

# NOTAS



## Observar e, depois, se aproximar

Após uma convivência de 10 mil anos, os cães domésticos aprenderam a interpretar emoções dos seres humanos, mesmo dos que não lhes são familiares, e, com base nelas, reagem de um modo ou outro. Em um experimento realizado por Natalia Albuquerque e Briseida Resende no Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo, 68 fêmeas e 46 machos adultos de várias raças, cada um por vez, observaram e depois interagiram com duas pessoas desconhecidas: duas atrizes, sempre com a mesma roupa, sem maquiagem ou tatuagens visíveis. Em silêncio, uma delas, chamada de doador, sempre em estado emocional neutro, entregava discos pretos (objetos neutros) à outra, o receptor, que reagia de modo positivo (feliz), negativo (com irritação) ou neutro. Depois das três repetições, na segunda fase da experiência, cada atriz segurava uma vasilha com isca de carne nas mãos ou deixava as vasilhas sobre uma mesa. Os cães podiam então interagir com as atrizes para tentar conseguir as iscas. Nas condições positivas, os cães escolheram mais o receptor (feliz; 68%) que o doador (neutro; 32%); nas condições negativas, o doador (neutro; 95%) mais que o receptor (irritado; 5%). Para as pesquisadoras, o experimento sugere que os cães escolhem com quem interagir a partir de informações que capturam das posturas corporais e das faces das pessoas. “Essa capacidade permite que os cães se ajustem ao mundo humano”, comenta Albuquerque (*Animal Cognition*, agosto de 2021; *Evolutionary Human Sciences*, janeiro de 2023).

Os cães escolhem com quem interagir a partir de informações sobre posturas corporais e faces das pessoas



## O clima, motor de diversificação

Um debate antigo entre os estudiosos da evolução trata do papel da distância geográfica e do clima, respectivamente, para impulsionar a diversificação de espécies. Uma análise de quase mil genes em 420 espécies da linhagem das Mimosoidae, uma subdivisão da família das leguminosas, acaba de virar os holofotes da discussão para as chuvas. Essas plantas podem ser encontradas nos cinco continentes, em ambientes tão distintos quanto desertos e florestas pluviais. Quando se leva em conta os trópicos do mundo inteiro, a distância geográfica é a maior responsável por isolar espécies, que acabam divergindo. Mas o padrão fica diferente quando se examina cada continente. Em quatro deles, com exceção da Ásia, onde o clima é mais uniforme e existem muitos arquipé-

lagos, o regime de chuvas é o maior responsável pela diversificação de espécies. No Brasil, os dados indicam uma diferenciação expressiva entre as espécies de Mimosoidae no Cerrado, na Caatinga, no Pampa, na Amazônia e na Mata Atlântica. “As linhagens se diversificaram em cada ambiente, de acordo com regimes de precipitação”, explica o botânico João Iganci, da Universidade Federal de Pelotas. Segundo ele, o padrão de diversificação de espécies é semelhante nos outros continentes. Iganci ressalta que esse é o primeiro estudo abrangente em escala global, possível graças a um grupo internacional que trabalha em conjunto há mais de 10 anos, com participação de universidades e centros de pesquisa brasileiros (*Science Advances*, 17 de fevereiro).

As muitas formas das mimosas (da esquerda para a direita): *Abarema cochliacarpus*, nativa do Brasil; *Xylia xylocarpa*, do Sudeste Asiático; e *Calliandra emarginata*, dos Estados Unidos

## Riscos da edição genética para bebês

Na última década, a técnica de edição de genes conhecida como Crispr-Cas9 despontou como promissora não só para tratar doenças de origem genética, mas também para gerar bebês sem essas anomalias. Esse segundo objetivo ainda não está à vista, concluíram os participantes de uma conferência sobre edição genômica realizada em março, em Londres, no Reino Unido. Os organizadores afirmaram que os experimentos de edição hereditária em embriões não se mostraram seguros. Depoimentos durante o encontro deixaram claro que o corte das duas fitas de DNA para a substituição de trechos ainda tem efeitos incontroláveis e é desejável fazer mais estudos em laboratório com edição de células reprodutivas para um melhor entendimento do desenvolvimento embrionário. Já a edição genética em células adultas foi reconhecida como um avanço importante para tratamento de doenças como a anemia falciforme (*Nature*, 10 de março).

