

# NOTAS



## Milhares de filhotes mortos

Uma variedade altamente contagiosa do vírus da gripe aviária H5N1 devastou as populações de elefantes-marinhos-do-sul (*Mirounga leonina*), na Argentina. Em outubro de 2023, ao percorrerem a península Valdés na região central do litoral do país, biólogos da Sociedade de Conservação da Vida Selvagem encontraram uma praia de 13 quilômetros coberta de cadáveres de elefantes-marinhos: 70% dos 1.891 filhotes haviam morrido. No mesmo local, na mesma época do ano anterior, a mortalidade tinha sido de 0,8% para 3.135 filhotes nascidos. Resultados semelhantes foram encontrados em outras praias. A estimativa é de que mais de 17.400 filhotes – ou 96% do total – possam ter morrido por causa do vírus, depois identificado no Serviço de Saúde

Animal do governo argentino. Em um dos locais examinados, onde se esperava encontrar milhares de filhotes desmamados, havia apenas 58. Essa perda equivale a quase uma geração inteira de elefantes-marinhos na região. Quando adultos, os machos dessa espécie são de três a quatro vezes maiores que as fêmeas. Os maiores podem pesar até 4 toneladas e medir mais de 6 metros (m), mas em geral os machos têm cerca de 2 toneladas e 4 m, ao passo que a média das fêmeas é de 500 quilogramas e 2,70 m. Com esse episódio, subiu para 345 o número de espécies conhecidas de aves e mamíferos que o vírus da gripe aviária consegue infectar (*Marine Mammal Science*, 25 de dezembro de 2023; *ScienceAlert*, 23 de janeiro).

A gripe aviária devastou as populações de elefantes-marinhos-do-sul na Argentina

## A Lua está encolhendo

A exemplo de uma uva que se enruga ao virar uma passa, a Lua está encolhendo e ganhando vincos. Mas, por não ser feito de matéria flexível como a fruta, o astro se deforma de modo mais violento. As falhas geológicas se multiplicam e terremotos e deslizamentos de terra se tornam mais comuns. A circunferência da Lua diminuiu mais de 45 metros nas últimas centenas de milhões de anos à medida que seu núcleo foi se resfriando. Pesquisadores da Nasa, a agência espacial norte-americana, e de universidades e institutos da América do Norte verificaram que a contração lunar provocou o surgimento de falhas tectônicas no polo sul lunar. Algumas regiões afetadas pelas deformações e instabilidades de terreno se situam em áreas cogitadas como local de pouso da missão Artemis 3, iniciativa da Nasa prevista para 2026 que pretende levar novamente astronautas para a Lua. “Nossa modelagem sugere que terremotos superficiais capazes de produzir fortes tremores de solo na região polar sul são possíveis de ocorrer a partir de eventos de deslizamento em falhas existentes ou em novas que venham a se formar”, diz o geólogo Thomas Watters, do Instituto Smithsonian, autor principal do estudo, em comunicado à imprensa. Para ele, essas informações devem ser levadas em conta no planejamento da localização de eventuais postos avançados permanentes na Lua (*The Planetary Science Journal*, 25 de janeiro).



O resfriamento do núcleo fez o satélite natural da Terra diminuir mais de 45 metros nas últimas centenas de milhões de anos

2

3

O benefício do carinho dos pais vai além do bem-estar mental



## Abraços pela saúde cardíaca

Tratar crianças de forma carinhosa, dando apoio emocional, tem efeitos positivos que vão além da saúde mental. Pessoas que crescem com esse tipo de cuidado têm melhores chances de uma boa saúde cardiovascular mais adiante na vida, mesmo que tenham sofrido abuso na infância, de acordo com estudo liderado por pesquisadores das faculdades de medicina das universidades de Nova York (NYU) e Estadual de Ohio (OSU), nos Estados Unidos. As análises incluíram 2 mil voluntários do estudo Cardia, que acompanha o risco cardiovascular no longo prazo. Nesse caso, foram avaliados parâmetros de saúde – dieta, tabagismo, atividade física, peso, teor de lipídios, pressão arterial e glicose em jejum – aos 25 anos e depois em intervalos de 7 e 20 anos. “Enquanto ambientes familiares adversos na infância foram associados a baixos índices de saúde cardiovascular na idade adulta, nossos achados sugerem que o cuidado protetor e, o que é essencial, estável, pode ter uma influência maior na saúde cardíaca posterior do que a adversidade inicial”, resume a pediatra Robin Ortiz, da NYU, em material para a imprensa na plataforma EurekaAlert (*Circulation: Cardiovascular Quality and Outcomes*, 23 de janeiro).

