



Nascidos para brilhar

Os vaga-lumes gastam muito mais energia para voar do que para fazer brilhar a lanterna de seu abdômen. Pesquisadores de Taiwan e da Suíça usaram técnicas de microscopia de raios X e tomografia de alta resolução para mapear e visualizar em três dimensões o sistema de tubos microscópicos e suas ramificações (traquéolas) que formam o sistema respiratório desses insetos. Depois mediram o consumo de oxigênio, um indicador do gasto energético, cada vez que os vaga-lumes de duas espécies – *Luciola terminalis* e *L. cerata* – eram estimulados a acender a lanterna. O piscar dos vaga-lumes gasta menos energia do que atividades como voar, na qual o consumo de oxigênio é 140 vezes

maior. Ao acender a lanterna, o gasto de oxigênio foi apenas 37% maior do que quando o inseto estava em repouso (*Physical Review Letters*, no prelo). O baixo consumo de oxigênio, segundo os pesquisadores, decorre da forma como se estruturam as traquéolas nas células especializadas na emissão de luz (fotócitos). No vaga-lume as traquéolas são otimizadas para gerar o máximo de luz com o mínimo de oxigênio. “Nosso estudo gerou um importante subproduto: a evidência de que a lanterna dos vaga-lumes é otimizada para a emissão de luz”, escreveram os pesquisadores. “A taxa de difusão do oxigênio a partir das traquéolas é próxima à consumida na bioluminescência.”

Vaga-lume: acender a lanterna do abdômen gasta menos energia do que voar

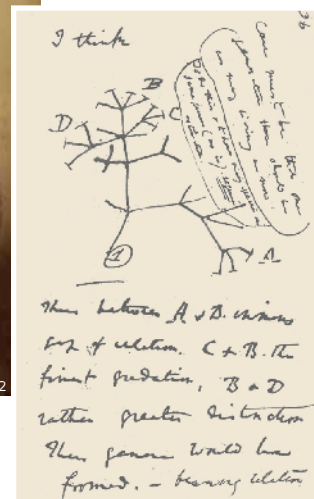
Darwin on-line

A Biblioteca Digital de Cambridge tornou disponível no fim de novembro cópias digitalizadas em alta resolução de 12 mil páginas escritas pelo naturalista inglês Charles Darwin, autor da teoria da evolução das espécies pela seleção natural. Os documentos permitem traçar o percurso feito por Darwin de suas primeiras reflexões teóricas, anotadas na viagem a bordo do navio HMS Beagle, até a publicação do livro *Sobre a origem das espécies por meio da seleção natural* em 1859. Ligada à Universidade de Cambridge, a biblioteca possui a coleção quase completada dos escritos de Darwin. Os documentos, que agora podem ser acessados

gratuitamente na internet, são considerados os mais importantes para a compreensão de como Darwin desenvolveu sua famosa teoria. Entre os manuscritos está a obra *Pencil sketch*, dos anos 1840, na qual Darwin usa pela primeira vez o termo seleção natural. O naturalista inglês tentou formular a versão completa da teoria em *Transmutation notebook B*, mas foi em *Notebook D* e em *Notebook E* que ela começou a tomar forma em 1838 e 1839. Além das imagens, também estão disponíveis transcrições do texto e notas tanto no site da Biblioteca Digital de Cambridge quanto no do *Darwin manuscripts project*, mantido pelo Museu Americano de História Natural. Imagens de mais documentos estarão disponíveis em junho de 2015.



Darwin: manuscritos mantidos pelo Museu Americano de História Natural



Prata em sacos plásticos para guardar alimentos

Filmes feitos de PVC transparente e com nanopartículas de silicato de prata incorporadas ao material é uma inovação com o objetivo de tornar mais seguro o acondicionamento de alimentos em sacos de plástico, principalmente em refrigeradores, uma prática bem difundida tanto em residências como no comércio e na indústria. As nanopartículas de prata têm a função de eliminar bactérias e fungos protegendo

do assim os alimentos embalados. A tecnologia foi desenvolvida pela Nanox, de São Carlos, no interior paulista, que licenciou para outra empresa, a Alpes Indústria e Comércio de Plásticos, instalada na capital paulista, que já distribui o produto com o nome AlpFilm Protect. Segundo Luiz Gustavo Simões, diretor da Nanox, o produto cumpre as exigências da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) e as legislações de agências internacionais. A Nanox é uma empresa formada por três

ex-alunos de Química da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) e que fizeram mestrado no Instituto de Química da Universidade Estadual Paulista (Unesp), em Araraquara. Para desenvolver a empresa e a tecnologia eles contaram com o apoio do Centro de Desenvolvimento de Materiais Funcionais (CDMF), coordenado pelo professor Elson Longo, um dos Centros de Pesquisa, Inovação e Difusão (Cepid) financiados pela FAPESP, inclusive para o desenvolvimento do AlpFilm.



