriores à vacinação e nas quatro semanas após a primeira dose de ChAdOx1-S ou BNT162b2.

Foi observado uma pequena elevação do risco de eventos TVC após a vacinação com ChAdOx1-S, equivalente a um evento adicional por 4 milhões de pessoas vacinadas, o que é aproximadamente duas vezes maior do que antes da vacinação. O estudo não encontrou associação entre a vacina BNT162b2 e TVC.

Os autores de ambos os estudos alertam que o baixo número de eventos gerais de TVC e outros subtipos de trombose, mesmo em grandes coortes, dificulta estimativas precisas dos riscos. Eles planejam realizar estudos futuros para incluir outras vacinas, bem como vacinas secundárias e de reforço.

Checgem com artigo científico:

Artigo: Association of covid-19 vaccines ChAdOx1 and BNT162b2 with major venous, arterial, or thrombocytopenic events: A population-based cohort study of 46 million adults in England

Autores: William N. Whiteley, Samantha Ip, Jennifer A. Cooper, Thomas Bolton, Spencer Keene, Venexia Walker, Rachel Denholm, Ashley Akbari, Efosa Omigie, Sam Hollings, Emanuele Di Angelantonio, Spiros Denaxas, Angela Wood, Jonathan A. C. Sterne, Cathie Sudlow

Publicação: PLOS Medicine

DOI: 10.1371/journal.pmed.1003926

Artigo: First dose ChAdOx1 and BNT162b2 covid-19 vaccinations and cerebral venous sinus thrombosis: A pooled self-controlled case series study of 11.6 million individuals in England, Scotland, and Wales

Autores: Steven Kerr, Mark Joy, Fatemeh Torabi, Stuart Bedston, Ashley Akbari, Utkarsh Agrawal, Jillian Beggs, Declan Bradley, Antony Chuter, Annemarie B. Docherty, David Ford, Richard Hobbs, Srinivasa Vittal Katikireddi, Aziz Sheikh

Publicação: PLOS Medicine

DOI: 10.1371/journal.pmed.1003927

3 - Menor bateria do mundo alimenta computador do tamanho de um grão de poeira

A menor bateria do mundo, aqui comparada com um grão de sal, pode ser produzida em grandes quantidades em uma pastilha de silício.



[Imagem: TU Chemnitz/Leibniz IFW Dresden]

3.1 - Miniaturização das baterias

O conceito de "poeira eletrônica" é quase tão antigo quanto a miniaturização da eletrônica.

Hoje, esses dispositivos eletrônicos minúsculos vão desde os aparelhos microeletromecânicos (MEMS) e micro e nano robôs, até sensores biomédicos e biochips.

Seu alcance só não é maior porque, até agora, não havia baterias compatíveis com suas dimensões, o que acaba tirando grande parte das vantagens da redução de tamanho.

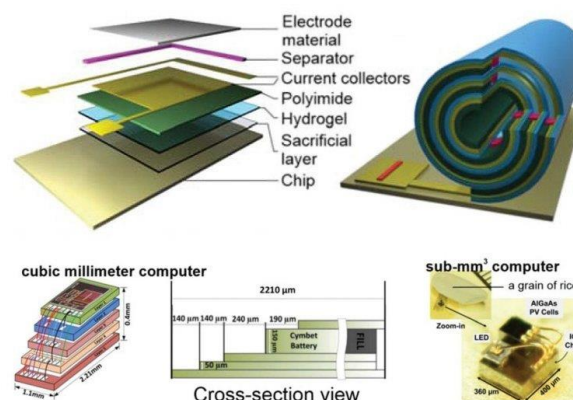
A solução está vindo pelas mãos de Yang Li e colegas das universidades de Chemnitz e Dresden, na Alemanha, que afirmam ter fabricado nada menos do que "a menor bateria do mundo".

"Nossos resultados mostram um desempenho encorajador de armazenamento de energia na escala abaixo do milímetro quadrado," disse professor Minshen Zhu, coordenador da equipe. "Ainda há um enorme potencial de otimização para esta tecnologia, e podemos esperar microbaterias muito mais fortes no futuro."

Será que menor computador do mundo é mesmo um computador?

