

NOTAS



Áreas alagáveis favorecem diversidade de aves na Amazônia

A paisagem e a diversidade de espécies de aves evoluíram juntas na Amazônia, indicou um estudo coordenado por pesquisadores da Universidade de São Paulo (USP) e do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (Inpa). De acordo com a análise de 93 amostras de sedimentos retirados das margens dos grandes rios da região e do genoma de nove espécies de aves de ambientes alagáveis (várzeas e igapós), das quais cinco frequentes em ilhas fluviais, as áreas inundáveis se ampliaram nos últimos 11.700 anos, em razão da elevação do nível do mar e do aumento da chuva. O fenômeno permitiu a expansão das populações de aves que vivem nesses habitats. Assim, a quantidade de aves de uma mesma espécie variou ao longo do tempo, já que seus ambientes foram destruídos e reconstruídos em resposta à variação do nível dos rios. As populações de espécies de terra firme se mostraram mais estáveis, embora também possam ficar isoladas em épocas de expansão das várzeas e igapós. Essa oscilação resulta em diferenças entre as populações em partes diferentes da Amazônia (*Nature Communications*, 23 de agosto).



2



3



4

O arquipélago de Anavilhanas, no rio Negro, e três pássaros que vivem principalmente em ilhas de rios: João-de-barriga-branca (*Mazaria propinqua*), no alto, à esquerda; Maria-preta-ribeirinha (*Knipolegus orenocensis*), acima; e Arredio-de-peito-branco (*Cranioleuca vulpecula*), ao lado



Substitutos do açúcar à base de sacarina e sucralose dificultaram absorção de glicose pelas células

Cuidado com os adoçantes artificiais

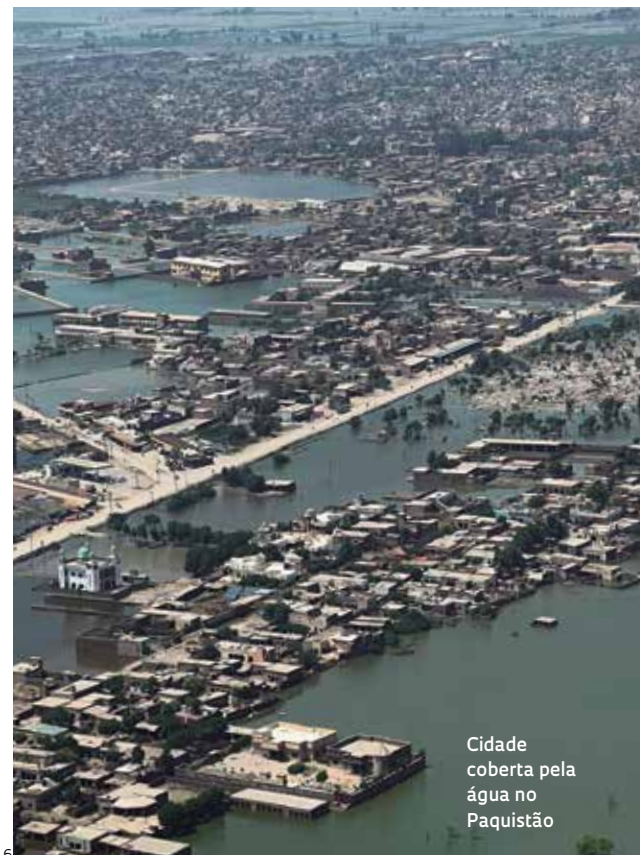
Pense duas vezes antes de pingar algumas gotas de adoçante artificial no café. Elas podem não ser inofensivas nem inertes. Pesquisadores do Instituto Weizmann, em Israel, verificaram que os substitutos do açúcar podem prejudicar o metabolismo da glicose e o microbioma – o conjunto de microrganismos – do intestino. As conclusões resultam de um estudo com 120 adultos saudáveis, divididos em seis grupos. Quatro receberam sachês de adoçantes comuns – sacarina, sucralose, aspartame ou stevia – e os outros dois grupos serviram como controle. Duas semanas depois, os pesquisadores identificaram mudanças na composição e na função do microbioma e das pequenas moléculas que os micróbios intestinais secretam no sangue das pessoas. Os adoçantes à base de sacarina e sucralose alteraram significativamente a tolerância à glicose nos receptores celulares, dificultando sua absorção pelas células, o que poderia contribuir para doenças metabólicas como o diabetes (os outros dois não apresentaram esse efeito). Os dois grupos-controle não apresentaram alterações no microbioma ou na tolerância à glicose. Camundongos livres de germes nos quais se aplicaram micróbios intestinais de mais de 40 participantes do estudo, que haviam usado adoçantes, também apresentaram resistência à glicose (*Cell*, 19 de agosto).

Desnutrição crônica menor na região Norte

Entre crianças de até 5 anos, de 2008 a 2017, o déficit de estatura decorrente da insegurança alimentar e da falta de saneamento ou de água potável caiu na região Norte. Por causa das grandes distâncias entre as cidades, da dificuldade de transporte e da escassez de materiais educacionais, a prevalência desse problema nessa região era de 14,8%, o dobro da média nacional. Com base em informações do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional (Sisvan) do Ministério da Saúde, pesquisadores da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo (FSP-USP) observaram uma redução da baixa estatura crônica infantil na região Norte, de 23,3% em 2008 para 18,6% em 2017, refletindo maior acesso aos serviços de saúde e ao saneamento básico. Em números absolutos, porém, por causa do maior número de registros, o contingente de crianças com estatura abaixo do recomendável dobrou, passando de 51.595 para 116.169, no mesmo período. Os estados do Acre, Tocantins e Pará apresentaram as maiores tendências de redução de prevalência de desnutrição crônica, respectivamente de 7,19%, 6,22% e 4,86%, enquanto os outros quatro estados da região Norte apresentaram estabilidade (*Journal de Pediatria*, 31 de agosto).

As causas das chuvas catastróficas no Paquistão

O Paquistão sofreu este ano a inundação mais intensa de sua história, que cobriu um terço do país, matou cerca de 1.500 pessoas e deixou 33 milhões sem casa, por causa de uma soma de fatores climáticos e ambientais. A catástrofe começou com severas ondas de calor. Em abril e maio, as temperaturas passaram de 40 graus Celsius (°C) e chegaram a 51 °C na cidade de Jacobabad. O calor intenso facilitou o derretimento das geleiras das montanhas ao norte do país, aumentando a quantidade de água dos rios que cortam as cidades. As ondas de calor coincidiram com um sistema de intensa baixa pressão do ar no mar da Arábia, que trouxe fortes chuvas para as cidades do litoral do país em junho. Em consequência desses fenômenos climáticos, o Paquistão recebeu uma quantidade de chuva três vezes maior que a habitual, na média – no sul do país, foram cinco vezes mais. Cerca de 1 milhão de casas, 5 mil quilômetros de estradas e 240 pontes foram destruídos e 700 mil animais de criação perdidos. Além das mortes e do impacto econômico e social, as chuvas ameaçam um sítio arqueológico de 4.500 anos, as ruínas de Mohenjodaro, um dos assentamentos urbanos mais bem preservados do sul da Ásia. Situado na província de Sindh, no sul do país, à margem direita do rio Indo, o também chamado Monte dos Mortos foi declarado patrimônio mundial pela Unesco em 1980 (*Nature*, 2 de setembro).

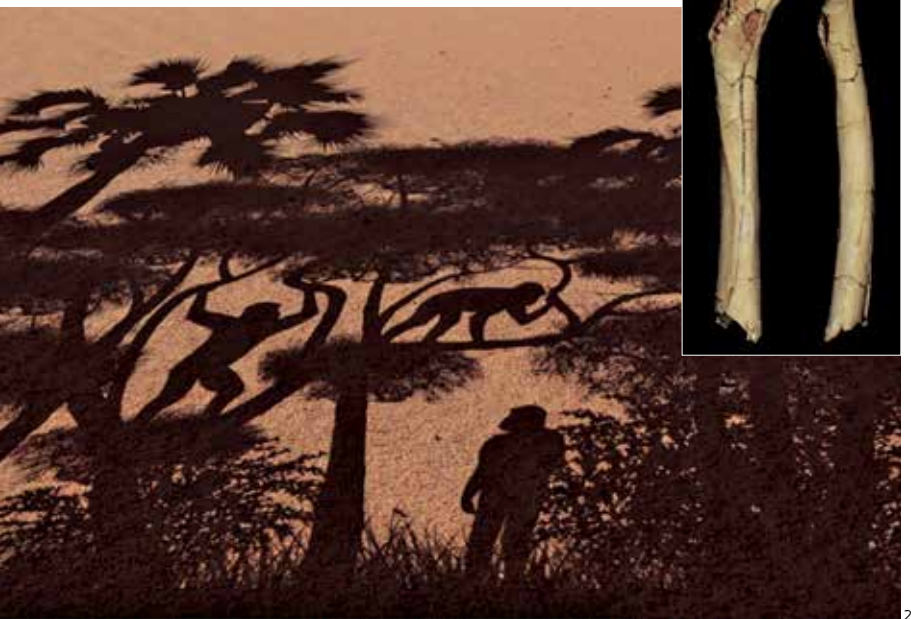


Cidade coberta pela água no Paquistão

Os primeiros hominídeos bípedes

Com rosto achatado, pequenos dentes caninos e sobranças pesadas, *Sahelanthropus tchadensis*, considerado o mais antigo representante da linhagem humana, viveu por volta de 7 milhões de anos atrás. Descoberto em 2001 no deserto de Djurab, no Chade, foi visto inicialmente como quadrúpede. Agora, pesquisadores das universidades de Poitiers, na França, e de N'Djaména, no Chade, consideram que pode ter sido um bípede ao examinar a estrutura interna e externa de um fêmur parcial e de dois ossos do braço do fóssil e comparar essas características com as de macacos e representantes da linhagem humana vivos – os detalhes do fêmur são semelhantes aos de hominídeos e não de macacos. A conclusão foi de que *S. tchadensis* poderia caminhar sobre duas pernas e passar algum tempo nas árvores. Além disso, a densidade do fêmur indicou forças de carga compatíveis com a caminhada ereta. Se confirmada por outros estudos, a conclusão significaria que o andar ereto teria sido uma das primeiras características a distinguir a linhagem humana, que divergiu dos chimpanzés nesse período. Seu cérebro tinha um volume de 320 a 380 centímetros cúbicos (cm³), próximo ao de um chimpanzé atual e bem distante dos 1.200 a 1.400 cm³ do *Homo sapiens*, a espécie humana (*Nature*, 24 de agosto).

Análises do fêmur (detalhe) indicaram que *Sahelanthropus tchadensis* pode ter sido bípede, além de viver em árvores



Pacheco: reconduzido ao cargo para novo mandato

Governador reconduz diretor-presidente

Em decreto publicado em 30 de agosto no *Diário Oficial do Estado de São Paulo*, o governador Rodrigo Garcia nomeou Carlos Américo Pacheco para exercer a função de diretor-presidente do Conselho Técnico-Administrativo (CTA) da FAPESP. O nome de Pacheco estava na lista tríplice de candidatos encaminhada ao governador, ao lado de Guilherme Ary Plonski, da Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Atuária da Universidade de São Paulo (FEA-USP), e Carlos Frederico de Oliveira Graeff, da Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista (FC-Unesp). Pacheco é engenheiro eletrônico formado pelo Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA, 1979), mestre e doutor em economia pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), com pós-doutorado na Universidade Columbia, nos Estados Unidos. É professor de economia na Unicamp. Foi secretário-executivo do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI) e presidente do Conselho de Administração da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP, 1999-2002). Também foi subsecretário da Secretaria de Desenvolvimento Econômico do Estado de São Paulo (2007), reitor do ITA (2011-2015) e diretor do Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais (CNPEM, 2015-2016).

