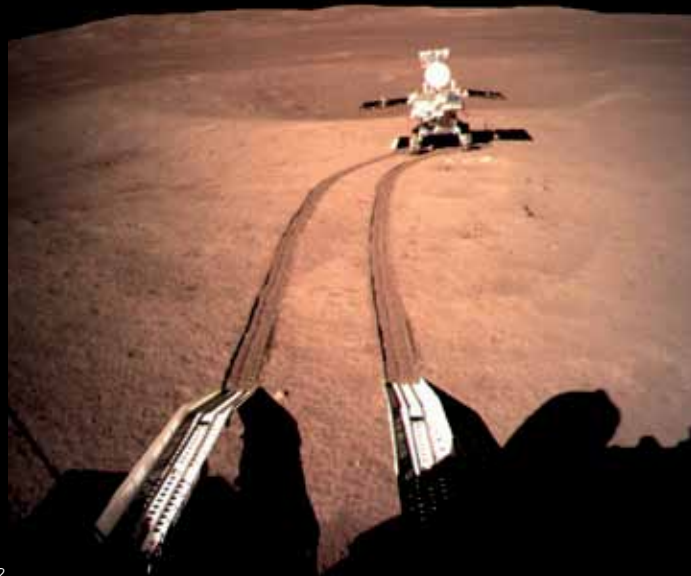


NOTAS

China pousa sonda no lado oculto da Lua

Depois dos Estados Unidos e da Rússia, a China se tornou o terceiro país a pousar uma sonda na Lua – e o primeiro a levar um objeto ao lado oculto do satélite natural da Terra. Em 3 de janeiro deste ano, a sonda não tripulada Chang'e 4 desceu em uma cratera no lado da Lua jamais visto a partir da Terra. A sonda transportava um jipe-robô e equipamentos para analisar a geologia da região, além de sementes de algodão e de batata, leveduras e ovos de mosca-das-frutas, que poderiam formar um ambiente autossustentável, importante para futuras viagens espaciais. Em mais um feito inédito, anunciado em 15 de janeiro, as sementes de algodão começaram a brotar, mas morreram no dia seguinte, com a queda da temperatura para 170 graus Celsius negativos durante a noite lunar, que dura 14 dias terrestres. A CNSA, agência espacial chinesa, anunciou mais três missões lunares. A próxima deve ser lançada este ano para coletar e trazer à Terra amostras de materiais da Lua, segundo reportagens publicadas no site da revista *Nature* e no jornal *The Guardian*. A chegada à face oculta da Lua simboliza o amadurecimento do programa espacial chinês, iniciado nos anos 1950 com a construção de mísseis. O feito atual pode representar o início de uma corrida espacial com os Estados Unidos. O governo Trump se valeu da potencial ameaça representada por China e Rússia para propor em março de 2018 a criação de um ramo militar independente no Pentágono, a Força Espacial.



O jipe-robô Yutu-2 após o pouso da sonda Chang'e 4 e o lado oculto da Lua (no alto), fotografado por astronautas da missão Apollo 16, da Nasa

Sensor detecta bactérias em alimentos

Pesquisadores brasileiros desenvolveram um biossensor capaz de identificar com rapidez a contaminação de alimentos e bebidas por bactérias. Eles recobriram nanopartículas magnéticas com o peptídeo melitina, extraído do veneno de abelhas, que tem afinidade com a parede celular das bactérias. As nanopartículas com melitina aderem aos microrganismos que, atraídos por um ímã, são separados da amostra de bebida ou de alimento liquefeito. Pequenos volumes do material isolado são depositados em um filme com eletrodos de prata, que distinguem a espécie de bactéria a partir de alterações nas propriedades elétricas do eletrodo. Criado pela equipe do físico Osvaldo Novais de Oliveira, do Instituto de Física de São Carlos da Universidade de São Paulo (IFSC-USP), o biossensor identificou, em um teste inicial, a contaminação de água e suco de maçã por *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* e *Salmonella typhimurium* (*Talanta*, 28 de outubro de 2018). “Tão logo inseridas no ambiente contaminado, as nanopartículas atraíram as bactérias que, em 25 minutos, estavam no fundo do recipiente”, conta Oliveira. Caso mais estudos confirmem a eficácia e viabilidade comercial, o biossensor



poderia ser usado em análises de rotina da indústria alimentícia ou em surtos de contaminação de alimentos. Outras técnicas demoram mais.