Menor bateria do mundo alimenta computador do tamanho de um grão de poeira

Esquema de fabricação da microbateria, e os microcomputadores que ela pretende alimentar.



[Imagem: Yang Li et al. - 10.1002/aenm.202103641]

3.2 - Rolo suíço

Miniaturizar baterias é complicado porque seu processo fabricação acaba sendo muito diferente de suas equivalentes maiores.

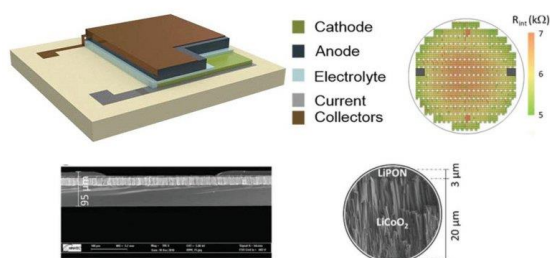
Por exemplo, baterias compactas com alta densidade de energia, como aquelas de relógio, em formato de botão, são fabricadas usando química úmida: Os materiais de eletrodos e aditivos (materiais de carbono e ligantes) são processados em uma pasta e revestidos em uma folha de metal. E, mesmo assim, elas ainda são muito grandes para equipamentos que se pretende comparar com grãos de poeira.

A equipe resolveu isto fabricando a bateria em camadas, revestindo consecutivamente camadas finas de materiais poliméricos, metálicos e dielétricos em uma pastilha semicondutora, como as usadas para fabricar chips. Isto é uma vantagem porque permite integrar as baterias nos próprios aparelhos.

A montagem do sistema em camadas gera uma tensão mecânica, que é liberada descascando as finas camadas que, em seguida, voltam automaticamente a se enrolar, em uma arquitetura conhecida como "rolo suíço". Assim, nenhuma força externa é necessária para criar a microbateria cilíndrica, que se auto-enrola. O método é compatível com as tecnologias de fabricação de chips e capaz de produzir microbaterias de alto rendimento diretamente na superfície da pastilha.

3.3 - Menor bateria do mundo alimenta computador do tamanho de um grão de poeira

A equipe pretende miniaturizar ainda mais a microbateria.



[Imagem: Yang Li et al. - 10.1002/aenm.202103641]

3.4 - Microbaterias

Usando esse método, a equipe fabricou microbaterias recarregáveis capazes de alimentar os menores chips de computador do mundo por cerca de 10 horas. Significativamente menores do que um milímetro quadrado, as microbaterias apresentaram uma densidade de energia mínima de 100 microwatts-hora por centímetro quadrado.

A equipe espera que a microbateria possa concorrer com os nanogeradores e outras tecnologias de colheita de energia para alimentar sensores e atuadores micro e nanoeletrônicos, em áreas como a internet das coisas, implantes médicos miniaturizados, sistemas microrrobóticos e eletrônica ultraflexível.

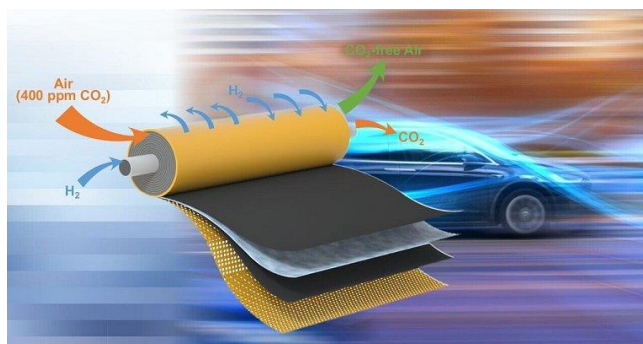
Bibliografia:

Artigo: On-Chip Batteries for Dust-Sized Computers

Autores: Yang Li, Minshen Zhu, Vineeth Kumar Bandari, Dmitriy D. Karnaushenko, Daniil Karnaushenko, Feng Zhu, Oliver G. Schmidt
Revista: Advanced Energy Materials
DOI: 10.1002/aenm.202103641

4 - Célula a combustível pode capturar até 99% do CO₂ do ar

Além de fornecer energia para os motores elétricos, a célula captura o CO₂ do ar.