Povos antigos desenterravam mortos

Abriu sepulturas, desenterrar os mortos e depois enterrá-los novamente com adornos era uma prática mortuária de povos sul-americanos. Seria uma forma simbólica de reforçar as conexões entre os vivos e os mortos e manter as memórias ancestrais. A arqueóloga Ana Solari e outros pesquisadores da Fundação Museu do Homem Americano examinaram quatro sítios funerários de povos que viveram no atual Parque Nacional da Serra da Capivara, no Piauí, entre 6.600 e 270 anos atrás. As covas continham ossos humanos adultos redepósitos, ossos extras, oferendas funerárias, restos de fogueiras ou fragmentos de cerâmicas. Em outras, faltavam ossos – da cabeça ou dos pés –, indicando a ação humana posterior ao sepultamento. Na região de Lagoa Santa, em Minas Gerais, sepultamentos realizados entre 8 mil e 9 mil anos atrás por grupos caçadores-coletores também mostraram sinais de manipulação deliberada pós-enterro ou de enterro de outros corpos, onde já havia pelo menos um (*Latin American Antiquity*, 19 abril).



Restos de ossos humanos de uma das cavernas da serra da Capivara



5

Milhares de estrelas com nitidez, em uma única imagem

O telescópio espacial James Webb continua produzindo imagens extraordinárias. Em setembro foram divulgadas mais algumas, dessa vez de milhares de estrelas jovens nunca vistas que formam um berçário estelar chamado 30 Doradus, apelidado de Nebulosa da Tarântula por causa de seus filamentos. O Webb expôs também a estrutura detalhada e a composição do gás e da poeira da nebulosa, uma das favoritas dos astrônomos que estudam a formação de estrelas. A 161 mil anos-luz de distância da Grande Nuvem de Magalhães, uma galáxia anã que orbita a Via Láctea, a Nebulosa da Tarântula é a maior e mais brilhante região de formação das estrelas quentes e massivas do chamado Grupo Local, as galáxias mais próximas da nossa. Nas imagens, estrelas jovens massivas se aglomeram e brilham em azul-pálido. As áreas vizinhas da nebulosa, mais densas, resistem à erosão dos ventos estelares e formam pilares com estrelas em formação. Em outra foto, as estrelas quentes desaparecem, o gás e a poeira mais frios brilham e aparecem pontos de luz, que indicam protoestrelas embutidas, ainda ganhando massa.

Nebulosa da Tarântula: maior e mais brilhante região de formação das estrelas próxima da Via Láctea

Como produzir hidrogênio a partir do ar úmido

Pesquisadores da Universidade de Melbourne, na Austrália, da Academia de Inovação Ganjiang e do Instituto Ningbo, ambos na China, e da Universidade de Manchester, no Reino Unido, desenvolveram um protótipo de um aparelho chamado eletrolisador para produzir hidrogênio a partir do ar em vez de se valer diretamente da água. No dispositivo, uma espuma de vidro porosa com 14 milímetros embebida em ácido sulfúrico capta a água do ar; o líquido escorre até atingir os eletrodos, que os separa em oxigênio e hidrogênio. Construído com base na técnica conhecida entre os especialistas como eletrólise direta do ar, o dispositivo funcionou durante 12 dias seguidos, alimentado por energia solar ou eólica, com uma eficiência próxima a 95%, e poderia operar até mesmo em ambientes secos, com 4% de umidade. Seu desenvolvimento procurou eliminar as limitações de outras abordagens de extração de hidrogênio, que produzem compostos químicos indesejados, resultam em hidrogênio com baixa pureza, apresentam baixa eficiência ou exigem uma etapa extra de separação dos componentes da água (*Nature Communications*, 6 de setembro).