Bactérias aderidas a nanopartículas magnéticas (seta vermelha) no fundo de recipiente

Herança materna e, raramente, paterna

A maior parte do material genético (DNA) das células humanas está no núcleo, onde as fitas de DNA contendo os 23 mil genes estão enoveladas na forma de cromossomos. Uma proporção ínfima se encontra nas mitocôndrias, organelas que produzem energia. Há tempos se sabe que filhos do sexo masculino e do feminino só recebem DNA mitocondrial da mãe, o que permite seu uso para traçar a história evolutiva humana e rotas migratórias. Um novo estudo questiona esse dogma. O grupo do geneticista Taosheng Huang, do Centro Médico Infantil de Cincinnati, nos Estados Unidos, achou três famílias em que várias gerações de homens e mulheres tinham em suas células DNA mitocondrial materno e paterno (*PNAS*, 18 de dezembro de 2018). Segundo os pesquisadores, essa forma de herança parece ser exceção.

University College London, uma das cinco universidades britânicas que contraíram mais dívidas em 2018 para atrair estudantes

Universidades britânicas sob incertezas financeiras

Depois de acumular dívidas de £ 10,8 bilhões (cerca de R\$ 52 bilhões), as universidades britânicas vivem a ameaça de uma crise de crédito, agravada pelas incertezas sobre a saída da União Europeia (UE), o chamado Brexit. Cinco universidades – Glasgow, Heriot-Watt, Southampton, University College London e Imperial College London – mais do que dobraram seus empréstimos contraídos em 2018 para atrair mais estudantes. Glasgow passa por uma expansão do *campus* orçada em £ 1 bilhão (R\$ 4,8 bilhões), segundo reportagem publicada em 3 de janeiro no jornal *The Times*. Nick Hillman, diretor do Instituto de Política de Educação Superior (Hepi), organização independente que discute a educação universitária, disse que as universidades viviam uma “tempestade perfeita”, por causa da revisão que o governo pretende fazer das mensalidades e da redução da população jovem. Ele disse ao *The Times* que uma dúzia de instituições estarão “no limite” nos próximos anos. Em entrevista ao *Irish Times* em 9 de janeiro, Hillman contou que uma análise da Hepi indica que deve haver uma queda acentuada de estudantes da UE no Reino Unido após o Brexit. Em carta aberta a políticos, publicada em 4 de janeiro, representantes de 150 instituições britânicas de ensino superior pediram que o governo se comprometa a substituir as fontes de financiamento de pesquisa que se tornariam inacessíveis, caso o Reino Unido saia da UE sem acordo. Segundo a carta, “nossos 50 mil funcionários e 130 mil estudantes da UE, além dos 15 mil estudantes do Reino Unido que estudam na Europa, começaram o ano com uma incerteza significativa sobre seus futuros”.



Distribuição de turbinas afeta geração de energia

A distribuição das turbinas nos parques eólicos afeta a produção de energia. O alinhamento perfeito de aerogeradores ao longo da direção predominante do vento pode reduzir em até 50% a produção de parte das turbinas. Ao captar o vento e convertê-lo em energia elétrica, os primeiros aerogeradores da fila reduzem o fluxo de ar que chega aos seguintes, que, por sua vez, geram menos eletricidade. Conhecido como efeito esteira, esse fenômeno pode se distribuir pelo parque eólico todo nos casos em que há várias fileiras de geradores. Em busca de formas de reduzir esse efeito, o engenheiro mecânico Juliaan Bossuyt, da Universidade Católica de Leuven, na Bélgica, e colaboradores da Universidade Johns Hopkins, nos Estados Unidos, criaram no interior de um túnel de vento um parque eólico com 100 turbinas em miniatura e testaram 56 configurações distintas (*Physical Review Fluids*, 5 de dezembro de 2018). Eles verificaram que o espaçamento irregular das turbinas poderia otimizar a produção de energia. Na configuração ideal, os aerogeradores foram dispostos aos pares e ligeiramente desalinhados, com espaçamentos maiores entre cada par de turbina. O Brasil é o oitavo maior produtor de eletricidade a partir da energia eólica, gerando o equivalente a 2% da produção mundial. Há no país 7.186 empreendimentos nessa área (ver Pesquisa FAPESP nº 275).



