



Uma possível origem das dunas de Plutão

Poucos pesquisadores imaginavam que existissem dunas em Plutão, o escuro, gélido e diminuto planeta localizado nos confins do Sistema Solar. Elas, no entanto, parecem ser a explicação para as linhas paralelas que aparecem em imagens da planície Sputnik feitas em julho de 2015 pela sonda espacial New Horizons, da agência espacial norte-americana (Nasa), durante sua máxima aproximação do astro, rebaixado anos atrás para a categoria de planeta-anão. Com quase mil quilômetros (km) de extensão por 800 km de largura, a planície Sputnik é coberta de gelo e forma o lobo esquerdo da figura esbranquiçada em forma de coração. Em sua extremidade ocidental, próxima aos montes Al-Idrisi, a New Horizons fotografou o que um grupo internacional de pesquisadores sugere ser um campo de dunas – não seriam dunas de areia, como as dos Lençóis Maranhenses, mas formadas por grãos de gelo, semelhantes às do interior da Antártida. O problema era explicar como elas teriam se formado. Trinta vezes mais distante do Sol do que a Terra, Plutão tem

temperaturas baixíssimas (230 graus Celsius negativos), atmosfera rarefeita e ventos que raramente ultrapassam 40 quilômetros por hora, insuficientes para levantar do chão os grãos finos de metano congelado e empilhá-los nas dunas. Analisando as imagens da New Horizons e fenômenos que originam dunas em outros planetas do Sistema Solar, um grupo internacional de pesquisadores, do qual participa o físico brasileiro Eric Parteli, parece ter encontrado a explicação. Grãos microscópicos de metano seriam ejetados do chão quando o Sol ilumina Sputnik e aquece um pouco os grãos de nitrogênio congelado, fazendo-os passar para o estado gasoso (*Science*, 1º de junho). O fenômeno, chamado sublimação, forneceria energia suficiente para arrancar grãos de metano, que seriam, então, transportados pelos fracos ventos de Plutão. “A inspiração para esse modelo é o que ocorre em Marte, onde a sublimação do gelo que cobre as dunas ejeta os grãos de areia”, explica Parteli, pesquisador da Universidade de Colônia, na Alemanha.

Região de dunas na planície Sputnik, em Plutão (detalhe abaixo)



O pigmento indelével do pau-brasil

Em suas pinturas, Rafael, Rembrandt, Pietro da Cortona e Van Gogh devem ter usado tintas contendo pigmentos vermelhos extraídos da casca do pau-brasil. Por essa razão, busca-se identificar a presença desses pigmentos nos quadros para determinar a autenticidade das obras. Não é uma tarefa fácil, uma vez que a maioria desses pigmentos se desfaz sob a ação da luz.

Pesquisadores da National Gallery de Londres, do Instituto de Conservação do Canadá, da Shell e da Escola de Química de Edimburgo, na Escócia, podem ter resolvido o problema ao identificar um componente do corante que resiste à luz: a urolitina C. Esse composto químico foi extraído da tintura de pau-brasil (*Caesalpinia echinata*, reclassificada como *Paubrasilia echinata*) produzida na National Gallery seguindo uma receita histórica: as lascas de madeira são ferverdas em água e o líquido, depois de filtrado, recebe uma mistura de sulfato de alumínio e carbonato de sódio até que seu pH se torne neutro. O químico David Peggie, do Departamento Científico da National Gallery, e seus colaboradores identificaram a urolitina C no vestido vermelho de *Santa Cecilia*, obra



pintada pelo italiano Pietro da Cortona na primeira metade da década de 1620 (*Analytical Methods*, fevereiro). Pigmentos obtidos de pau-brasil foram usados até o século XIX, quando passaram ser substituídos por corantes sintéticos.