## Sonda chinesa examina solo de Marte

O Mars Rover Penetrating Radar (RoPeR), radar de penetração do solo da Tianwen-1, primeira missão marciana da China, mostrou que o solo de Marte é bastante heterogêneo e geologicamente complexo, com estruturas que se assemelham a paredes de crateras, moldadas pelo clima e pela erosão eólica. Diferentemente, dados comparáveis do lado oculto da Lua são bastante uniformes, mesmo que as duas superfícies tenham sido formadas em épocas geológicas próximas. Lançada em 23 de julho de 2020, a sonda Tianwen-1 foi capturada pela atmosfera de Marte em 10 de fevereiro de 2021 após uma jornada de 202 dias e 475 milhões de quilômetros. O RoPeR é um dos instrumentos científicos do rover (veículo controlado remotamente) Zhurong, que pousaram na região conhecida como Utopia Planitia em 15 de maio de 2021, com o propósito de examinar os efeitos do vulcanismo, do gelo e do vento, a partir dos quais se poderá conhecer melhor a evolução do ambiente do planeta (*Geology*, 9 de fevereiro).



O rover Zhurong com a sonda Tianwen-1, na primeira missão marciana chinesa





## Mortes durante a gravidez ou no parto

No Brasil, de 2000 a 2020, a taxa de mortalidade materna aumentou de 68 para 72 a cada 100 mil nascidos vivos. O número de nascidos vivos diminuiu de 3,489 milhões para 2,787 milhões nessas duas décadas. Por causa de falta de acompanhamento médico, as mortes maternas aumentaram ou estagnaram em quase todas as regiões do mundo: em média, uma mulher morre durante a gravidez ou no parto a cada 2 minutos, de acordo com o relatório da Organização Mundial da Saúde (OMS) "Tendências na mortalidade materna", divulgado em fevereiro. "As novas estatísticas revelaram a necessidade urgente de garantir que todas as mulheres e meninas tenham acesso a serviços de saúde críticos antes, durante e após o parto, e possam exercer plenamente seus direitos reprodutivos", disse Tedros Ghebreyesus, diretor-geral da OMS, ao apresentar o documento. Aproximadamente um terço das mulheres não faz nem quatro dos oito exames pré-natais recomendados ou recebe cuidados pós-natais essenciais, enquanto cerca de 270 milhões não têm acesso a métodos modernos de planejamento familiar. Em 2020, cerca de 70% de todas as mortes maternas ocorreram na África subsaariana, em razão de sangramento grave, pressão alta, infecções relacionadas à gravidez, complicações de aborto inseguro e doenças como HIV/Aids ou malária, que podem ser agravadas pela gravidez. No Chade, a taxa média de mortalidade é de 1.063 mulheres para cada 100 mil nascidos vivos. Na Alemanha, de 5 para cada 100 mil.

Mulheres esperam para ser examinadas na maternidade de um hospital no centro da Libéria

## O cérebro das moscas-das-frutas

Depois de um ano e meio capturando imagens do cérebro de uma única larva de mosca-das-frutas (*Drosophila melanogaster*) com um microscópio eletrônico, pesquisadores das universidades de Cambridge, no Reino Unido, e Johns Hopkins, nos Estados Unidos, identificaram 3.016 neurônios e 548 mil sinapses. É o primeiro mapa completo do cérebro de um inseto. Até agora haviam sido mapeadas estruturas mais simples, como a do verme *Caenorhabditis elegans*, com centenas de neurônios. O diagrama de conexões mostrou que o cérebro da drosófila tem várias camadas, com caminhos de diferentes comprimentos, às vezes com atalhos. Os autores desse trabalho reconhecem que a tecnologia atual ainda não é avançada o suficiente para mapear as conexões cerebrais de animais mais complexos, como grandes mamíferos (*Science*, *Nature News* e Universidade de Cambridge, 10 de março).