Alinhamento irregular de aerogeradores aumenta a produção de eletricidade

Judeus embarcam rumo a Treblinka, durante a Operação Reinhard, em 1942



Em três meses, 1,5 milhão de judeus mortos

No período mais sangrento do Holocausto, a Alemanha nazista orquestrou um massacre que eliminou 1,5 milhão de judeus em três meses. De agosto a outubro de 1942, auge da chamada Operação Reinhard, 500 mil judeus foram levados por mês para os campos de concentração da Polônia ocupada e, neles, eliminados. A média foi de 15 mil mortes por dia (*Science Advances*, 2 de janeiro). O biomatemático Lewi Stone, da Universidade de Tel Aviv, em Israel, chegou a esses números dramáticos ao analisar um amplo conjunto de dados sobre o transporte ferroviário organizado pelos nazistas para levar indivíduos de 400 comunidades judaicas para três dos principais campos de extermínio da Polônia: Treblinka, Belzec e Sobibor. Os relatórios apresentavam

informações sobre datas, número aproximado de vítimas transportadas e para qual campo seriam levadas. O número de judeus mortos naqueles três meses de 1942 equivale a um quarto dos 5,8 milhões exterminados na Segunda Guerra Mundial (1939-1945). A decisão de pôr em curso a eliminação em massa ocorreu em janeiro de 1942 na Conferência de Wannsee, em Berlim, coordenada por Reinhard Heydrich, líder do grupo paramilitar SS e chefe da Gestapo, a polícia secreta de Hitler, quando se optou pela chamada solução final para a questão judaica nos países ocupados pela Alemanha. A reunião é considerada o ponto de partida para a eliminação sistemática dos judeus nas câmaras de gás dos campos de extermínio. Ao longo de 1942, cerca de 1,7 milhão de judeus foram mortos no plano criado por Heinrich Himmler (1900-1945), chefe da SS.

A primeira exposição pós-incêndio

O Museu Nacional (MN) inaugurou em 17 de janeiro sua primeira exposição após o incêndio que destruiu grande parte de seu acervo em 2 de setembro de 2018.

As 160 peças da exibição *Quando nem tudo era gelo – novas descobertas do continente antártico* mostram como é hoje o continente gelado, o cotidiano dos pesquisadores e como era a Antártida 90 milhões de anos atrás, quando estava mais ao norte, tinha clima quente e vasta fauna. Planejada para outubro passado, a exposição foi adiada por causa do incêndio. O evento foi instalado no Centro Cultural Museu Casa da Moeda, no centro do Rio de Janeiro. Das peças exibidas, oito foram resgatadas dos escombros do MN: entre elas há troncos fossilizados de árvores parcialmente recobertos pelo metal do armário em que



estavam guardados. Quem visitar a exposição poderá ver a réplica de um iceberg, ferramentas usadas pelos pesquisadores e um crânio de baleia-minke-antártica. Há também fósseis de répteis, pinhas e samambaias coletados por paleontólogos do projeto Paleoantar, vinculado ao Programa Antártico Brasileiro, além de uma reconstituição de plesiossauro, réptil marinho extinto. A exposição vai até 17 de maio. O paleontólogo Alexander Kellner, diretor do MN, busca parceiros para, depois, levar a exibição a outras cidades. “O Museu Nacional continua vivo”, afirmou Kellner.

Exemplares de peixe da Antártida expostos no Centro Cultural Museu Casa da Moeda, no Rio

Os jovens e efêmeros anéis de Saturno

Observados pela primeira vez no século XVII pelo astrônomo italiano Galileu Galilei, os anéis são a característica mais encantadora e intrigante de Saturno. Dois estudos recentes apresentam novidades sobre a origem e o provável fim dos anéis. Um trabalho indica que os anéis de gelo e poeira que circundam o planeta são bem mais jovens que Saturno. Dados coletados pela sonda espacial Cassini em 2017, antes de seu mergulho mortal no planeta, permitiram calcular com precisão inédita a massa dos anéis. Com base nesses dados, pesquisadores da Itália, de Israel e dos Estados Unidos estimaram que os anéis surgiram entre 100 milhões e 10 milhões de anos atrás, bem depois da formação de Saturno, há 4,5 bilhões de anos (*Science*, 17 de janeiro). Em outro trabalho, pesquisadores do Reino Unido e dos Estados Unidos estimaram o tempo que os anéis devem durar. Usando o telescópio Keck, no Havaí, eles mediram a temperatura e a densidade da atmosfera do segundo maior planeta do Sistema Solar, rica em moléculas de hidrogênio. Concluíram que os valores encontrados só seriam explicados pela entrada na atmosfera de partículas de gelo vindas dos anéis. Atraídas pela gravidade e pelo campo magnético de Saturno, elas estariam caindo sobre o planeta no ritmo máximo estimado pelas sondas Voyager nos anos 1980. Segundo os cálculos, um volume equivalente ao de uma piscina olímpica atingiria o planeta a cada meia hora (*Icarus*, 17 de dezembro de 2018). Os pesquisadores estimam que os anéis desaparecerão em 300 milhões de anos.

Simulação do desaparecimento dos anéis de Saturno em centenas de milhões de anos

4





Na Antártida, perda de gelo aumenta seis vezes em 40 anos

Uma nova ferramenta permitiu calcular com mais precisão a espessura e o ritmo de deslocamento das placas de gelo na Antártida. A interferometria por radar de abertura sintética (InSAR) compara duas ou mais imagens de radar obtidas em períodos distintos por satélites de sensoriamento remoto de órbita baixa. Assim, é possível gerar mapas detalhados das estruturas glaciais ao longo do tempo. A ideia é usá-los para entender como as plataformas de gelo respondem às mudanças climáticas e antecipar quando e onde o nível do mar irá mudar. Em dezembro, durante reunião da Sociedade Americana de Geofísica, em Washington, pesquisadores da Universidade da Califórnia em Irvine, nos Estados Unidos, apresentaram o primeiro mapa da Antártida produzido por InSAR, no qual foram analisadas 18 regiões do continente, incluindo ilhas próximas. Verificaram que a perda de massa de gelo era de 40 bilhões de toneladas por ano entre 1979 e 1990 e subiu para 252 bilhões de toneladas anuais entre 2009 e 2017, sobretudo na Antártida Oriental (PNAS, 14 de janeiro). Segundo os pesquisadores, os resultados indicam que essa região, que tem tanto gelo quanto a Antártida Ocidental e a Península Antártica juntas, é mais sensível às mudanças climáticas do que se pensava.

Taxa de degelo na Antártida alcançou 252 bilhões de toneladas por ano no período 2009-2017

Molde tridimensional de medula espinal com 2 milímetros de diâmetro, impresso em hidrogel

Moldes guiam a regeneração dos neurônios

Neurocientistas e especialistas em nanoengenharia da Universidade da Califórnia em San Diego, Estados Unidos, desenvolveram moldes tridimensionais compatíveis com os tecidos vivos que, no futuro, talvez possam tratar lesões na medula espinal. Usando uma técnica de impressão rápida em 3D, o grupo de Shaochen Chen esculpiu em menos de 2 segundos moldes de hidrogel de 2 milímetros de diâmetro da medula de ratos. Em seguida, a equipe do neurocientista Mark Tuszynski preencheu os moldes com células-tronco capazes de gerar neurônios e os implantou em ratos com lesão na medula espinal. Após meses, tecido novo havia crescido no local da lesão, reconectando as partes separadas da medula e permitindo aos roedores recuperar parte do movimento das patas traseiras (Nature Medicine, 14 de janeiro). Os moldes funcionam

como pontes: têm canais micrométricos que guiam o crescimento das células-tronco e dos axônios (prolongamentos dos neurônios) em regeneração, conectando a parte saudável da medula com a que havia degenerado. “O molde parece proteger as células-tronco do ambiente inflamatório da lesão”, disse Jacob Koffler, um dos autores do estudo. Os pesquisadores dizem ser possível fazer moldes maiores. Ainda falta avaliar se funcionaria em seres humanos.