Silicato de prata em filme de PVC combate bactérias e fungos

Átomo isolado

Uma nova técnica para isolar átomos pode um dia ajudar os físicos a manipular átomos individuais com a mesma facilidade com que isolam partículas de luz em laboratório. O físico Andrew Truscott e seus colegas da Universidade Nacional Australiana, em Canberra, Austrália, aprisionaram com campos magnéticos cerca de 10 mil átomos de hélio, resfriados até formarem um estado da matéria conhecido como condensado de Bose-Einstein, em que todos os átomos se comportam como se fossem um único átomo maior. Eles então usaram um campo elétrico para aumentar o número de colisões entre os átomos do condensado, o que fez com que os

átomos começassem a escapar de sua armadilha sempre aos pares (*Physical Review Letters*, 24 de setembro). Assim, se o número inicial de átomos de hélio na armadilha era ímpar, acabava restando um único átomo na armadilha, com uma temperatura de apenas 890 trilionésimos de grau Celsius (°C) acima do zero absoluto (-273°C). Pelas leis da mecânica quântica, um átomo resfriado a essa temperatura se comporta mais como uma onda do que como uma partícula, o que torna os átomos isolados perfeitos para testar fenômenos quânticos como o emaranhamento, já testado em pares de partículas de luz.

Fumo, álcool e microbiota

O consumo rotineiro de álcool e tabaco por longos períodos pode alterar a microbiota da boca, o conjunto de quase 700 espécies de bactérias naturalmente encontradas nas mucosas da cavidade oral. Andrew Thomas, da equipe do biólogo Emmanuel Dias-Neto no A. C. Camargo Cancer Center, usou técnicas de biologia molecular para analisar a flora bacteriana de três grupos de pessoas: seis fumantes; sete fumantes

que consumiam álcool; e nove pessoas que não fumavam e bebiam esporadicamente. A comparação mostrou que o consumo intensivo de tabaco – um maço por dia por ao menos 10 anos – reduziu a riqueza microbiana da boca, que inclui microrganismos protetores da mucosa. A principal mudança foi na abundância de exemplares de cada espécie, que era menor tanto em quem fumava quanto nos fumantes consumidores de álcool (*BMC Microbiology*, outubro de 2014). Suspeita-se que o desequilíbrio na microbiota oral esteja associado a um maior risco de desenvolver doenças que vão da periodontite a algumas formas de câncer. Os pesquisadores acreditam ser interessante estudar a microbiota de pessoas que começaram recentemente a fumar e a beber, para ver o quanto a microbiota saudável persiste, além de propor estratégias de recomposição.





As cores da América Latina

Que a população latino-americana é muito miscigenada não é novidade para ninguém que já tenha andado por aqui. A grande base indígena, maior em algumas regiões do que noutras, a colonização ibérica, a escravidão de africanos e as várias ondas de imigrantes de outros continentes, sobretudo da Europa, deram origem a uma população heterogênea. Pesquisadores de vários países, inclusive o grupo coordenado pela geneticista Maria Cátira Bortolini, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), resolveram investigar como a genética, a aparência física e a autopercepção caracterizam a população no Brasil, no Chile, na Colômbia, no México e no Peru (*PLoS Genetics*, 25 de setembro). Com dados de 7 mil voluntários, o grupo verificou que a ancestralidade, muito variável entre países e regiões devido a fatores históricos conhecidos, tem um forte efeito sobre a aparência

e portanto sobre a autopercepção. Mas alguns fatores, principalmente a cor da pele, se sobressaem e afetam diretamente como a pessoa se define – mesmo quando a genética não confirma a ancestralidade aparente. “As pessoas podem se achar mais africanas do que são pela cor da pele”, explica Maria Cátira. “Alguém com pele escura sempre tem alguma ascendência africana, mas talvez menos do que parece.”

Em Búzios, competição com embarcações movidas a energia solar teve equipes de sete estados

Barcos sob o Sol

As equipes Vento Sul e Babitonga, ambas de Santa Catarina, foram as vencedoras da sexta edição do Desafio Solar Brasil, competição de barcos movidos a energia solar realizada em novembro em Búzios, no litoral fluminense. Formada por estudantes da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) de Florianópolis, a Vento Sul ganhou na categoria Monocasco, enquanto a Babitonga, composta por alunos do *campus* da UFSC de Joinville, sagrou-se campeã entre os catamarãs. O Desafio Solar Brasil 2014 é uma versão nacional do Frisian Sollar Challenge, o principal evento europeu para embarcações solares, promovido a cada dois anos na Holanda. A competição aproxima tecnologias avançadas e a produção de energias renováveis ao dia a dia

da população. Neste ano, a competição contou com a participação de 350 universitários, agrupados em 23 equipes de sete estados (Bahia, Ceará, Pará, Paraná, Pernambuco, Rio de Janeiro e Santa Catarina). As embarcações que participaram do rali foram montadas pelos alunos dentro das instituições de ensino, com apoio de professores. Além do circuito de provas – oito, no total –, o evento também contou com *workshops* sobre telemetria, propulsão elétrica e geração de energia a partir de placas solares. Promovido pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e pela Ampla Energia e Serviços, que distribui energia elétrica para 66 municípios fluminenses, o desafio fez parte do projeto Cidade Inteligente de Búzios (*leia na ed. 202 de Pesquisa FAPESP*).

