

# NOTAS



## À espera de efeitos ainda mais drásticos

Quem não viu imagens recentes de rios secos na Amazônia, deixando botos mortos e ribeirinhos com pouca água e pesca, vive em outro planeta. A preocupação com os efeitos de mudanças climáticas nessa região move especialistas em clima e ecologia, e pode ser ainda maior do que se estima. “Uma preocupação é que modelos climáticos subestimem a sensibilidade do sistema floresta-clima. Se for isso mesmo, a Amazônia pode estar em perigo iminente de atravessar os limites de clima ou desmatamento que resultariam em perda da floresta em larga escala”, escreveram o químico britânico Dominick Spracklen, da Universidade de Leeds, no Reino Unido, e o meteorologista Caio Coelho, do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe), no comentário sobre um artigo

publicado na revista *Science Advances* por pesquisadores do Instituto de Potsdam para Pesquisa sobre Impacto Climático, na Alemanha. O modelo climático dinâmico inclui interações entre a floresta, a atmosfera e o clima, e aponta as consequências da redução de evapotranspiração pela retirada de árvores e da entrada de umidade atmosférica por mudanças na temperatura. A mortalidade súbita das árvores quando o solo se torna menos úmido também aparece no modelo. Consideradas em conjunto, essas interações podem levar a efeitos drásticos e abruptos, de maneira mais grave do que outros modelos previam ao considerar a proporção de desmatamento ou o aquecimento suficiente para que a floresta atinja um ponto de não retorno (*Science Advances*, 4 de outubro).

Casas flutuantes em um porto agora seco em Iranduba, Amazonas, em 4 de outubro: forte seca pode também causar mortalidade súbita das árvores

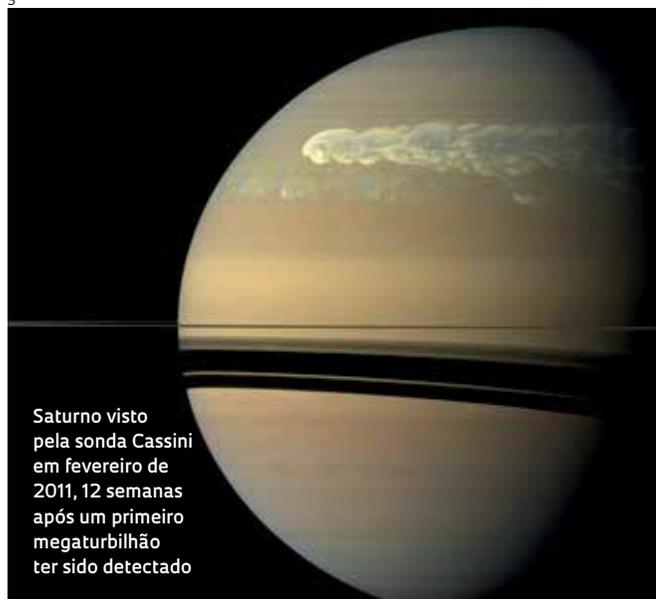
## Raio X dos nutrientes das plantas

Já usado para identificar e quantificar elementos químicos em minérios e no solo, o espectrômetro portátil de fluorescência de raios X (pXRF) pode servir também para medir a concentração de nutrientes em folhas de plantas. Uma equipe da Universidade Federal de Lavras (Ufla), de Minas Gerais, coordenada pelo agrônomo Bruno Ribeiro, testou essa abordagem utilizando folhas intactas e frescas de oito culturas (feijão, mamona, café, eucalipto, goiaba, milho, manga e soja). As concentrações de micro e macronutrientes, obtidas por meio de técnicas de aprendizado de máquina, foram muito próximas das registradas em folhas secas e moídas utilizando métodos de laboratório convencionais. Com custo próximo a R\$ 150 mil, mais baixo que o dos equipamentos de maior porte usados em laboratórios, o aparelho de pXRF converte as energias características dos raios X emitidos por certos elementos da amostra em sinais elétricos que são quantificados (*Chemosphere*, outubro).



Marcela Vieira da Costa, da Ufla, em análise foliar no campo

3



Saturno visto pela sonda Cassini em fevereiro de 2011, 12 semanas após um primeiro megaturbilhão ter sido detectado

## Cicatrizes que duram séculos

As tempestades de Saturno são gigantes. Assemelham-se a furacões terrestres, mas são bem maiores. Acontecem a cada 20 ou 30 anos, aproximadamente, e deixam marcas que duram séculos. Com dados da rede de radiotelescópios conhecida como Very Large Array (VLA), o grupo da astrônoma holandesa Imke de Pater, do *campus* de Berkeley da Universidade da Califórnia, nos Estados Unidos, que estuda esses fenômenos há quatro décadas, conseguiu enxergar abaixo das camadas de nuvens visíveis em torno de planetas gigantes. Assim, os pesquisadores perceberam que, nas tempestades, a amônia é mais escassa nas altitudes médias e se torna mais concentrada quando se mergulha entre 100 e 200 quilômetros na atmosfera composta principalmente por hidrogênio e hélio. A hipótese mais consistente até o momento é que a amônia, gás composto por nitrogênio e hidrogênio, seja transportada para a atmosfera inferior por meio de precipitação e evaporação, um efeito duradouro. Os especialistas ainda não sabem, no entanto, o que poderia causar essas tempestades (*Science Advances*, 11 de agosto).

## Aranhas, aliadas dos homens

A picada da aranha-armadeira (*Phoneutria nigriventer*) injeta um veneno que, em homens jovens, pode causar uma ereção involuntária, persistente e dolorosa chamada priapismo. Com base no mecanismo de funcionamento da toxina, um grupo da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), coordenado pela bióloga Maria Elena de Lima, identificou a parte da proteína que causa esse efeito colateral e sintetizou uma molécula para tratar a impotência sexual. O trabalho é importante porque uma proporção da população masculina tem doenças crônicas, como hipertensão e diabetes, que tornam contraindi-

cados os medicamentos existentes contra esse problema. O peptídeo, denominado BZ371A, já foi testado em roedores e em pessoas (homens e mulheres) e se mostrou capaz de ativar a circulação sanguínea da região genital, sem efeitos tóxicos relevantes. Agora será aplicado a homens com disfunção erétil causada pela retirada da próstata, no estudo clínico de fase 2 conduzido pela empresa brasileira Biozeus Biopharmaceutical. Se avançar, esse composto poderá ser usado na forma de gel. A aplicação tópica tende a ter menos efeitos indesejados, além de atuar mais rapidamente (*Notícias UFMG*, 13 de setembro).

Aranha-armadeira, inspiração para um fármaco contra disfunção erétil





Mapeamento de poços como estes poderia reavivar o abastecimento hídrico em Marrocos

## Canais subterrâneos para guardar água no deserto

Uma combinação de imagens de satélite, mídias sociais e conhecimento tradicional permitiu mapear 28 mil quilômetros de canais subterrâneos chamados *khettara*, em Marrocos, construídos para conduzir água a partir de poços escavados. As estruturas são usadas há milênios nessa região desértica para obter água potável e irrigar plantas, mas muitas estão secando em consequência do uso excessivo, que pode causar obstrução de canais. A empreitada fez parte do mestrado da arqueóloga Emily Hayes-Rich, na Universidade do Novo México, nos Estados Unidos. Ao perceber que as imagens de satélite nem sempre eram suficientes para identificar todos os *khettara*, ela usou redes sociais para encontrar moradores e pedir que lhe mostrassem os canais que usavam. Com essa conjunção de saberes ela e seus colegas identificaram mais de 3 mil canais, dos quais um quarto ainda em uso. O mapeamento pode ajudar a revitalizar o sistema hídrico das populações atuais e estimular estudos sobre sua formação. Projetos em outros países, como o Paquistão e os Emirados Árabes Unidos, também buscam recuperar antigas redes de abastecimento de água (*Science*, 19 de setembro).

## Serpente que grita

Em busca de répteis e anfíbios durante uma caminhada noturna, estudantes de pós-graduação do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (Inpa) encontraram uma pequena serpente papa-lesma (*Dipsas catesbyi*) e decidiram documentar em vídeo seu comportamento habitual de esconder a cabeça quando ameaçada. A grande surpresa, ao manusear o animal, não foi a reação mais agressiva (para uma criatura tão tímida) de se desenrolar e abrir a boca. Foi ouvi-la emitir um som como um pio. “Fizemos o primeiro registro desse comportamento para qualquer serpente na América do Sul”, comemora o biólogo Igor Yuri Fernandes, estudante de doutorado que operava a câmera. “Depois da publicação, vários pesquisadores e entusiastas em história natural comentaram já ter ouvido vocalizações em tipos variados de serpentes.” Aparentemente, trata-se de uma indicação de que, embora esses répteis não gritem com frequência, eles têm essa capacidade. Com o registro público, aumenta o estímulo para ampliar a documentação (*Acta Amazonica*, newsletter do Inpa, 16 de outubro).



Normalmente tímida, papa-lesma pode se defender com som que lembra um pio



Mesa ritual usada em cerimônias por antigos povos maias do México

## Escultura pré-hispânica

Funcionários do Instituto Nacional de Antropologia e História (Inah), no México, recuperaram uma escultura com a representação de um Chac Mool, mesa ritual supostamente usada em cerimônias de sacrifícios e oferendas, descoberto em agosto durante obras na cidade de Pátzcuaro. Esculpida em basalto, com 90 centímetros (cm) de comprimento, 80 cm de altura e data do período pós-clássico tardio da civilização maia (1.350-1.521 d.C.), poderia ter sido trazida de um local próximo, já que nenhum outro material arqueológico foi visto perto dela. No final do século XIX, o etnólogo norueguês Carl Lumholtz (1851-1922) adquiriu em Pátzcuaro um Chac Mool que havia sido encontrado em Ihuatzio, a 15 quilômetros de distância, e está no Museu Americano de História Natural de Nova York, Estados Unidos. Existem outras três peças conhecidas como Chac Mool de Ihuatzio, guardadas em museus do México. Outras peças desse tipo, datadas de 900 a 1.521 d.C., foram encontradas nas cidades de Tula, no estado de Hidalgo, e de Chichén Itzá, em Yucatán, e no Templo Mayor, na Cidade do México (Inah, 4 de setembro).

## Um jabuti acadêmico

Prêmio literário mais importante do país, concedido pela Câmara Brasileira do Livro, o Jabuti terá agora uma versão acadêmica. A primeira edição deve acontecer em meados de 2024. “É um prêmio que vai trazer à tona todas as publicações científicas, técnicas, profissionais – toda uma área fundamental para a formação de recursos humanos no país, que era pouco contemplada no prêmio tradicional”, contou o físico Marcelo Knobel, da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), curador dessa primeira edição, ao podcast *Pesquisa Brasil*. “A ideia é que envolva todas as áreas do conhecimento e também algumas premiações especiais, como ilustração e divulgação científica.” Ele considera a iniciativa necessária ao desenvolvimento do país e está no processo de definir a comissão julgadora e os detalhes de como se dará o processo de seleção, entre livros de autores brasileiros ou radicados no país, publicados ao longo de 2023. As inscrições devem ter início no começo de 2024 (*Pesquisa Brasil*, 7 de outubro).



*Krenakanthus ribeiranus*, de Minas Gerais, tem folhas peludas

4

## A bromélia fora dos padrões

Uma nova espécie de bromélia desafia a imagem que se tem dessas plantas: folhas pontudas, meio rígidas, brilhantes, organizadas em uma roseta que acumula água. *Krenakanthus ribeiranus* não é nada disso. “Além de ser uma planta que eu nunca tinha visto na região, as folhas peludas, como as do capim, chamaram a minha atenção, além das flores saindo no meio das folhas”, conta Júlio César Ribeiro, em comunicado da *Agência Bori*. Morador do Vale do Rio Doce, em Minas Gerais, ele não é pesquisador e localizou a novidade enquanto explorava a mata e foi atraído por uma pequena flor cor-de-rosa em um paredão rochoso. “Essa planta é tão diferente que, quando recebemos a foto enviada pelo Júlio, achamos que ela pudesse ser de várias outras espécies, menos uma bromélia”, relatou o botânico Dayvid Couto, do Instituto Nacional da Mata Atlântica (Inma), integrante do grupo que descreveu a nova espécie. O gênero, que contém apenas uma outra espécie, significa flor dos Krenak, povo indígena da região. *K. ribeiranus*, que também homenageia seu descobridor, já entra para os anais científicos classificada como ameaçada de extinção (*Phytotaxa*, 5 de outubro).