Santa Cecilia, obra pintada entre 1620 e 1625 pelo italiano Pietro da Cortona

Colecionador arremata dinossauro por € 1,13 milhão

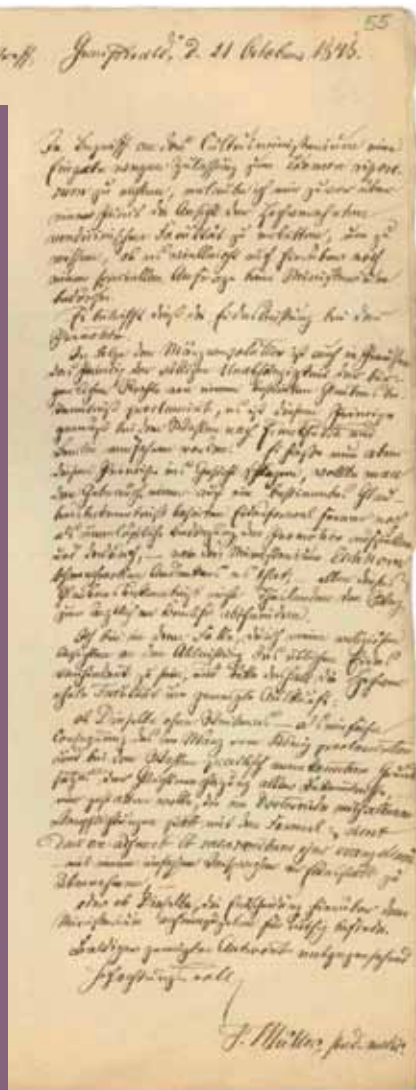
Em 4 de junho, um colecionador anônimo arrematou por € 1,13 milhão o fóssil de um dinossauro que viveu entre 156 milhões e 151 milhões de anos atrás. O leilão, realizado pela casa Aguttes, em Paris, incomodou os paleontólogos porque o exemplar pode pertencer a uma espécie ainda não descrita pela ciência e gerou uma discussão sobre a tendência recente de tratar fósseis como objetos de arte. Especialistas suspeitam que o fóssil de 9 metros (m) de comprimento e 2,6 m de altura seja de uma nova espécie do gênero *Allosaurus*, formado por carnívoros menores e mais antigos que o *Tyrannosaurus rex*. O crânio e os ossos que permitiram recompor 70% do esqueleto foram escavados em 2013 no estado norte-americano de Wyoming, embora um especialista que analisou o fóssil suspeite que ele reúna ossos de dois exemplares – nos Estados Unidos, a venda de fósseis achados em propriedades privadas é legal. Dias antes do leilão, a Sociedade de Paleontologia de Vertebrados (SVP), que representa estudantes e profissionais da área nos Estados Unidos, solicitou à Aguttes o cancelamento da venda. “Fósseis de vertebrados cientificamente importantes são parte de nossa herança natural coletiva e merecem ser mantidos em confiança pública”, escreveu a direção da SVP. A sociedade manifestou preocupação com a notícia de que o novo proprietário poderia opinar sobre o nome da espécie. “A nomeação de novas espécies é regida pelo Código Internacional de Nomenclatura, que atribui prioridade ao primeiro nome validamente publicado, não ao proprietário do exemplar.” Segundo a Aguttes, o novo dono emprestará o fóssil a um museu para ser estudado. Para a SVP, é antiético nomear uma nova espécie com base em um exemplar que não esteja em um repositório reconhecido e com acordo para curadoria.