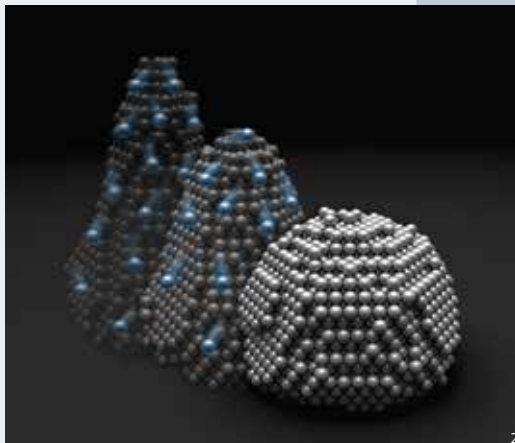


Gota de prata com interior cristalino

Uma descoberta inesperada pode ter desdobramentos tecnológicos no futuro, para o bem e para o mal. Pesquisadores chineses e norte-americanos descobriram que nanopartículas sólidas de prata podem se deformar como gotas de um líquido. Porém o interior dessas nanopartículas continua cristalino e estável sem alterações quando elas são flexionadas como gotas. As camadas externas se movem, mas os átomos internos ficam alinhados como tijolos em uma parede. Os experimentos, publicados na revista *Nature Materials* de outubro, foram realizados com dispositivos com menos de 10 nanômetros de diâmetro no Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT). As nanopartículas são importantes na concepção de contatos metálicos e circuitos eletrônicos. Nesses usos, é importante ter uma forma estável, mas essa descoberta pode se tornar um obstáculo

para o funcionamento de nanoligamentos em conexões elétricas. Em outras aplicações futuras, esse fenômeno pode ser interessante em circuitos elétricos que precisem de maior resistência mecânica em tamanhos tão diminutos que aliem também a capacidade de se deformar.

Nanopartículas sólidas podem se deformar como líquido



Tanque cheio de hidrogênio

Um sedã que emite vapor-d'água no lugar de poluentes, pode ser reabastecido em três minutos e percorrer 650 quilômetros com os tanques cheios de hidrogênio. Esse é o Mirai apresentado pela Toyota em novembro depois de mais de 10 anos do primeiro protótipo. A empresa começa a vender o veículo a partir deste mês de dezembro nas concessionárias do Japão. O Mirai é um automóvel que gera sua própria energia elétrica a partir do hidrogênio e também por um sistema que transforma em eletricidade a energia gerada na frenagem. O coração do veículo é a célula a combustível composta, entre outros materiais, por uma

camada de polímero que extrai os elétrons das moléculas do gás e gera eletricidade com o oxigênio do ar. A célula fica sob o banco do motorista e gera no máximo 114 quilowatts. O motor elétrico responsável pela tração fica na frente do veículo. Dois tanques de hidrogênio estão acondicionados na parte traseira. São feitos de plástico reforçado e fibra de carbono. As vendas no Japão

começam em cidades com postos de abastecimento como Tóquio e Osaka. O hidrogênio pode ser extraído da água por eletrólise utilizando-se energia renovável solar ou eólica e também do esgoto. Outra utilidade do veículo é a possibilidade de gerar energia elétrica para uma casa quando há interrupção convencional de energia.

Mirai: carro movido a hidrogênio também serve como gerador em casa



Estrutura de nanocelulose

Utilizar compósitos plásticos reforçados com nanopartículas de celulose em automóveis é a proposta de uma série de pesquisadores de materiais norte-americanos e australianos. Nanoceluloses são materiais ultrafortes e extraídos de árvores de reflorestamento. O que se quer é substituir estruturas metálicas pesadas dentro dos carros como as dos bancos. A vantagem é ter materiais mais leves e baratos que metais e fibras de carbono utilizados em vários pontos de veículos de luxo. Segundo o Departamento de Energia dos Estados Unidos (DOE), a redução em 10% do peso em um veículo melhora o gasto de combustível entre 6% e 8%. Para desenvolver as nanoceluloses para o setor automotivo, as empresas Futuris Automotive e American Process firmaram uma parceria com o Instituto de Tecnologia da Georgia, Universidade de Atlanta Clark, Universidade de Tecnologia Swinburne e o Laboratório de Produtos Florestais do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos.