

Erosão refaz a foz de rios do Nordeste

Em forma de delta, com vários canais desaguando no mar, a foz de três rios do Nordeste está sofrendo grandes transformações, de acordo com análises de imagens de satélite de 1984 a 2021 e registros da variação da pluviosidade. Nesse período, o delta do São Francisco, na divisa entre os estados de Sergipe e Alagoas, sofreu uma severa erosão, com perdas de 15 metros (m) a 50 m por ano. O delta do Jequitinhonha, na Bahia, apresentou uma erosão menor, de 10 m por ano, ainda assim com uma perda de 990 m ao longo de seus 5,5 quilômetros (km). Inversamente, o delta do Parnaíba, entre os estados do Maranhão e Piauí, acumulou sedimento (34% da área), a chamada progradação, com um ganho de 500 metros (m) ao longo de um trecho de 9 km do litoral; a erosão foi menor (23%), com perdas de até 15 m por ano, enquanto 43% do litoral se manteve estável. Pesquisadores da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), responsáveis pelas análises, atribuíram o acúmulo de sedimento no Parnaíba à ação humana e a picos de chuvas entre 1991 e 2005, e a perda no Jequitinhonha e São Francisco às barragens de Itapebi e Xingó, respectivamente, próximas à foz dos rios. A erosão pode levar à destruição de casas, faróis e comunidades próximas ao mar, além de reduzir a quantidade de nutrientes trazidos aos rios (*Ocean & Coastal Management*, fevereiro).

Delta do Parnaíba, ganhando areia em alguns trechos, perdendo em outros



Rondônia em chamas, há 43 mil anos

Pesquisadores da Universidade Federal do Tocantins (UFT) e da Universidade do Vale do Taquari (Univates) identificaram sinais de células e tecidos vegetais carbonizados – ou macrocarvão – em quatro amostras de sedimentos coletados às margens do rio Madeira, em Rondônia. É uma indicação de que a região passou por incêndios florestais há 43 mil anos, no Pleistoceno Superior, 30 mil anos antes dos primeiros registros da ocupação humana. Os incêndios podem ter começado em consequência da variação do clima e contribuído para a renovação da vegetação. É um dos registros mais antigos do país. Em 2020, um grupo da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) apresentou análises de macrocarvão de sedimentos com 2,3 metros de profundidade que revelaram incêndios na planície costeira do extremo sul do Brasil entre 38,9 mil anos e 1.500 anos atrás. As análises de grãos de pólen de árvores, arbustos e plantas rasteiras indicaram uma mudança na vegetação relacionada a uma seca na região costeira entre 1.600 e 1.500 anos atrás (*Journal of South American Earth Sciences*, janeiro).



Nascimentos duplos estão cada vez mais comuns

Maternidade tardia leva a mais gêmeos

Estão nascendo mais gêmeos e trigêmeos pela primeira vez na história, ainda que as taxas mundiais de natalidade estejam caindo. Fatores sociais, como gravidez em idade avançada e maior uso de tratamentos de fertilidade, ajudam a explicar esse novo fenômeno. Pesquisadores do Instituto Max Planck de Pesquisa Demográfica, da Alemanha, analisaram 3,19 milhões de nascimentos, a maioria ocorrida entre 1980 e 2015 em 39 países com baixa taxa de acompanhamento médico ou reprodução assistida. Os países também mostram a tendência de nascerem mais gêmeos – de 0,3% a 63%, dependendo do país – até 2050 em comparação a 2010 e ainda mais em todos os países estudados até 2100, com aumentos de 3,5% a 79%. Em razão da grande população, Índia e Nigéria despontam como os países com as maiores proporções de nascimentos de gêmeos. Mais da metade (60%) dos gêmeos e quase todos os trigêmeos, quadrigêmeos ou mais nascem por parto prematuro e geralmente necessitam de cuidados neonatais (*Human Reproduction*, dezembro).