Fóssil de dinossauro que viveu entre 156 milhões e 151 milhões de anos atrás

O ateísmo de Fritz Müller

Em 1848, o naturalista Fritz Müller (1821-1897) apresentou um requerimento à Universidade de Greifswald, na Alemanha, onde terminava a graduação em medicina. Queria ser dispensado de prestar juramento a Deus, compromisso obrigatório na cerimônia de formatura. A universidade recusou a solicitação e Müller desistiu do diploma, mesmo tendo concluído o curso. Esse manuscrito e outros cinco documentos referentes ao posicionamento de distintas instâncias da faculdade sobre a solicitação de Müller foram identificados no início deste ano pela historiadora Ana Maria L. Moraes, do Instituto Histórico de Blumenau, em Santa Catarina, durante uma pesquisa realizada nos arquivos da instituição alemã. Segundo Ana Maria, que estuda a vida do naturalista desde 2010, a negativa da universidade foi decisiva para a vinda de Müller para o Brasil, em 1852. Em Santa Catarina, viveu em Florianópolis e Blumenau, cidade em que morreu e onde seu corpo está enterrado. “A história de que ele havia se recusado a fazer o juramento a Deus era conhecida, porém a fonte primária da informação não havia sido encontrada”, conta. Na avaliação de Ana Maria, a descoberta abrirá novas possibilidades para estudos sobre as circunstâncias em que o médico se declarou ateu, bem como as consequências de seu ato. “A obra científica de Müller é bastante conhecida, mas existem aspectos de sua vida que ainda merecem ser estudados de forma aprofundada.”



Pedido de dispensa de prestar juramento a Deus enviado por Müller à universidade alemã

Os efeitos da crotamina no metabolismo

Uma proteína extraída do veneno da cascavel, a crotamina, apresentou três efeitos inesperados em testes com camundongos na Universidade Federal de São Paulo (Unifesp). O primeiro é que, aplicada por via oral, apresentou a mesma ação antitumoral sobre melanomas observada quando injetada por via intraperitoneal (*Amino*

Acids, fevereiro). Desse modo, se tornar-se um tratamento antitumoral, talvez possa ser administrada por via oral. O segundo efeito é que animais tratados por 21 dias com crotamina via oral apresentaram uma redução no ganho de peso em comparação com animais do grupo de controle (*Scientific Reports*, 22 de março). O estudo coordenado pela farmacêutica-bioquímica Mirian Hayashi, da Unifesp, indicou ainda que, nos animais sem tumor, a

crotamina reduziu em 50% o colesterol total, aumentou em 50% o nível do colesterol de alta densidade (HDL) e diminuiu à metade as taxas de colesterol de baixa densidade (LDL) e de triglicérides, associadas a maior risco cardiovascular. Outro efeito foi a redução de gordura branca, que armazena calorias, e o aumento da quantidade de gordura marrom, que queima calorias (ver Pesquisa FAPESP nº 139).

Extraída do veneno da cascavel, a crotamina reduziu o ganho de peso de roedores



A seca mais intensa desde os anos 1980

A seca que atingiu o Nordeste de 2012 a 2017 foi a mais intensa, longa e abrangente dessa região desde 1980. A conclusão emerge de dois estudos do Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (Cemaden), que analisou a severidade, frequência e duração dos períodos de escassez de água no Nordeste em quase 40 anos (*International Journal of Climatology*, fevereiro de 2018, e *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, agosto de 2017). De 1980 a 2010, poucas áreas foram atingidas por uma seca com duração superior a quatro anos. De 2012 a 2017, todos os estados da região viveram a seca mais intensa das últimas décadas, que abarcou mais de 50% do Nordeste, principalmente nas porções central e sul da região. A severidade e a duração da estiagem na região aumentaram progressivamente desde o início dos anos 1980, causando, em todo o período, perdas na agricultura estimadas em R\$ 3,6 bilhões e na pecuária em R\$ 3,2 bilhões. De 2011 a 2015, o governo federal decretou estado de calamidade pública 6.295 vezes em municípios do Nordeste, em razão da seca.



