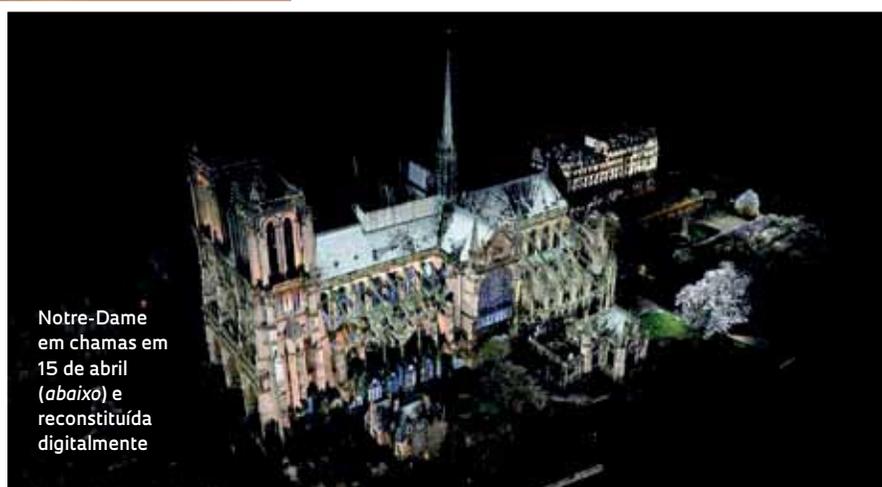
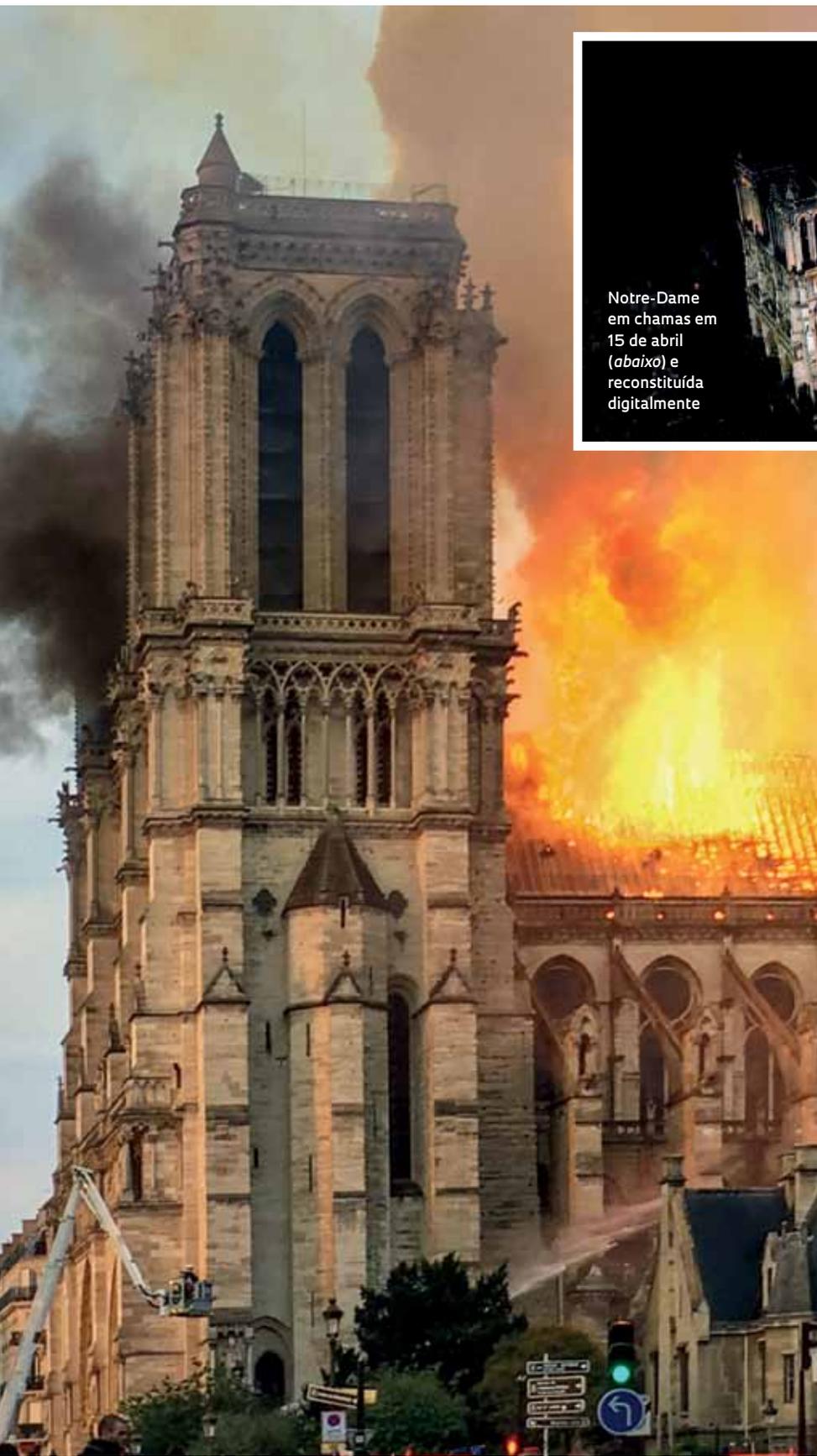