5



Atobá-de-pés-vermelhos (*Sula sula*), uma das espécies atacadas pelo vírus

## Gripe aviária em Galápagos

A vigilância epidemiológica internacional da gripe aviária, causada pelo vírus H5N1, tem lançado alertas. Um deles, pela detecção do vírus em amostras de aves encontradas mortas no arquipélago de Galápagos, formado por dezenas de ilhas e rochedos, a cerca de mil quilômetros da costa equatoriana. A identificação da doença ali preocupa porque a região abriga uma grande diversidade de aves endêmicas. O naturalista britânico Charles Darwin (1809-1882), ao longo de sua viagem ao redor do mundo no navio HMS Beagle, observou-as enquanto percorria quatro ilhas do arquipélago, de 15 de setembro a 20 de outubro de 1835, e as conclusões a que chegou sobre as variações do formato do bico contribuíram para suas hipóteses sobre a diversidade biológica expressas no livro *Origem das espécies*, publicado em 1859. Galápagos é também um destino turístico importante, o que gera uma cautela quanto à transmissão para seres humanos. A suspeita é de que aves migratórias que percorrem longas distâncias sejam responsáveis pelo contágio. No México, o vírus foi detectado em outubro em um pato selvagem. Não há sinal, ainda, nas criações comerciais de aves (*Science*, 25 de setembro; *Reuters*, 5 de outubro).



O trabalho sob altas temperaturas aumenta o risco de acidentes

## Macarrão de alto teor proteico

Terminou com bons resultados o teste de odor, sabor e textura da proteína produzida por fermentação de biomassa pela Tekohá, startup sediada no Centro de Inovação, Empreendedorismo e Tecnologia (Cietec), na capital paulista. Em maio e setembro de 2022, como parte de uma pesquisa apoiada pelo programa Pesquisa Inovativa em Pequenas Empresas (Pipe) da FAPESP, 89 voluntários avaliaram diversos tipos de macarrão espaguete apenas cozidos, sem sal, molho ou temperos. Um dos tipos, usado como controle, era feito apenas com farinha de trigo (5% de proteína) e os outros tinham de 15% a 30% da proteína produzida em laboratório. A massa de controle e a de teor proteico mais baixo tiveram uma aceitação de 100%, e a de teor proteico mais alto 67%. “Maiores proporções de proteína prejudicaram a textura do macarrão”, observou a biotecnologista Manuella Silverio, uma das proprietárias da empresa. A meta é aumentar o teor proteico em alimentos, desde massas até análogos de leite, para a nutrição humana. “Conseguimos preparar um concentrado proteico de até 65% de proteína, com todos os aminoácidos essenciais para a nutrição humana e uma eficiência de conversão [taxa de aproveitamento] de proteínas de 83% em cinco dias, enquanto a de sistemas animais varia entre 3,8% e 25%.”

2



Produzido por fermentação, concentrado pode ter até 65% de proteína

## Mais calor e frio, mais acidentes de trabalho

Causado por temperaturas muito altas ou muito baixas, o desconforto térmico pode levar à perda de força muscular, enfraquecimento da memória, reações mais lentas e acidentes de trabalho. Pesquisadores das universidades Estadual de Maringá (UEM) e Federal do Paraná (UFPR) examinaram 211.396 acidentes de trabalho registrados no Sistema de Informação de Agravos de Notificação do Ministério da Saúde (Sinan-MS) de 2006 a 2019. A maioria ocorreu na região Sudeste, principalmente no estado de São Paulo (36%), dentro das empresas (56,9%) e entre homens (80,21%), atingindo mãos (30,74%), braços (17,83%) e pernas (17%). A sobreposição com informações sobre o clima do Instituto Nacional de Meteorologia (Inmet) mostrou que os acidentes mais graves, com lesões na cabeça e no peito, ocorrem quando sob temperaturas entre 23,3 graus Celsius (°C) e 30,7 °C. Acidentes de trabalho em cooperativas nas regiões Norte e Nordeste estão associados a uma faixa de temperatura ainda mais alta, de 30,7 °C a 38,1 °C. Os autores do estudo recomendam pausas frequentes ao longo da jornada de trabalho, principalmente durante as ondas de calor, definidas como mais de três dias seguidos com temperatura acima de 35 °C (*Safety Science*, maio).

## Homenagem a Ronald Shellard

O Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF) e o Instituto Benjamin Constant, ambos do Rio de Janeiro, lançaram a versão em braille do livro *Ciência para o Brasil – Ronald Cintra Shellard (1948-2021)*. Físico experimental de altas energias e diretor do CBPF por duas vezes, foi um dos primeiros a defender a participação brasileira na Organização Europeia para a Pesquisa Nuclear (Cern), em Genebra, na Suíça. É a primeira vez que o Instituto Benjamin Constant, que é uma escola e centro de referência para deficientes visuais, lança um livro em braille de um tema relacionado à física. A organização e a edição da obra, publicada no ano passado, são de Antonio Augusto Passos Videira, do Departamento de Filosofia da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), pesquisador-colaborador do CBPF, e do jornalista especializado em ciências exatas Cássio Leite Vieira, que também se dedica à história da física. Financiada pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), o livro de 216 páginas contém um ensaio sobre a história da física de altas energias no Brasil, um perfil de Shellard, na forma de relatos pessoais dos organizadores, e uma seleção de cartas, entrevistas e artigos sobre sua atuação em política científica e na divulgação científica. O livro pode ser acessado gratuitamente pelo site do CBPF.