Sonda espacial Phoenix em testes em sala limpa no Centro Espacial Kennedy, na Flórida

Bactérias ávidas por produtos de limpeza

Nada é considerado mais limpo do que os ambientes usados para construir naves e satélites da Nasa, a agência espacial norte-americana. A rigorosa desinfecção, no entanto, não elimina por completo fungos, vírus e bactérias. Os microrganismos podem comprometer os esforços de detecção de vida extraterrestre, gerando resultados falsos. Para ver como esses organismos sobrevivem em ambientes ultralimpas, pesquisadores da Universidade Politécnica do Estado da Califórnia, nos Estados Unidos, isolaram linhagens da bactéria *Acinetobacter* em salas da Nasa onde foram construídas as sondas Mars Odyssey e Phoenix e as cultivaram com restrição de nutrientes. Em laboratório, as bactérias cresceram e se multiplicaram usando o álcool etílico como

principal fonte de energia (*Astrobiology*, 19 de abril). Também há indícios de que essas bactérias fazem o mesmo com dois outros compostos usados na limpeza desses ambientes: o álcool isopropílico e o Kleenol 30, detergente em geral aplicado no chão. Esses resultados sugerem que os produtos químicos que deveriam matar esses microrganismos, na verdade, os alimentam e contribuem para que se tornem mais tolerantes à esterilização.

Trabalhador transporta arroz recém-colhido em Myanmar, no sudeste da Ásia



Arroz perde nutrientes com mais CO₂ no ar

Se as concentrações de gás carbônico (CO₂) na atmosfera continuarem a aumentar no ritmo atual, o arroz pode se tornar menos nutritivo nas próximas décadas e colocar em risco a saúde de quase 2 bilhões de pessoas que o usam como principal alimento. Entre 2010 e 2014, um grupo de pesquisadores coordenado pela epidemiologista Kristie Ebi, da Universidade de Washington, nos Estados Unidos, cultivou 18 linhagens de arroz em fazendas da China e do Japão sob diferentes concentrações de CO₂. Os níveis atmosféricos desse gás passaram de 280 partes por milhão (ppm), antes da revolução industrial, para os atuais 410 ppm. Podem chegar a 1.200 ppm até 2100, caso não haja alterações significativas no padrão de emissão global. O arroz exposto a concentrações mais altas de gás carbônico apresentou 10% menos proteína, 8% menos ferro e 5% menos zinco do que o cultivado com níveis atuais de CO₂. Houve ainda redução no teor de vitaminas do complexo B (*Science Advances*, 23 maio). Níveis elevados de CO₂ na atmosfera diminuem a concentração de nitrogênio, essencial para a produção de vitaminas do complexo B, nas plantas. Essas vitaminas influenciam a absorção de outros nutrientes e o funcionamento do sistema imunológico no organismo humano. Uma delas, o folato (vitamina B9), é essencial para o desenvolvimento adequado do sistema nervoso central do feto. A redução nos nutrientes do arroz pode gerar um grande impacto na saúde materna e infantil, sobretudo nos países mais pobres que dependem do cereal, como Bangladesh e Camboja, escreveu Kristie em um texto de divulgação publicado na revista on-line *The Conversation*.



Não se queixe de que os dias estão curtos demais

Hoje os dias duram 24 horas, tempo que leva para o planeta completar uma volta em torno de seu eixo de rotação. Mas já foram mais curtos no passado distante. Há 1,4 bilhão de anos, antes de as formas de vida mais complexas emergirem no planeta, a velocidade de rotação da Terra era maior e os dias tinham apenas 18 horas e 40 minutos, segundo cálculos feitos por Stephen Meyers, da Universidade de Wisconsin em Madison, e Alberto Malinverno, da Universidade Columbia, ambas nos Estados Unidos (PNAS, 4 de junho). Os pesquisadores estimaram a duração dos dias terrestres naquele período usando uma técnica estatística que permitiu combinar modelos de evolução do Sistema Solar com dados do registro geológico. O ritmo de formação de algumas rochas do planeta sofre influência das condições climáticas, que, por sua vez, são alteradas por mudanças na inclinação do eixo e na taxa de rotação terrestre e na órbita do planeta ao redor do Sol. As taxas de deposição de ritmitos (rochas sedimentares) de 1,4 bilhão de anos encontrados no norte da China e de ritmitos de 55 milhões de anos do assoalho do Atlântico Sul permitiram selecionar um modelo de evolução do Sistema Solar que mais correspondia às condições ambientais do planeta em diferentes períodos. Segundo esse modelo, há 1,4 bilhão de anos, a Lua estaria a 341 mil quilômetros (km) de distância da Terra – hoje está a 381 mil km – e faria o planeta girar mais rapidamente.