O mais detalhado retrato de Andrômeda, com 200 milhões de estrelas mais quentes que o Sol

Nossa galáxia vizinha, em detalhes

Durante 10 anos, o Telescópio Espacial Hubble reuniu informações sobre Andrômeda, galáxia a 2,5 milhões de anos-luz de distância, vizinha da Via Láctea, onde estamos. O resultado é um mosaico com 2,5 bilhões de pixels (pixel é a menor unidade de informação de cor em uma imagem digital) e 200 milhões de estrelas azuis brilhantes, mais quentes que o Sol, além de galáxias de fundo, galáxias satélites e faixas de poeira. Essa visão detalhada revela um pouco mais da história de Andrômeda, também conhecida

como M31. Seu disco sul revela, mais do que o do norte, sinais de fusão com galáxias menores, como a M32, absorvida por Andrômeda há 2 ou 3 bilhões de anos. Andrômeda, uma galáxia espiral, como a Via Láctea, pode ser vista a olho nu no hemisfério Norte, em condições adequadas, embora pareça uma mancha cinza, com seis vezes o diâmetro aparente da Lua cheia. É o objeto mais distante do Universo que pode ser visto sem telescópio (*Astrophysical Journal*, 16 de janeiro; *Universe Today*, 20 de janeiro).



Representação artística de *Equus neogeus*, equino extinto da América do Sul

Clima causa extinção da megafauna

A variação de pluviosidade pode ter sido decisiva para a extinção da megafauna associada a ambientes abertos no atual Nordeste brasileiro, por ter favorecido a formação de um ambiente desfavorável e reduzido a oferta de alimentos. A bióloga Célia Machado, da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), examinou 292 registros de fósseis de quatro grupos de mamíferos herbívoros, adaptados a ambientes abertos, nos últimos 21 mil anos: *Equus neogeus*, uma espécie de equino; *Pampatherium humboldtii*, *Glyptodon clavipes* e *Panochthus* spp., parentes distantes do tatu. Com seus colegas, ela verificou que as áreas de vegetação aberta se expandiam ou se retraíam em resposta ao clima. Diferentemente do que ocorreu no Nordeste, nas regiões Andina e do Chaco-Pampa (sul da América do Sul, incluindo o Rio Grande do Sul), a estabilidade na precipitação preservou o ambiente e, nelas, outros fatores devem ter sido os principais responsáveis pela extinção da megafauna (*Quaternary Research*, janeiro).

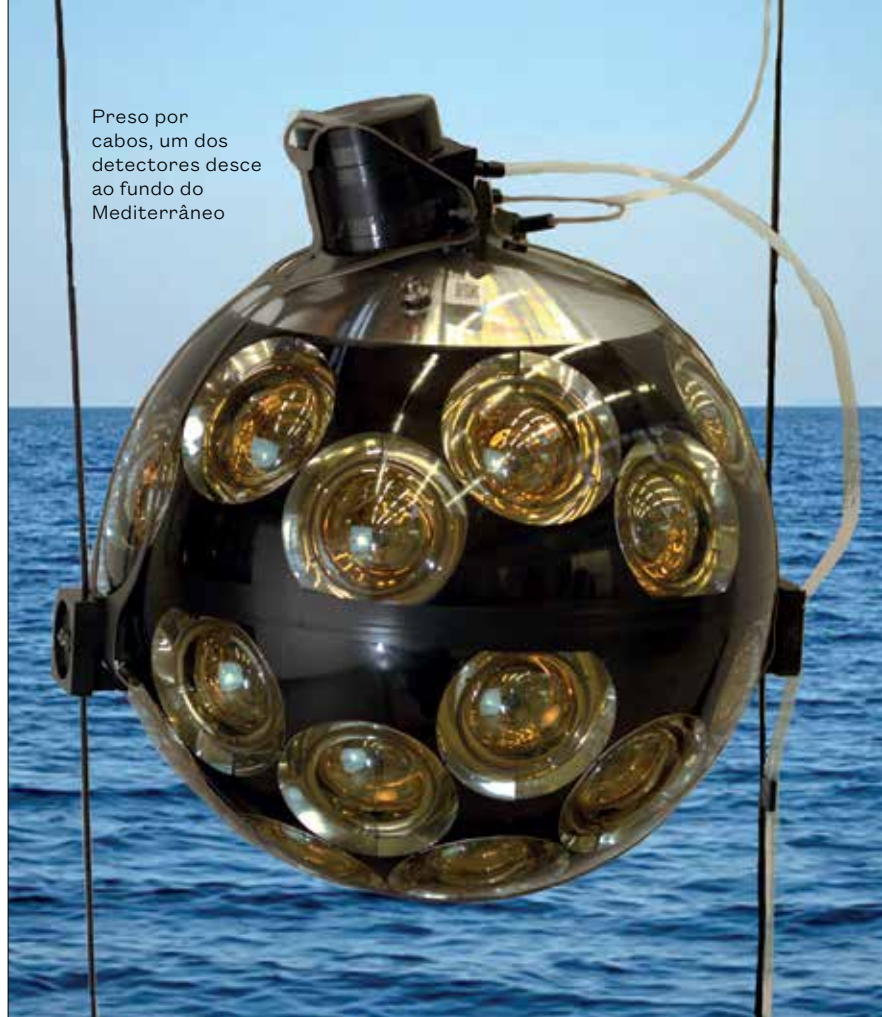
Células de defesa levam microplásticos ao cérebro