Uma drosófila alimentando-se de uma banana



Dispositivo de papel kraft ligado a eletrodos assemelha-se a um medidor de glicose

## Sensor detecta fungicida

Testado sobre a superfície de maçãs e repolhos, um sensor eletroquímico de papel kraft ligado a um dispositivo eletrônico detecta em minutos o fungicida carbendazim, de uso proibido, e informa o resultado por um aplicativo do celular. Desenvolvido nos institutos de Física e de Química de São Carlos da Universidade de São Paulo (IFSC e IQSC da USP), o dispositivo é semelhante a um medidor de glicose usado por diabéticos. Consiste em um substrato de papel com três eletrodos de carbono mergulhado em uma solução ácida. "Ao entrar em contato com uma amostra contaminada com carbendazim, o sensor induz uma reação de oxidação eletroquímica que permite a detecção do fungicida", comentou à Agência FAPESP José Luiz Bott Neto, do IFSC, um dos autores do trabalho. Segundo ele, o sensor apresentou resultados similares aos dispositivos convencionais, feitos de plástico ou cerâmica (*Food Chemistry*, 1º de junho, 2022).



## Reator no Japão testa combustível alternativo

Uma equipe do Instituto Nacional de Ciência da Fusão (Nifs) do Japão, usando um reator de fusão convencional chamado Large Helical Device (LHD), verificou a viabilidade de reações com um combustível de baixo custo e abundante, o hidrogênio-boro (p-B11), que não produz partículas prejudiciais ao ambiente. Ainda que o experimento tenha sido feito em pequena escala e em temperaturas ainda mais altas do que o combustível de fusão padrão, o experimento representa a prova de conceito de uma proposta da TAE Technologies, startup fundada em 1998 na Califórnia, nos Estados Unidos, com o propósito de desenvolver métodos comerciais, economicamente viáveis e seguros de fusão nuclear para geração de eletricidade. O hidrogênio e o boro podem ser extraídos da água do mar e, no caso do boro, também da superfície da Terra. Não são tóxicos nem radioativos e os produtos da reação – as partículas alfa, formadas por um núcleo do átomo de hélio – são igualmente inofensivas. A maioria das pesquisas em fusão tem sido feitas com uma mistura de dois isótopos de hidrogênio, deutério e trítio, porque requer uma temperatura muito mais baixa do que a com p-B11 (*Nature Communications*, 21 de fevereiro; *Science*, 28 de fevereiro).