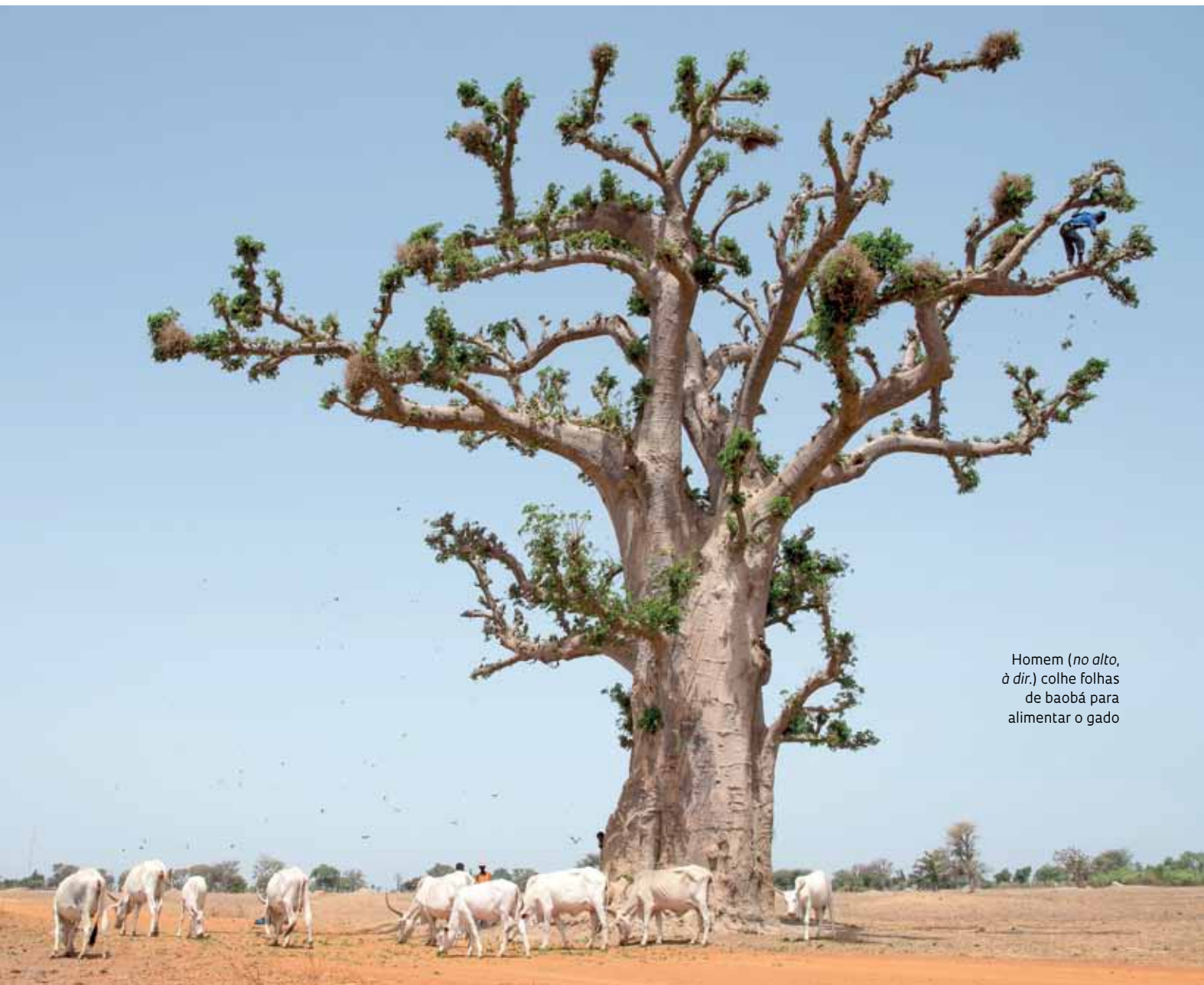
Com a Lua mais próxima, a Terra girava mais rapidamente e os dias duravam 18 horas e 40 minutos há 1,4 bilhão de anos