Microplásticos – partículas poliméricas com menos de 5 micrômetros (μm) – que entram na corrente sanguínea, engolfados por células de defesa, principalmente neutrófilos e macrófagos, podem chegar ao cérebro, obstruir vasos sanguíneos e causar alterações neurológicas e comportamentais (ver Pesquisa FAPESP nº 347). Pesquisadores da Academia Chinesa de Pesquisa em Ciências Ambientais e da Universidade de Pequim, também na China, conseguiram rastrear o percurso de microplásticos fluorescentes em cérebros de camundongos acordados. As partículas de 5 μm de diâmetro chegaram ao cérebro três horas depois de cinco camundongos as ingerirem, diluídas em água. Em outro estudo, uma equipe da Universidade do Novo México, nos Estados Unidos, examinou amostras de tecidos de 52 corpos humanos que passaram por autópsias em 2016 e 2024. Pessoas mortas há menos tempo tinham mais partículas plásticas do que as que morreram há mais tempo (*Science Advances*, 22 de janeiro; *Nature Medicine*, 3 de fevereiro).

Água da chuva com pesticidas

A água da chuva pode ser uma fonte de contaminação por agrotóxicos e não deveria ser ingerida, principalmente em regiões agrícolas, concluiu um grupo da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) após coletar e examinar amostras de três cidades paulistas: Campinas, Brotas e a capital. Campinas apresentou a maior concentração de agrotóxicos (herbicidas, fungicidas e inseticidas), com 701 microgramas por metro quadrado ($\mu\text{g}/\text{m}^2$), seguindo-se Brotas, com 680 $\mu\text{g}/\text{m}^2$, e São Paulo, com 223 $\mu\text{g}/\text{m}^2$. As análises indicaram uma associação direta entre a proporção de compostos químicos e a extensão dos cultivos agrícolas, que ocupam quase metade dos 795 quilômetros quadrados (km^2) do município de Campinas, 30% dos 1.101 km^2 de Brotas e 7% dos 1.521 km^2 da capital. As amostras de água foram coletadas em uma fazenda experimental de Brotas e em quintais residenciais nas outras duas cidades de agosto de 2019 a setembro de 2021 com um suporte de tubo de PVC de 1 m de comprimento, um funil de vidro e uma garrafa de vidro âmbar de 1 litro. Entre os 14 agrotóxicos identificados, o herbicida atrazina, apesar de seu uso ter sido proibido, foi detectado em todas as amostras nas três cidades. Apenas dois herbicidas e um fungicida representaram um risco para a vida aquática, já que a água da chuva abastece os rios (*Chemosphere*, março).

Preso por cabos, um dos detectores desce ao fundo do Mediterrâneo



4

Sob o mar, os rastros de um neutrino superenergético

Em 13 de fevereiro de 2023, um detector submarino captou um neutrino – partícula subatômica extremamente leve, abundante e sem carga elétrica – com a energia mais alta já observada, de 220 petaeletronvolts, equivalente à de uma bola de pingue-pongue que cai da altura de 1 metro (PeV, equivalente a 10^{15} elétron-volts). O máximo até agora tinha sido de apenas 10 PeV. Em vista de seu nível de energia sem precedentes, pode ser o primeiro neutrino cosmogênico já detectado, originado de raios cósmicos, outro tipo de partículas ultraenergéticas, interagindo com fótons (partículas da luz) da radiação de fundo deixada pelo Big Bang, a explosão a partir da qual o Universo teria se formado. O aparelho que detectou o ultraenergético foi um dos dois conjuntos do Cubic Kilometer Neutrino Telescope (KM3NeT), localizado a 3.450 metros (m) abaixo da superfície do mar Mediterrâneo, no sul da Itália. Suas unidades de detecção de 700 m de altura são ancoradas no fundo do mar e posicionadas a cerca de 100 m de distância. Cada unidade é equipada com 18 módulos ópticos digitais, cada um contendo 31 detectores sensíveis à luz. Mais de 28 mil fótons foram detectados quando partículas produzidas pela passagem do neutrino atravessaram o detector. A Colaboração KM3NeT reúne 360 cientistas de 68 instituições de 21 países (*Nature*, 12 de fevereiro; *ScienceAlert*, 13 de fevereiro).