3

## Agropecuária acelera erosão no Cerrado

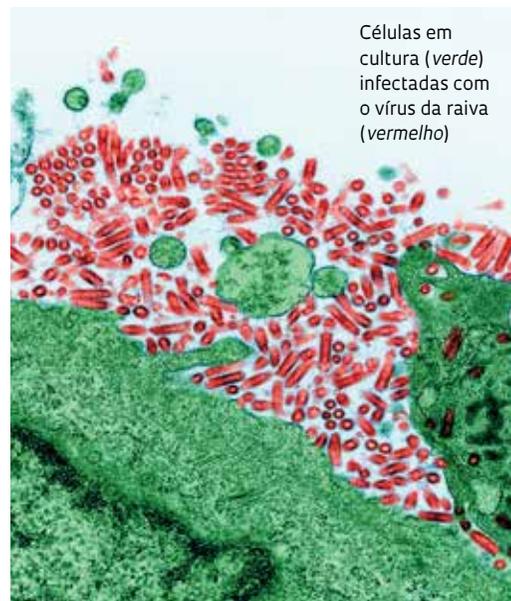
A conversão de áreas de vegetação nativa em pastagens ou plantações nas últimas décadas acelerou, ao menos temporariamente, o ritmo de erosão do solo no Cerrado. Analisando a concentração de variedades (isótopos) de elementos químicos do solo e da atmosfera que permanecem estáveis por centenas de milhares de anos e a de outros que sofrem transformações em poucas décadas, um grupo internacional de pesquisadores estimou a evolução no ritmo de denudação do solo na região central do país nos últimos 50 anos. Sob a coordenação do grupo da Universidade Federal de Goiás (UFG) e do Centro Eu-

ropeu de Pesquisa e Ensino em Geociências Ambientais (Cerege), da França, uma equipe coletou amostras de solo e de sedimentos de rios dentro e fora do Parque Nacional de Brasília, uma unidade de conservação criada em 1961 na capital federal. A perda de solo foi de aproximadamente 0,01 milímetro (mm) por ano, próximo ao observado em outras áreas de Cerrado. Já nas áreas convertidas em pastagem ou plantação, o ritmo de erosão foi de até 1,6 mm por ano (160 vezes maior), em especial de 1975 a 1985, quando a maior parte da vegetação original da região foi derrubada (*Earth's Future*, 10 de agosto).

A perda de solo em pastagens foi 160 vezes maior que em áreas preservadas

## Um reforço contra a raiva

Pesquisadores da Universidade de São Paulo, da empresa brasileira Orygen e da norte-americana Oncovir avaliaram os possíveis efeitos do Poly ICLC Hiltonol, medicamento sintético já usado experimentalmente como adjuvante contra câncer por estimular o sistema imune. Após a aplicação de uma solução com *Lyssavirus*, a principal variedade causadora da raiva, nove camundongos receberam placebo e nove uma forma modificada do composto. Todos os animais do grupo de controle morreram até o 14º dia após a aplicação. A primeira morte no outro grupo ocorreu no 12º dia e a última no 19º; todos morreram, embora com uma sobrevivência maior, indicando a possibilidade de uso de dosagens maiores que a do experimento (5 microgramas por dia). Transmitida por cães, gatos e animais silvestres contaminados e tratada com vacina ou soro antirrábico, a raiva causa cerca de 60 mil mortes por ano em 150 países, a maioria na África e Ásia. No Brasil, o Ministério da Saúde registrou cinco mortes em 2022 e duas até maio deste ano. Em agosto, pesquisadores da Universidade Federal de São Paulo (Unifesp) relataram ter encontrado em morcegos, no Ceará, variantes do vírus da raiva de saguis-de-tufo-branco (*Callithrix jacchus*), indicando a possibilidade de transmissão entre os animais (*bioRxiv*, 20 de setembro; *Journal of Medical Virology*, 22 de agosto; *Agência FAPESP*, 21 de setembro).



Células em cultura (verde) infectadas com o vírus da raiva (vermelho)

4