70%
das metas do Plano Nacional de Educação que deveriam ser cumpridas entre 2014 e 2017 não foram atingidas

Metas educacionais não cumpridas

Balanco realizado pela organização não governamental Campanha Nacional pelo Direito à Educação e pelo Laboratório de Dados Educacionais da Universidade Federal do Paraná (UFPR) mostra que apenas 30% das metas do Plano Nacional de Educação (PNE) previstas para ser cumpridas entre 2014 e 2017 foram concretizadas. Instituído pela Lei nº 13.005, de 2014, o PNE estipula diretrizes e estratégias para a política educacional brasileira até 2024. Segundo o balanço, o único objetivo atingido foi a publicação pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep) de estudos que permitem medir a evolução das metas. Uma ação

importante não cumprida é a implementação progressiva de dois instrumentos – o Custo Aluno Qualidade Inicial (CAQi) e do Custo Aluno Qualidade (CAQ) – que devem ajudar a definir o investimento mínimo necessário por aluno ao ano para financiar educação de qualidade. “O não cumprimento desses primeiros propósitos estruturantes do PNE afeta a adoção dos objetivos previstos para um segundo momento, que tratam do acesso e da qualidade na educação básica e no ensino superior”, explica Andressa Pellanda, coordenadora de políticas educacionais da Campanha Nacional pelo Direito à Educação. Nos últimos anos, porém, houve progresso em metas que devem ser alcançadas mais adiante, como o acesso à educação infantil. A proporção de crianças de 0 a 3 anos matriculadas em creches subiu de 24,5%, em 2011, para 31,9%, em 2016 – o PNE prevê que metade delas estejam matriculadas até 2024. “É preciso garantir o acesso de crianças e adolescentes à educação, pois, hoje, eles representam a base da pirâmide populacional do Brasil. No longo prazo, a falta de escolas para essa população causará impactos no desenvolvimento do país”, avalia Andressa.



Homem (no alto, à dir.) colhe folhas de baobá para alimentar o gado

2

A misteriosa morte dos baobás

Os baobás, árvores majestosas encontradas em uma ampla área das savanas africanas, estão morrendo. Entre 2005 e 2017, pesquisadores da Romênia, da África do Sul e dos Estados Unidos fizeram um extenso levantamento dos maiores baobás (*Adansonia digitata*) conhecidos. Os mais volumosos, que têm 500 metros cúbicos de madeira, e os mais velhos, com 2 mil anos de idade, residem no sul do continente. São as maiores e mais longevas árvores do mundo. Só foi possível estimar suas idades submetendo amostras dos troncos a uma nova técnica, a datação por radiocarbono feita por espectrometria de massas com aceleradores (AMS). O método tradicional, que envolve retirar um cilindro fino e contar os anéis de crescimento, não funciona por causa da curiosa arquitetura de

seu caule, agora desvendada (*Nature Plants*, 11 de junho). O tronco do baobá não é único. Ele se ramifica a partir da base e forma um feixe de troncos com idades distintas. Aos poucos eles podem se fundir, originando o que aparenta ser um tronco único com uma cavidade no meio. Além do vazio na parte central da árvore, cada tronco costuma tornar-se oco por ataques de fungos, elefantes ou fogo. Foram estudados 60 baobás. Nove dos 13 mais velhos caíram mortos durante o período do estudo – um deles, conhecido como Panke, uma árvore sagrada no Zimbábue, tinha 2.450 anos de idade. Cinco das seis mais volumosas também morreram. Pragas estão descartadas como causa de morte. A hipótese mais provável é a redução da água no solo decorrente das mudanças climáticas.