Cana-de-açúcar, a principal cultura agrícola na região de Brotas (SP)



3

Os gritos das serpentes

Em outubro de 2023, os biólogos Tatiane Santos, Marcos Penhacek, Domingos Rodrigues e Gisele Lourenço, da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), *campus* de Sinop, examinaram os baldes enterrados até a boca para capturar animais em uma mata de Aripuanã, noroeste do estado. Encontraram duas cobras-da-terra (*Amerotyphlops reticulatus*) – uma fêmea e um macho, em cópula. Ao retirá-las do balde, notaram que as serpentes faziam movimentos laterais, com a boca aberta, mas só a fêmea emitia sons curtos, estridentes e agudos. Eram mais intensos que os sons defensivos de outras espécies e acima da frequência em que as próprias cobras-da-terra conseguem ouvir (*as vocalizações podem ser ouvidas em*



youtu.be/rqOOorl4Jxw). É o primeiro registro documentado de emissão de som de uma serpente fossorial – que vive em tocas – na Amazônia brasileira. Em 2023, biólogos da Universidade de Missouri, Estados Unidos, registraram a vocalização de outra espécie da mesma família taxonômica, a cobra-cega-de-focinho-de-garra (*Anilius unguirostris*), solta antes da identificação do sexo, no norte da Austrália. As duas espécies não são venenosas (*Acta Amazonica*, dezembro).

Somente a fêmea (*à dir.*) emite sons curtos e estridentes

Núcleo da Terra menos sólido

Análises de ondas sísmicas (geradas por tremores de terra) indicaram que o núcleo interno da Terra pode não ser uma esfera tão sólida quanto se pensava. A interação com o núcleo externo, líquido, gera um movimento de rotação que afeta o núcleo interno e torna sua superfície mais viscosa. Já se sabia que o núcleo interno girou mais rápido e depois mais devagar do que o resto da Terra nas últimas décadas. Agora, pesquisadores da Universidade do Sul da Califórnia, nos Estados Unidos, podem ter descoberto uma provável razão – a interação entre as partes mais profundas do planeta, a quase 5 mil quilômetros da superfície. A deformação viscosa do núcleo interno elucida as ondas sísmicas, que até agora confundiam os geofísicos, registradas nos 121 pares de terremotos ocorridos em 42 locais perto das Ilhas Sandwich, no sul da Antártida, entre 1991 e 2024. Já se sabia também que o núcleo externo era turbulento, mas não a ponto de perturbar seu vizinho, o núcleo interno (*Nature Geoscience*, 10 de fevereiro).

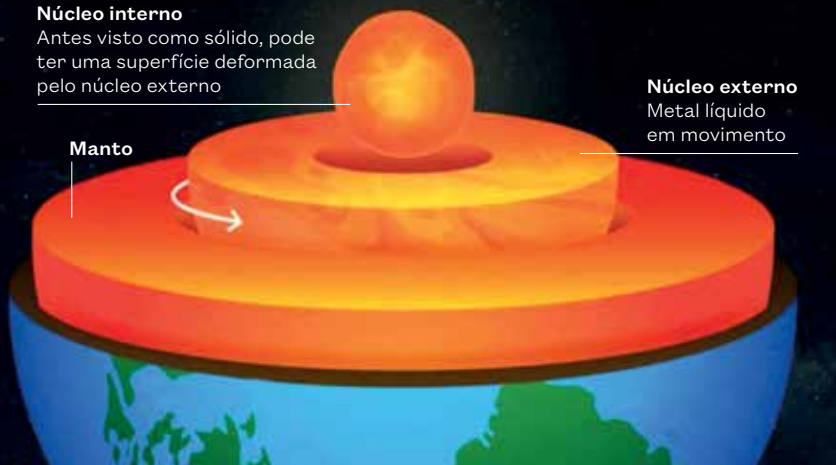
2

Núcleo interno

Antes visto como sólido, pode ter uma superfície deformada pelo núcleo externo

Núcleo externo
Metal líquido
em movimento

Manto



Adolescentes, mexam-se!