# Ouro escondido em um mineral

No leito de um córrego no município mineiro de Morro do Pilar, os geólogos Alexandre Raphael Cabral, da Universidade Federal de Minas Gerais, e Antônio Seabra Gomes Jr., de uma empresa de exploração mineral, recolheram um grão de ouro de cerca de 1 milímetro de comprimento e, dentro dele, um mineral chamado sperrilita, isto é, um arseneto de platina, com 2 a 10 micrômetros. A surpresa veio depois. No grão polido pela geóloga Stephanie Lohmeier, da Universidade Técnica de Clausthal, Alemanha, os pesquisadores verificaram que, no mineral, átomos de ouro poderiam substituir os de arsênio, ainda que em uma proporção pequena: em 100 gramas (g) de sperrilita, o ouro corresponderia a 3,4 g. "Havia ouro suficiente e pouco arsênio para se ligar com a platina", diz Cabral. "A sperrilita aurífera comprova uma possibilidade que já havia sido vista teórica e experimentalmente." A descoberta sugere outra fonte eventual de platina e de ouro: os veios de quartzo formados sob baixas temperaturas, próximas a 350 °C, em decorrência de terremotos ocorridos há cerca de 500 milhões de anos, como em uma área de 230 quilômetros de extensão entre Ouro Preto e Diamantina (*The Canadian Journal of Mineralogy and Petrology*, 18 de janeiro).



Sperrilita, fonte habitual de platina



Pinturas rupestres ressaltadas com filtro no abrigo Rio Quebra-Perna II (em destaque), na região que abrange o Parque dos Campos Gerais (foto maior)

## Registros de arte rupestre no Paraná

Maior unidade de conservação do Paraná, a Área de Proteção Ambiental da Escarpa Devoniana é conhecida por suas araucárias e seus afloramentos rochosos, com formação de cânions. Agora, entra na conta uma riqueza arqueológica: mais de mil figuras pintadas por povos originários há centenas de anos, distribuídas em 277 painéis registrados em 52 sítios arqueológicos. O inventário de pinturas rupestres resulta do trabalho do Grupo Universitário de Pesquisas Espeleológicas (Gupe) da Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG). Com registros em mais de 14 mil fotografias em alta resolução, torna-se possível estudar essas marcas, que incluem – em ordem de mais para menos comum – figuras incompletas ou manchas, formas geométricas, pinturas de animais e, mais raramente, representações de pessoas, plantas ou marcas de mãos carimbadas na parede. "Conhecer esse passado é preservar a nossa história mais primitiva, as raízes da ocupação humana em Ponta Grossa e região e a história dos primeiros povos que por aqui caminharam, viveram e se desenvolveram", afirmou a geóloga Laís Luana Massuqueto, da UEPG, em comunicado da universidade (Portal UEPG, 5 de dezembro de 2023).

## A sonotinta, para lesões internas

E se fosse possível tratar a fratura de um osso ou uma lesão em um órgão interno com a simples injeção de um líquido que aderisse aos tecidos e pudesse ser moldado para assumir a forma e o grau de rigidez desejados? Engenheiros das universidades Duke e Harvard, nos Estados Unidos, deram um primeiro passo, com um líquido compatível com tecidos biológicos que aumenta de viscosidade e pode assumir diferentes configurações quando exposto a ondas de ultrassom. Contendo hidrogéis e micropartículas sensíveis a essas ondas sonoras inaudíveis para os seres humanos, o líquido foi apelidado de sonotinta. Três testes em laboratório mostraram a viabilidade da ideia. Em um deles, os pesquisadores usaram um cateter para depositar a sonotinta em uma pequena cavidade do coração de uma cabra e depois aplicaram ondas de ultrassom para alterar a rigidez do material e fazê-lo assumir a configuração desejada. O restauro suportou as deformações impostas pelos batimentos cardíacos. Uma potencial vantagem dessa técnica é que ela permite moldar o material biocompatível em estruturas mais profundas do que estratégias que usam a luz (*Science*, 7 de dezembro).