NOTAS



Notre-Dame em chamas em 15 de abril (abaixo) e reconstituída digitalmente

2

Catedral Notre-Dame em 3D

O trabalho realizado há quase uma década pelo historiador da arte Andrew Tallon (1969-2018) pode auxiliar na reconstrução da catedral Notre-Dame de Paris. Em 15 de abril deste ano, a catedral ardeu em chamas em um incêndio de origem ainda indefinida – suspeita-se de um curto-circuito no sistema elétrico dos sinos ou de uma ponta de cigarro deixada por operários que restauravam o telhado. Ícone do estilo gótico, Notre-Dame começou a ser construída em 1163 e ficou pronta em 1345. Com o incêndio, boa parte do telhado ruiu, assim como sua torre pontiaguda, a agulha. A reconstrução, para a qual haviam sido prometidos € 850 milhões em doações dias após o incêndio, pode se beneficiar do trabalho feito em 2010 por Tallon, que era professor do Vassar College, em Nova York. Nascido na Bélgica, Tallon se interessava por história da arte, em especial pelo período gótico. Em dezembro de 2010, ele fez um mapeamento digital da catedral usando um scanner a laser de alta resolução. Posicionou o equipamento em cerca de 50 pontos dentro e fora da igreja, fazendo medições com precisão de milímetros, relatou no texto *La technologie 3D au service de Notre-Dame*, publicado no livro *La grâce d'une cathédrale – Notre-Dame de Paris* (2012). Tallon tirou fotos panorâmicas a partir de cada ponto de digitalização e aplicou essas imagens sobre o modelo digital para criar uma reconstituição exata do edifício.

O dia em que os dinossauros morreram

Um cemitério de galhos e troncos de árvores carbonizados, misturados com fósseis de mamíferos, insetos, répteis marinhos e peixes de água doce e salgada, foi encontrado em um sítio arqueológico no estado de Dakota do Norte, nos Estados Unidos. O material está ajudando os pesquisadores a compreender os eventos que se seguiram à queda no planeta, há 65 milhões de anos, do meteorito que teria contribuído para uma das extinções em massa de plantas e animais, incluindo os dinossauros. Trabalhando sob a coordenação de uma equipe da Universidade do Kansas, os pesquisadores encontraram o conjunto de fósseis após seis anos de escavações no sítio arqueológico de Tanis, na Formação Hell Creek. Segundo o grupo, o sítio oferece um registro

detalhado da devastação que ocorreu horas após um meteorito de grandes dimensões ter se chocado com a Terra onde hoje é a península de Yucatán, no México. Alterações climáticas decorrentes do impacto são a provável causa da mortandade em larga escala, que marcou o fim do período geológico Cretáceo. O choque teria aberto uma cratera de 180 quilômetros de diâmetro (Chicxulub) e lançado aos céus bilhões de toneladas de rocha derretida. Teria também desencadeado terremotos de grande magnitude, além de tsunamis e chuva de partículas de vidro. Esses fenômenos deixaram um rastro de destruição que se estendeu por um raio de 3 mil quilômetros (PNAS, 1º de abril). Os fósseis estudados guardavam evidências do cataclismo, como detritos de vidro incrustados nas brânquias dos peixes e na resina das árvores, datados em 65,8 milhões de anos.



Titus, o macho-alfa de um bando que vivia no Parque Nacional dos Vulcões, em Ruanda

Gorilas também entram em luto

Como os seres humanos e alguns outros primatas, os gorilas também exibem comportamentos característicos do luto. A conclusão é de um grupo de pesquisadores do Fundo Internacional Dian Fossey para o Estudo de Gorilas, do Instituto Congolês para a Conservação da Natureza, e das universidades de Uppsala, na Suécia, e da Califórnia, nos Estados Unidos. Por meio de fotos e vídeos, os primatólogos monitoraram a interação de gorilas-do-orientes (*Gorilla beringei beringei*) com adultos mortos do bando no Parque Nacional dos Vulcões, em Ruanda. Titus, um macho de 38 anos de idade, e Tuck, uma fêmea de 35 anos, pertenciam ao mesmo grupo e morreram por complicações relacionadas à idade avançada. Os pesquisadores observaram que os membros do grupo permaneceram reunidos em volta dos corpos durante dias. Alguns apenas olhavam. Outros cheiravam, tocavam ou lambiam os mortos (PeerJ, 2 de abril). Duas situações chamaram a atenção. Um jovem gorila ficou perto de Titus por dois dias. Outro, filho de Tuck, cuidou do corpo da mãe e chegou a tentar mamar em seu peito. As expressões de tristeza não parecem ser restritas aos membros do bando ou da mesma subespécie. Gorilas-do-orientes manifestaram comportamento semelhante ao encontrar o corpo de um gorila-de-grauer (*Gorilla beringei graueri*), no Parque Nacional de Kahuzi-Biega, na República Democrática do Congo: circularam ao redor do corpo e arrumaram seus restos mortais. Os achados ampliam a discussão sobre como os animais percebem e processam a morte.



Peixes fossilizados em consequência da queda do meteorito que abriu a cratera de Chicxulub



Sensores sem fios para bebês em UTI

Ha Uk Chung, da Universidade Northwestern, em Chicago, e outros pesquisadores dos Estados Unidos, da China e da Coreia do Sul desenvolveram um sensor sem fios e sem baterias para monitorar bebês em Unidades de Terapia Intensiva. Os sensores aderem à pele e registram a frequência cardíaca, a taxa de respiração e a oxigenação do sangue (*Science*, 1º de março). Testado em bebês com até 28 semanas, o sensor incorpora recursos de transferência de dados por radiofrequência e comunicação de alta velocidade, por meio de uma minúscula antena magnética. Os criadores do dispositivo argumentaram que a eliminação de fios facilita o contato entre os recém-nascidos e seus pais, o que ajuda a estabilizar sinais vitais e a reduzir a mortalidade. Em um comentário na mesma edição da *Science*, Ruth Guinsburg, professora da Universidade Federal de São Paulo, reconhece que o sensor poderia facilitar a mobilidade e reduzir os danos à pele causados pelos dispositivos atualmente em uso. Ela observa, no entanto, que a mortalidade de recém-nascidos prematuros em países pobres não se deve tanto à saúde das crianças após o parto, mas, sim, à saúde precária e à pobreza de suas mães.

Dispositivo flexível para o monitoramento da oxigenação sanguínea em centros de terapia intensiva

Os engenheiros David North (à esq.) e Bill Fredericks transportam protótipo de VTOL da Nasa para teste



Sustentáveis apenas em longas viagens

Os chamados veículos aéreos de decolagem e pouso verticais (VTOLs) talvez possam em alguns anos ajudar a reduzir os congestionamentos e a melhorar a qualidade do ar nos grandes centros urbanos do mundo. A conclusão consta de um estudo coordenado por pesquisadores do Centro de Sistemas Sustentáveis da Universidade de Michigan e da fabricante de automóveis Ford, ambos nos Estados Unidos. Eles analisaram a demanda energética e os níveis de emissão de gases de efeito estufa relacionados às cinco fases de voo (da decolagem à aterrissagem) desses veículos, apelidados de carros voadores. Os resultados foram comparados com os de carros elétricos e os de carros movidos a

combustíveis fósseis (*Nature Communications*, 9 de abril). As análises, baseadas em dados de protótipos de VTOLs, indicam que essas aeronaves consomem muita energia na decolagem, na ascensão, na descida e na aterrissagem. São relativamente eficientes apenas na fase de cruzeiro, quando viajam a velocidades que vão de 240 a 320 quilômetros por hora. Com base nessas informações, os pesquisadores argumentam que, por ora, esses VTOLs só seriam sustentáveis caso voassem lotados (com um piloto e três passageiros), em viagens com distância superior a 100 quilômetros (km). Nesse caso, emitem 52% menos poluentes do que veículos movidos a gasolina e 6% menos do que os carros elétricos. Em viagens de menos de 35 km, os carros convencionais ainda são mais eficientes.



Quanto os americanos sabem de ciência

Um estudo do Pew Research Center, instituto especializado em pesquisas de opinião pública dos Estados Unidos, apresentou um panorama atualizado da capacidade dos americanos de compreender conceitos e práticas científicas. Embora a maioria dos entrevistados tenha familiaridade com questões das ciências da vida, como medicina e biologia, poucos são capazes de distinguir hipóteses ou reconhecer grupos de substâncias químicas em medicamentos. O instituto entrevistou 4.464 adultos, selecionados aleatoriamente na internet. Deles, 79% entendem que o uso excessivo de antibióticos aumenta a resistência das bactérias às medicações existentes. Quando questionados sobre os principais componentes dos antiácidos, porém, apenas 39% responderam corretamente que são as bases. A proporção dos entrevistados que acertou ao menos nove das 11 perguntas foi baixa: quatro em cada 10 participantes. Americanos com pós-graduação acertaram, em média, quatro questões a mais do que aqueles apenas com ensino fundamental ou médio. Os homens acertaram, em média, 7,4 questões, enquanto as mulheres, 6, e os entrevistados autodeclarados brancos pontuaram mais do que os negros ou os de origem hispânica. Segundo o Pew Research, as diferenças de raça e etnia podem estar ligadas a diversos fatores, como o acesso a uma educação de qualidade e a informações científicas. O estudo completo está disponível em bit.ly/CenterPew.

A lenta degradação dos grandes lagos

Pesca intensiva, despejo de esgoto e fertilizantes agrícolas, expansão de algas, invasão de espécies exóticas, turismo excessivo, entre outros problemas, estão alterando os grandes lagos de água doce do mundo, como o mar Cáspio, o maior de todos, com cerca de 3,6 milhões de quilômetros quadrados (km²), que ocupa parte de cinco países da Ásia. As conclusões resultam de uma análise de 29 lagos – a maioria com uma superfície superior a 500 km² e formada há pelo menos 10 mil anos – coordenada por Stephanie Hampton, da Universidade do Estado de Washington, Estados Unidos (*Limnology and Oceanography*, abril). No lago Baikal, na Rússia, um dos problemas é a redução da população

da nerpa (*Pusa sibirica*), única foca exclusivamente de água doce, intensamente caçada até 2007. O lago Titicaca, com 8.562 km², nos Andes do Peru e da Bolívia, recebe esgotos das cidades próximas, o que favorece a multiplicação de algas e bactérias, além de fertilizantes agrícolas. A introdução da truta-arco-íris (*Salmo gairdneri*) para expandir a pesca comercial no lago e a infiltração do peixe-rei (*Odontesthes bonariensis*), nativo da Argentina, prejudicaram as populações de peixes endêmicos e podem ter favorecido a extinção do peixe *Orestias cuvieri* no lago Titicaca. Os pesquisadores notaram elevada concentração urbana próximo aos lagos, com 43 grandes centros urbanos às margens do mar Cáspio, seis do mar de Aral, ambos na Ásia, e cinco do lago de Maracaibo, na Venezuela.