Em um estudo sobre os hábitos da população de 13 a 17 anos do Brasil, Argentina, Uruguai e Paraguai, os adolescentes brasileiros apresentaram as maiores prevalências de embriaguez (47% dos entrevistados) e as menores de tabagismo. Destacaram-se também pelo menor uso de preservativo na última relação sexual (59%), justificado com a ideia de baixo risco de contrair infecções sexualmente transmissíveis, confiança na parceira e falta de acesso a preservativos, embora sejam distribuídos gratuitamente nas unidades públicas de saúde. Os da Argentina exibiram as maiores taxas de experimentação precoce de bebidas alcoólicas (66% antes dos 14 anos), os do Uruguai, um consumo elevado de bebidas alcoólicas (55%), e os do Paraguai as menores frequências de relação sexual. Nos quatro países, o comportamento sedentário, fator de risco para doenças cardíacas, foi bastante comum, com um máximo de 62% no Uruguai. As conclusões se apoiam na Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar de 2015 e 2019 no Brasil e no Global School-based Student Health Survey (GSHS) de 2017 a 2019 nos outros países. Os autores desse estudo, da Universidade Federal de Minas Gerais, enfatizam a necessidade de promover boas práticas de saúde para prevenir doenças na vida adulta (*Saúde em Debate*, dezembro).



Além das áreas protegidas, os felinos convivem com agricultores

3

Índia, terra dos tigres

Em pouco mais de uma década, a população de tigres selvagens na Índia dobrou para mais de 3.600 animais, o equivalente a 75% do total mundial. Os tigres ocupam 138 mil quilômetros quadrados (km²), segundo levantamento do Instituto da Vida Selvagem e da Autoridade Nacional para Conservação dos Tigres, ambas da Índia. O aumento da população resultou da recuperação de habitats, da proibição da caça, da estabilidade política e da reverência cultural por esses animais. As populações desse felino crescem tanto em áreas protegidas e ricas

em presas quanto em comunidades agrícolas e outros espaços compartilhados por quase 60 milhões de pessoas. “Perdemos 35 pessoas para ataques de tigres todos os anos, 150 para leopardos e o mesmo número para porcos selvagens. Além disso, 50 mil pessoas morrem de picada de cobra”, disse à BBC Yadvendradev Vikramsingh Jhala, autor principal do estudo. Se uma pessoa for morta por um tigre, a família recebe uma compensação financeira do governo e o animal que atacou é levado para uma reserva ou zoológico (*Science*, 30 de janeiro).

Queimaduras de sol danificam RNA

Depois de um dia tomando sol na praia sem protetor solar, a pele avermelha e inflama, muitas vezes com dor, as células superficiais morrem e se soltam, em resposta a danos tradicionalmente associados ao DNA. No final do ano passado, descobriu-se que pode não ser bem assim, embora a radiação ultravioleta do Sol de fato danifique o DNA. Na verdade, a molécula de RNA, e não de DNA, é que desencadeia as reações à exposição excessiva à radiação ultravioleta do tipo B. Pesquisadores da Universidade de Copenhague, na Dinamarca, verificaram que danos em um tipo de RNA, o RNA mensageiro (mRNA), desencadeiam uma resposta orquestrada por uma proteína conhecida como ZAK-alfa, que alerta o sistema imunológico, ativando as reações de inflamação e dor. “Em camundongos expostos à radiação ultravioleta [UV], encontramos respostas como inflamação e morte celular, mas quando removemos o gene ZAK, essas respostas desapareceram, o que significa que o ZAK desempenha um papel fundamental na resposta da pele aos danos induzidos por UV”, comentou Simon Bekker-Jensen, um dos autores do estudo, em um comunicado da universidade. O que não mudou é que o protetor solar continua indispensável (*Molecular Cell*, 19 de dezembro; *ScienceAlert*, 23 de janeiro).



Para proteger a pele, use protetor solar

4