A origem do aroma doce da flor de manga

As flores das quase 800 espécies de plantas da família das anacardiáceas, comuns em regiões tropicais, produzem néctar, que serve de recompensa para os polinizadores. Raríssimas, porém, liberam odores, que podem funcionar como pista de onde está o néctar. Os botânicos Elisabeth Tölke e Sandra Guerreiro, da Universidade Estadual de Campinas, e Diego Demarco, da Universidade de São Paulo, já haviam notado que as flores do cajueiro, da mangueira e do cajuzinho-do-campo liberam um aroma adocicado. Agora, com técnicas de microscopia, viram que, nas flores do cajuzinho e da mangueira, as glândulas de odor estão na base interna das pétalas. A primeira produz 39 compostos voláteis, a segunda, 21 (ABO Plants, dezembro de 2018).





Azevedo durante FAPESP Week realizada em 2016 na Universidade de Michigan, Estados Unidos

Engenheiro do ITA presidirá o CNPq

O engenheiro aeronáutico João Luiz Filgueiras de Azevedo é o novo presidente do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), a maior agência federal de fomento à pesquisa. Sua nomeação foi publicada em 15 de janeiro em edição extra do *Diário Oficial da União*. Azevedo é pesquisador da Divisão de Aerodinâmica do Instituto de Aeronáutica e Espaço (IAE) e professor do Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA), onde concluiu a graduação em 1981. Com mestrado e doutorado em engenharia aeronáutica e astronáutica pela Universidade Stanford, nos Estados Unidos, Azevedo desenvolve pesquisas computacionais em aerodinâmica e modelamento de turbulência. Em 2015, seu nome integrou a lista tríplice de candidatos a reitor do ITA encaminhada ao Comando da Aeronáutica. No CNPq, Azevedo substitui o engenheiro eletricista Mário Neto Borges.

Interação entre 24 genes controla a monogamia

A monogamia é um comportamento complexo que, ao longo da evolução, surgiu diversas vezes e de modo independente em diferentes grupos de animais. Em busca de semelhanças no cérebro de espécies monogâmicas, o grupo coordenado pela evolucionista Rebecca Young e pelo neurocientista Hans Hofmann, ambos da Universidade do Texas, Estados Unidos, analisou a ativação de genes no cérebro de quatro grupos de animais: peixes, anfíbios, aves e mamíferos (*PNAS*, 7 de janeiro). Escolheram duas espécies (uma monógama e outra polígama) nos três primeiros grupos, além de duas espécies monogâmicas e duas poligâmicas de mamíferos. Monogamia, no caso, significava os casais viverem juntos ao menos uma estação reprodutiva, dividirem o cuidado dos filhotes e se empenharem em defendê-los. A surpresa foi encontrar, no cérebro de animais tão diferentes, uma assinatura de atividade gênica semelhante para as espécies monogâmicas envolvendo 24 genes. Alguns

genes estão ligados ao desenvolvimento neural, à sinalização entre as células e ao aprendizado e à memória. Um cérebro mais adaptável e afeito a reconhecer a família parece essencial à vida a dois e à sobrevivência dos filhotes. O sapinho peruano *Ranitomeya imitator* foi o único a mostrar diferença no padrão: alguns dos genes menos ativos nas outras espécies monogâmicas estavam mais expressos neles. Especula-se que o anfíbio tenha seguido um rumo evolutivo diferente. Nesses sapos coloridos de pele envenenada, a norma é os pais serem os cuidadores, e não as mães. O estudo propõe a análise ampla de atividade gênica como modo de investigar a evolução de comportamentos complexos. Buscar genes específicos para a origem da monogamia não parece fazer sentido: peixes, anfíbios, aves e mamíferos compartilharam um ancestral há uns 450 milhões de anos. Os genes da monogamia já estavam lá, mas parecem entrar em ação apenas quando o contexto convém à espécie.



O pássaro monogâmico *Anthus spinoletta*, encontrado no sul da Europa e da Ásia e analisado no estudo