O LHD, usado para avaliar novas formas de produção de energia por fusão nuclear



Tomar sol, essencial para a saúde dos ossos e dos músculos

## Altas taxas de insuficiência de vitamina D

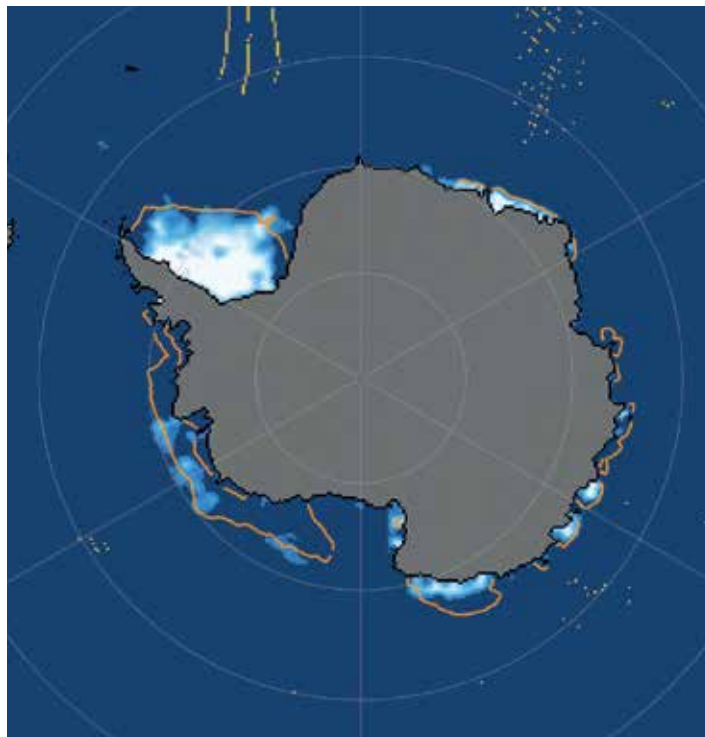
Mesmo que algumas pessoas tomem sol com assiduidade, a concentração de vitamina D no sangue pode estar abaixo dos níveis recomendados. Taxas abaixo de 20 nanogramas por mililitro (ng/mL) caracterizam deficiência e abaixo de 30 ng/mL insuficiência desse hormônio. Sintetizado pelo organismo principalmente a partir da exposição ao sol, a vitamina D é essencial para crescimento, imunidade, músculos, coração e sistema nervoso central. De dezembro de 2020 a março de 2021, um grupo da Universidade Federal do Paraná coletou amostras de sangue de 1.004 moradores das cidades de Salvador, São Paulo e Curitiba, que não tomaram suplementos de vitamina D no mês anterior. Do total de participantes, 15% apresentaram deficiência (variando de 12% em Salvador a 20% em São Paulo) e 50% insuficiência (47% em Salvador e 52% em São Paulo) dessa vitamina, mesmo no verão. Em outro estudo, pesquisadores das universidades federais do Espírito Santo e do Amazonas avaliaram a variação dos níveis de vitamina D ao longo do ano em 559 crianças e adolescentes (6 a 18 anos) de Serra, no Espírito Santo, de julho de 2018 a dezembro de 2020. A metade (53,3%) dos participantes tinha deficiência ou insuficiência de vitamina D (*Journal of the Endocrinology Society*, 17 de novembro; *Revista Paulista de Pediatria*, 3 de março).





## Antártida perde gelo

Ainda que possa variar ao longo dos anos, a área de gelo marinho ao redor da Antártida nunca esteve tão pequena, desde o início dos registros em 1979. Em 13 de fevereiro de 2023, a extensão do gelo caiu para 1,91 milhão de quilômetros quadrados (km<sup>2</sup>). Foi um novo recorde de baixa, ainda menor que 1,92 milhão de km<sup>2</sup> registrado em 25 de fevereiro de 2022, e o segundo ano em que a extensão da Antártida caiu para menos de 2 milhões de km<sup>2</sup>. A queda pode ser ainda maior, já que o verão austral ainda não terminou. De acordo com uma equipe da Universidade do Colorado em Boulder, nos Estados Unidos, as condições climáticas levaram ar quente para a península Antártica e reduziram a extensão do gelo nos mares que a cercam. Para especialistas, as alterações nos padrões climáticos e as perdas da superfície de gelo indicam sinais observáveis das mudanças climáticas. Em entrevista ao jornal britânico *The Guardian*, Karsten Gohl, do Instituto Alfred Wegener, da Alemanha, que visitou a região pela primeira vez em 1994, comentou: “A plataforma continental, uma área do tamanho da Alemanha, está agora completamente livre de gelo. É preocupante ver a rapidez com que essa mudança ocorreu” (*Arctic Sea Ice News & Analysis*, 14 de fevereiro; *The Guardian*, 15 de fevereiro).



As linhas em laranja no mapa delimitam as áreas de gelo perdido até 2023



Estudantes da comunidade ashaninka de Pamaquiari, no Peru

## Mesmo povo, origens diferentes

Os Ashaninka, povos indígenas da Amazônia peruana e brasileira, formam pelo menos dois grupos genéticos distintos, moldados pela interação com outras populações dos Andes e da costa do Pacífico. Uma inesperada diversidade genética resultou da análise do genoma de 51 indivíduos Ashaninka não aparentados da Amazônia peruana feita por geneticistas, arqueólogos, linguistas e antropólogos da Itália, Irlanda, Peru, Argentina, Estados Unidos, Estônia, Alemanha, Suíça, Áustria e Brasil. Em escala continental, os ancestrais Ashaninka provavelmente remontam a uma migração sul-norte de indígenas que se mudaram para a floresta amazônica a partir de uma área do sudeste, com contribuições genéticas de indivíduos instalados no Cone Sul. As análises também revelaram conexões entre os ancestrais dos atuais Ashaninka e grupos que se mudaram para o Caribe. O contato com os europeus, no século XVII, causou uma grande redução populacional, principalmente por causa de doenças contra as quais os indígenas não tinham imunidade (*Current Biology*, 16 de março).