Uma liana gigante  
(*Entada puseatha*)  
de uma floresta  
do Sri Lanka

## Trepadeiras avançam em florestas

Em florestas tropicais úmidas como a Amazônia e a Mata Atlântica, desmatamento, chuvas escassas e temperaturas altas favorecem o crescimento de lianas, um tipo de trepadeira lenhosa (com ramos de madeira) que cresce com rapidez sobre as árvores. Em florestas degradadas, podem proliferar em excesso e prejudicar o crescimento das árvores. Liderada por pesquisadores da Austrália, com a participação do geógrafo alemão Christoph Gehring, da Universidade Estadual do Maranhão, uma equipe internacional analisou 651 amostras de vegetação representando 26.538 lianas e 82.802 árvores de 556 locais dos cinco continentes, incluindo o Brasil. O estudo verificou que a entrada de mais luz causada pelo corte de árvores e a elevação da temperatura média abrem caminho para a dominância por lianas. Temperaturas médias anuais acima de 27,8 graus Celsius (°C) favorecem mais o crescimento das lianas do que o das árvores. Nos próximos anos, concluiu o trabalho, a intensificação do calor e das intervenções humanas pode desregular a proporção entre lianas e árvores, reduzir a absorção de carbono pelas matas e dificultar a recuperação de florestas degradadas (*Global Change Biology*, 19 de janeiro).

## Nariz eletrônico para candidíase

Um sensor detecta metano, outro propano, um terceiro aminas e odores sulfurados. Em conjunto, seis sensores, durante 20 segundos, identificam os compostos orgânicos voláteis liberados por colônias supostamente do fungo *Candida* que crescem em uma placa de Petri. Em seguida, as informações passam por um programa de computador que usa inteligência artificial e indica se se trata mesmo do microrganismo responsável pela candidíase, infecção oportunista relativamente comum em mulheres e em pessoas com defesa imunológica baixa, que, antes de ser corretamente diagnosticada, pode ser confundida com reações alérgicas, dermatites ou herpes genital. Assim funciona um dispositivo desenvolvido na Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) chamado de nariz eletrônico – versões similares já são usadas para identificar gases tóxicos ou contaminação em alimentos (ver Pesquisa FAPESP nº 228). Em minutos, a técnica diferencia sete espécies de *Candida*, enquanto as análises laboratoriais hoje utilizadas demoram de três a sete dias. Os testes registraram uma acurácia de 95,87% a 97,70% (*Scientific Reports*, 10 de janeiro).



*Candida* sp.,  
causadora de  
infecção  
oportunistas, vista  
ao microscópio

Leão de um  
parque nacional  
da África do Sul  
visto durante  
um safári



## O valor econômico da vida selvagem

Para estimular os investimentos públicos em conservação ambiental e ecoturismo, a Escola de Conservação da Vida Selvagem da Universidade de Liderança Africana (ALU) divulgou o primeiro Índice de Investimento na Economia da Vida Selvagem (Weii) para a África. Com 280 indicadores em 34 conjuntos de dados, o Weii avalia as práticas de gestão da vida selvagem, facilidade de fazer negócios, capacidade do setor público e segurança do investimento nos 54 países do continente. Os mais qualificados foram África do Sul, com uma pontuação global de 63,12 em 100, seguida por Seychelles (62,84) e Ilhas Maurício (58,66), enquanto a Somália obteve a pontuação mais baixa (22,19). Tanzânia liderou em riqueza de espécies, com 43,94 pontos, Marrocos se destacou em gestão da vida selvagem (74,92), Ilhas Maurício obtiveram a melhor pontuação em facilidade de fazer negócios (74,6) e Seychelles estiveram na frente em eficiência do setor público (79,46). “Ao encarar a vida selvagem como um ativo para o desenvolvimento econômico sustentável que merece investimento e conservação, os governos africanos podem aproveitar vastas oportunidades de emprego e negócios ecológicos”, comentou Veda Sunassee, diretor da ALU, à *Nature Africa*. As atividades econômicas ligadas à vida selvagem representam um mercado de US\$ 250 bilhões por ano na África (Weii, 20 de novembro de 2023; *Nature Africa*, 26 de janeiro).