[Imagem: Jeffrey C. Chase/Yan Lab/UD]

4.1 - Afeição pelo CO₂

Engenheiros demonstraram uma maneira de capturar efetivamente 99% do dióxido de carbono (CO₂) do ar usando um novo sistema eletroquímico alimentado por hidrogênio.

É um avanço significativo para a captura de dióxido de carbono e pode trazer as mais ecológicas células de combustível para mais perto do mercado.

As células de combustível funcionam convertendo a energia química do combustível diretamente em eletricidade. A equipe estava trabalhando em um tipo delas, conhecido como HEM, sigla em inglês para "membrana de troca de hidróxidos".

Como todas as demais, as células a combustível HEM têm uma deficiência que as mantém fora do mercado: Elas são extremamente sensíveis ao dióxido de carbono no ar - essencialmente, o CO₂ dificulta a respiração da célula de combustível HEM.

Esse defeito reduz rapidamente o desempenho e a eficiência da célula de combustível em até 20%, tornando a célula de combustível não muito melhor do que um motor a gasolina.

4.2 - Removedor de CO₂

Lin Shi e seus colegas da Universidade de Delaware, nos EUA, decidiram enxergar essa deficiência das células HEM com outros olhos: Embora seja um defeito para produzir eletricidade, essa "afeição" pelo CO₂ pode torná-las úteis para remoção do dióxido de carbono do ar.

"Quando investigamos o mecanismo, percebemos que as células de combustível estavam simplesmente capturando cada porção do dióxido de carbono que entrava nelas, e elas eram muito boas em separá-lo do outro lado," contou o professor Brian Setzler.

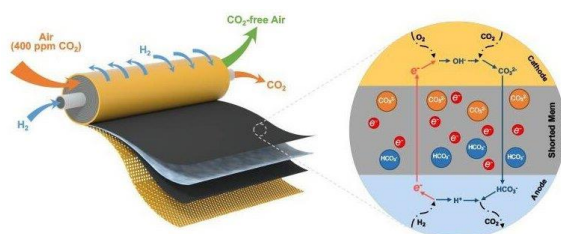
A equipe então criou um dispositivo adicional que guia o fluxo de CO₂ capturado por esse mecanismo natural da célula, criando um separador de dióxido de carbono.

Para isso, eles incorporaram a fonte de energia para a captura do dióxido de carbono dentro da membrana de separação. Isso envolveu essencialmente criar um curto-circuito interno.

"É arriscado, mas conseguimos controlar essa célula de combustível em curto-circuito pelo hidrogênio. E, usando essa membrana interna eletricamente em curto, conseguimos nos livrar dos componentes volumosos, como placas bipolares, coletores de corrente ou quaisquer fios elétricos normalmente encontrados em uma pilha de células a combustível," disse Lin Shi.

4.3 - Célula a combustível pode capturar até 99% do CO₂ do ar

O dispositivo de captura é muito mais simples do que qualquer célula eletroquímica atual para capturar dióxido de carbono.



[Imagem: Yan Lab/UD]

4.4 - Carros, submarinos e naves espaciais

O protótipo de célula eletroquímica, medindo 2,5 x 2,5 centímetros, consegue remover continuamente cerca de 99% do dióxido de carbono encontrado no ar, que flui a uma taxa de aproximadamente dois litros por minuto pela célula.

Dimensionada para uma aplicação automotiva, a célula a combustível teria aproximadamente o tamanho de um galão de quatro litros, disse Setzer, mas o dispositivo também poderia ser usado para remover dióxido de carbono em outros lugares.

Por exemplo, a tecnologia pode permitir dispositivos de remoção de dióxido de carbono mais leves e eficientes em naves espaciais ou submarinos, onde a filtragem contínua é crítica.

Bibliografia:

Artigo: A shorted membrane electrochemical cell powered by hydrogen to remove CO₂ from the air feed of hydroxide exchange membrane fuel cells

Autores: Lin Shi, Yun Zhao, Stephanie Matz, Shimshon Gottesfeld, Brian P. Setzler, Yushan Yan

Revista: Nature Energy

DOI: 10.1038/s41560-021-00969-5



Rio de Janeiro, 6 de março de 2022

Gustavo Benttenmuller
Presidente da ATQ