## Startups quânticas avançam na Europa

Logo atrás dos Estados Unidos e da China, a Europa tem pelo menos 147 startups trabalhando com tecnologias quânticas, de acordo com um levantamento da Dealroom, empresa sediada em Amsterdã, na Holanda. O Reino Unido reúne 39 delas, Alemanha 18 e França e Holanda 15. Das 147 mapeadas, 60 se dedicam especificamente ao desenvolvimento de computadores quânticos. Essas máquinas usam bits quânticos muito mais rápidos que os bits binários (0 ou 1) dos computadores clássicos para codificar informações. Desse modo, podem funcionar muito mais rapidamente. Algumas vão bem. Em janeiro, uma startup francesa chamada Pasqal arrecadou € 100 milhões (R\$ 500 milhões) para trabalhar em sua tecnologia de processamento quântico. O investimento de empresas de capital de risco nessa área mais que dobrou, de US\$ 105 milhões (R\$ 550 milhões) em 2021 para US\$ 257 milhões (R\$ 1,3 bilhão) em 2022. Em fevereiro, a Alemanha anunciou um fundo de € 1 bilhão (R\$ 5 bilhões) para empresas inovadoras, incluindo as desse campo (*Sifted Newsletter*, 22 de fevereiro).

## Tinta de bactérias para obras de arte

Pesquisadores da Escola Politécnica Federal de Lausanne (EPFL), na Suíça, anunciaram um método para imprimir em 3D com uma tinta que contém bactérias produtoras de carbonato de cálcio. Resistente e leve, o composto mineralizado impresso em 3D pode ser injetado diretamente em um molde ou em uma rachadura de uma estátua. As bactérias *Sporosarcina pasteurii*, quando expostas a uma solução com ureia, desencadeiam um processo de mineralização que produz carbonato de cálcio ( $\text{CaCO}_3$ ). A tinta produzida desse modo, chamada de Bactolnk, mineraliza em alguns dias, sem encolher após a secagem, como acontece com outros materiais usados em restauração de obras de arte. O composto final não contém bactérias vivas, pois é submerso em etanol no final do processo de mineralização. O fato de as propriedades mecânicas do biocompósito imitarem as dos ossos podem torná-lo interessante para futuras aplicações biomédicas (*MaterialsToday*, 18 de fevereiro; *EPFL News*, 23 de fevereiro).



Resistente e leve, composto mineralizado auxilia na restauração artística

3



Polinizadores levam o pólen das flores masculinas, mais externas, para as femininas, mais internas

4

## O relógio que regula as flores do girassol

Em 2016, pesquisadores da Universidade da Califórnia em Davis, nos Estados Unidos, mostraram que o relógio biológico do girassol o fazia acompanhar o sol, do leste ao oeste, enquanto está crescendo. Já adulta, a planta se volta apenas para o leste, porque as flores, ao receberem a primeira luz da manhã, esquentam e atraem mais insetos polinizadores. Agora, uma equipe da Davis e da Universidade de Pretoria, na África do Sul, verificou que o relógio circadiano controla o amadurecimento das centenas de minúsculas flores que formam círculos concêntricos no disco – ou cabeça – do girassol adulto. As flores mais jovens estão no cen-

tro do disco e as mais maduras nas bordas. Começando da borda em direção ao centro, em um dia a flor abre a parte masculina e expõe o pólen; no dia seguinte, abre o estigma, a estrutura feminina, que recebe o pólen. As abelhas polinizadoras que pousam nas pétalas ao redor do disco, ao caminharem em direção ao centro, levam o pólen de uma flor para o estigma de outra, assegurando a formação da semente. Nos animais, também regulados por mecanismos celulares e bioquímicos, os ritmos circadianos definem os horários de sono e fome (*Science*, 5 de agosto de 2016; *eLife*, 13 de janeiro; *newsletter* da NSF, 6 de fevereiro de 2023).