6

Eletrolisador filtra os componentes da água, mesmo em ambientes secos



Vírus zika (círculos laranja) isolados de uma criança com microcefalia

Novo coordenador científico de Pesquisa FAPESP

O filósofo Luiz Henrique Lopes dos Santos deixou em agosto o cargo de coordenador científico de *Pesquisa FAPESP*, que ocupava desde 2001. Em seu lugar assumiu o físico Luiz Nunes de Oliveira, professor titular do Instituto de Física de São Carlos (IFSC) da Universidade de São Paulo (USP). Pesquisador nas áreas de filosofia da lógica e de história da filosofia, Santos graduou-se e fez doutorado na Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas (FFLCH) da USP, onde é professor sênior. É também professor visitante sênior no Programa de Pós-graduação em Lógica e Metafísica da Universidade Federal do Rio Janeiro (UFRJ) e coordenador adjunto da Diretoria Científica da FAPESP para Divulgação Científica e Ética e Integridade em Pesquisa. Nunes é formado no IFSC, com doutorado na Universidade Cornell e estágios de pós-doutorado na Universidade da Califórnia em Santa Bárbara e na Universidade do Estado de Ohio, as três nos Estados Unidos. Como pesquisador, estuda a correlação em sistemas eletrônicos e teoria do funcional da densidade. Foi pró-reitor de Pesquisa da USP de 2002 e 2005 e coordenador adjunto na FAPESP de 1993 a 2001 e de 2017 a 2020.

O alto custo econômico da zika no Brasil

O gasto das famílias e dos órgãos públicos de saúde com cada criança nascida em 2015 ou 2016 com Síndrome Congênita do Zika (SCZ) grave deve atingir estimados R\$ 258 mil em 10 anos. É um valor bem mais alto que o das com síndrome moderada (R\$ 150 mil) e normais, sem zika (R\$ 63 mil), de acordo com um estudo que reuniu especialistas da Escola de Higiene e Medicina Tropical de Londres, da Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz) e da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Os pesquisadores avaliaram 12 categorias de custos recorrentes – como visitas a serviços médicos, hospitalização, medicamentos, próteses, entre outros – por criança nos três primeiros anos após o nascimento por meio de entrevistas com 484 cuidadores, dos quais 213 no Recife, o epicentro da epidemia da SCZ de 2015 a 2017, e 271 na cidade do Rio de Janeiro, que funcionou como grupo-controle, por ter sido menos atingida. A análise indicou que o governo cobre 97% do custo econômico social do atendimento médico das crianças com SCZ grave, mas apenas 46% dos casos de gravidade moderada. Do final de 2015 ao final de 2019, 3.474 crianças foram diagnosticadas com microcefalia, uma das manifestações da infecção por zika (*BMJ Global Health*, julho).

Córnea artificial restaura a visão

Doze pessoas no Irã e oito na Índia –todas em estágio avançado de ceratocone, doença que deforma a córnea, a membrana que cobre o olho, e pode levar à cegueira total –receberam uma córnea modificada por meio de bioengenharia com o objetivo de recuperar a visão, sem remoção do tecido ou suturas. Desenvolvido por pesquisadores das universidades de Ciências Médicas de Teerã e de Tabriz, ambas no Irã, e do Instituto de Ciências Médicas de Nova Délhi, na Índia, o implante consistia em colágeno, um tipo de proteína que confere elasticidade aos tecidos, extraído da pele de porco, purificado e tratado quimicamente para aumentar a transparência. Acrescida ao olho após testes de biocompatibilidade em modelos animais, a córnea modificada voltou a ganhar a espessura de antes do ceratocone. Três participantes da Índia, antes cegos, recuperaram plenamente a visão. Dois anos depois, a visão de todos os 20 pacientes havia melhorado em um grau equivalente à do transplante de córnea, a técnica habitual utilizada. Hoje, apenas uma em cada 70 pessoas com risco de perder a visão consegue uma córnea para ser transplantada. Mundialmente, por volta de 13 milhões de pessoas aguardam uma doação de córnea (*Nature Biotechnology*, 11 de agosto).