## Mais sal no solo, no ar e na água

Todo ano, os Estados Unidos espalham 44 milhões de toneladas de sal, o equivalente a 44% do consumo anual, para derreter o gelo de estradas durante o inverno, aumentando a salinidade de rios próximos a cidades. Essas e outras ações humanas, como mineração e práticas agrícolas, aceleram o ciclo natural do sal e o espalham na atmosfera, no solo e nos rios. Além de representar um risco para a manutenção da biodiversidade e dificultar a obtenção de água doce potável, íons de sal podem gerar compostos nocivos ao se ligar a contaminantes do solo. Um levantamento liderado pelo geólogo Sujay Kaushal, da Universidade de Maryland, nos Estados Unidos, concluiu que uma área equivalente ao território desse país sofreu um processo de salinização nos últimos 50 anos. “Se pensarmos no planeta como um organismo vivo, acumular tanto sal pode afetar o funcionamento de órgãos vitais ou ecossistemas”, comentou Kaushal em um comunicado da National Science Foundation (NSF). “Remover o sal da água consome muita energia e é caro, e o subproduto da salmoura que se obtém é mais salgado do que a água do oceano e não pode ser facilmente descartado” (*Nature Reviews Earth & Environment*, 31 de outubro de 2023; *Newsletter* da NSF, 4 de janeiro).

Caminhão  
despeja sal para  
derreter a neve  
em estrada  
de Minnesota,  
Estados Unidos



# O fim de um reator de fusão nuclear

Começou em dezembro de 2023 e deve terminar em 2040 a desmontagem do Joint European Torus (JET), um dos mais importantes reatores de fusão nuclear do mundo. Em operação desde junho de 1983 no Centro Culham de Energia de Fusão (CCFE), em Oxfordshire, no Reino Unido, o equipamento foi o primeiro a fazer um experimento com deutério e trítio (átomos de hidrogênio com um e dois nêutrons, respectivamente) em 1991 e quebrou o recorde de quantidade de energia criada por meio da fusão em 2022. Funcionou pela última vez em dezembro de 2023. Sua desativação foi consequência da saída do Reino Unido da Comunidade Europeia da Energia Atômica (Euratom), que financiava a pesquisa com o reator. Os engenheiros pretendem reciclar as peças do reator, incluindo o trítio, que poderia ser reutilizado como combustível. O JET é um teste para o Reator Termonuclear Experimental Internacional (ITER), um reator de fusão de US\$ 22 bilhões que está sendo construído no sul da França com o propósito de demonstrar a viabilidade da fusão como fonte de energia. Ambos são reatores do tipo tokamak, que confina o gás em suas cavidades em forma de donut. O JET usa ímãs para comprimir um plasma de isótopos de hidrogênio, 10 vezes mais quente que o Sol, até que os núcleos se fundam (*Nature*, 22 de janeiro).



Interior do JET, com ímãs para comprimir isótopos de hidrogênio

3

Esta libélula voa com menos esforço do que insetos menores



## Viscosidade do ar atrapalha o voo de insetos pequenos

A maioria dos insetos tem asas e voa. Mas as alterações anatômicas e os mecanismos envolvidos nessa forma de movimentação alada são diferentes em razão do tamanho de cada espécie. Os chamados insetos-miniaturas, com comprimento de asa entre 0,3 e 4 milímetros (mm), contam com adaptações particulares para vencer a viscosidade do ar. Essa propriedade, que representa a resistência de um fluido (líquido ou gás) a mudanças em sua forma, não afeta muito a dinâmica de voo de insetos maiores, como moscas, abelhas, mariposas e libélulas, cujo comprimento de asas varia entre 5 e 50 mm. Mas em espécies dimi-

nutas, como a vespa *Encarsia formosa* e o besouro voador *Paratuposa placentis*, é um obstáculo considerável a ser vencido para a locomoção aérea. "Um inseto-miniatura se move no ar como uma abelha se movimentaria no interior do óleo mineral", compara Mao Sun, da Universidade Beihang, de Beijing, na China, autor do estudo. As adaptações aerodinâmicas dos insetos menores, ainda pouco estudadas, incluem desde a natureza de sua batida de asas até a própria estrutura desses membros. Algumas espécies contam com asas porosas ou com cerdas para facilitar o voo (*Reviews of Modern Physics*, 12 de dezembro).

4