O implante feito de colágeno de pele de porco assemelha-se à córnea humana



Uso indiscriminado de antimicrobianos: problemas com patógenos resistentes

3

Colaboração contra a resistência a medicamentos

Sete empresas farmacêuticas – algumas de grande porte, como GSK, MSD e Pfizer – prometeram compartilhar seus dados de vigilância sobre resistência a antimicrobianos na plataforma on-line Antimicrobial Resistance Register (AMR), lançada no final de junho pela Vivli, organização sem fins lucrativos de compartilhamento e análise de dados. O objetivo é tornar essas informações, em geral de uso restrito das empresas, disponíveis a pesquisadores do mundo todo e, assim, auxiliar no combate ao problema. A resistência aos antimicrobianos (antibióticos, antifúngicos, antivirais e antiparasitários) é uma das principais ameaças à saúde pública global, segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS). O uso indiscriminado desses medicamentos favorece o surgimento de patógenos resistentes. Como consequência, estima-se que, todos os anos, centenas de milhares de pessoas (os números variam de 800 mil a 1,3 milhão, dependendo da fonte) morram em consequência da resistência aos antimicrobianos (*SciDevNet*, 8 de julho).

FOTOS: 1/IAID; 2/THOR BALKHED/UNIVERSIDADE LINKÖPING; 3/PEXELS-FREESTOCK/SORC; 4/ANNA PEPE/INSTITUTO PASTEUR; 5/LÉO RAMOS CHAVES/REVISTA PESQUISA FAPESP

As nanopontes cheias de vírus que infectam os neurônios

Como o Sars-CoV-2, causador da Covid-19, penetra os neurônios, desprovidos do receptor da enzima conversora de angiotensina 2 (ACE-2), que facilita a entrada do vírus em outras células? Uma equipe do Instituto Pasteur de Paris e do Conselho Nacional de Pesquisa Científica (CNRS) da França pode ter encontrado uma resposta: o coronavírus induz a formação de nanotubos entre neurônios infectados e não infectados, desse modo disseminando-se no sistema nervoso central. Por meio de refinadas técnicas de microscopia, os pesquisadores identificaram partículas virais na superfície e no interior dos nanotubos. Formados pela fusão das membranas de células, os na-



Coronavírus (em azul) no interior e na superfície dos nanotubos

4

notubos se mostraram um ambiente apropriado para a multiplicação do vírus, já que o sistema de defesa do organismo não os detecta. Esse mecanismo poderia explicar como o coronavírus consegue sair das células epiteliais olfativas da cavidade nasal para os neurônios sensoriais olfativos do sistema nervoso central e causar a perda de olfato, paladar e memória, além de falta de concentração. Estudos anteriores no Instituto Pasteur mostraram que os nanotubos, ao permitir a passagem de proteínas, favorecem o desenvolvimento de doenças degenerativas, como Alzheimer ou Parkinson (*Science Advances*, 22 de julho, e boletim do Instituto Pasteur, 21 de julho).

Poluição agrava os efeitos da Covid-19

Um estudo da Universidade de São Paulo (USP) alertou para a influência de variáveis sociodemográficas e ambientais na recuperação de quem teve Covid-19. Os pesquisadores avaliaram 749 pessoas que haviam sido internadas entre março e agosto de 2020 no Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da USP e tiveram alta hospitalar. Seis meses após a infecção, 83% apresentavam pelo menos um de 10 sintomas avaliados, principalmente dor (41%), fadiga (38%) e transtorno de estresse pós-traumático (35%). Ao marcarem os locais de residência dos pacientes em um mapa da Grande São Paulo e examinarem a densidade demográfica e a distribuição de áreas verdes, os pesquisadores observaram que os participantes do estudo mais expostos à poluição do ar apresentaram maiores índices de falta de ar (dispneia) persistente, fadiga e limitações na vida diária. Inversamente, a possibilidade de usufruir de espaços arborizados mostrou-se um fator de proteção à saúde. Outros estudos já haviam indicado a desigualdade social entre pessoas com Covid-19, com maior mortalidade entre os moradores de regiões mais pobres e mais populosas, mas o efeito do ambiente sobre a recuperação das pessoas com Covid-19 longa ainda não havia sido caracterizado (*Journal of Global Health*, 9 de agosto).

5

Partículas dispersas na atmosfera da capital paulista causam falta de ar e fadiga