Lago Baikal, na Rússia, onde diminuiu a população de nerpa, uma foca de água doce

ALGUNS PONTOS AVALIADOS NO LEVANTAMENTO

Porcentagem de pessoas que responderam corretamente às afirmações

Ciências da vida

O uso excessivo de antibióticos leva à resistência contra esses medicamentos

79

Inserir um gene em uma planta é um exemplo de engenharia genética

56

Ciências físicas e da Terra

Petróleo, gás natural e carvão são combustíveis fósseis

68

O desmatamento faz aumentar a erosão do solo

60

Os principais componentes dos antiácidos são as bases

39

Interpretação de números gráficos

Um carro viajando à velocidade de 40 milhas por hora percorre 30 milhas em 45 minutos

57

Processos científicos

Capaz de identificar a necessidade de usar um grupo de controle para avaliar a eficácia de um novo medicamento

60

FONTE: PEW RESEARCH CENTER

O mutável veneno das raias



Nova espécie de humanos primitivos

Ossos e dentes encontrados em uma caverna na ilha de Luzon, norte das Filipinas, foram atribuídos a uma nova espécie de seres humanos primitivos: *Homo luzonensis*, que pode ter vivido na região há mais de 50 mil anos. Escavados entre 2011 e 2015 pelo grupo dos paleoantropólogos Florent Détroit, do Museu Nacional de História Natural de Paris, e Armand Salvador Mijares, da Universidade das Filipinas, o material está fossilizado. São dois ossos das mãos, dois dos pés e um da coxa, além de sete dentes. Teriam pertencido a dois adultos e a uma criança. Um fóssil foi datado em 50 mil anos, mas é possível que os indivíduos dessa espécie, que talvez não medissem mais de 1,5 metro de

altura, já vivessem ali havia mais tempo. Em 2007, o grupo havia achado na caverna um osso do pé direito, datado em 67 mil anos. A forma e o tamanho de ossos e dentes encontrados agora levaram os pesquisadores a concluir que todos são de uma espécie até então desconhecida (*Nature*, 10 de abril). Os dentes guardam semelhanças com os de espécies antigas do gênero *Homo* e também modernas. A proporção entre o tamanho dos molares e pré-molares, porém, é distinta daquelas de espécies conhecidas. Os ossos das mãos e dos pés são curvos, talvez adaptados a subir em árvores. A nova espécie é a segunda identificada neste século no sudeste da Ásia. Em 2004, foi descrita a de *Homo floresiensis*, que alcançava 1 metro de altura e viveu mais ao sul, na Indonésia.



Caverna Callao, na ilha de Luzon, onde foram encontrados fósseis de *Homo luzonensis*, como os dentes de um indivíduo (acima)

O veneno das raias sofre alteração à medida que esses peixes com o corpo em forma de disco amadurecem. As toxinas encontradas no veneno das raias jovens causam muita dor e inflamação, enquanto as da peçonha dos indivíduos adultos costumam provocar necrose nos tecidos, verificou o grupo das farmacologistas Carla Lima e Mônica Lopes Ferreira, do Instituto Butantan. As pesquisadoras administraram o veneno de exemplares jovens e adultos da raia *Potamotrygon rex*, comum no rio Tocantins, sobre a pele de camundongos anestesiados. As toxinas dos indivíduos jovens acionaram os mecanismos de dor. Já o veneno das raias adultas levou à morte das células e liberação de seu conteúdo (*Toxicon*, maio). Estudos anteriores haviam comparado a diferença entre o veneno de raias de água doce e o das raias marinhas, mas não a alteração da peçonha durante o desenvolvimento de um indivíduo da mesma espécie. "Nossos dados indicam que a composição do veneno de *Potamotrygon rex* é influenciada pelo estágio de maturação do animal", afirmou Lopes Ferreira à *Agência FAPESP*. As pesquisadoras atribuem a mudança na composição da peçonha à fase da vida. Raias jovens vivem em cardumes, enterradas na areia. Sua ferroada serviria para afugentar predadores. Após os 2 anos de idade, esses peixes migram para a coluna d'água e possivelmente usam o veneno para caçar. Acidentes com raias são frequentes em rios brasileiros.



Exemplar de *Potamotrygon rex*, comum no rio Tocantins

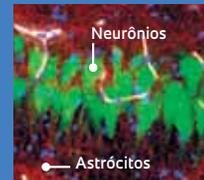
Diretrizes para os cursos de engenharia

O Ministério da Educação aprovou diretrizes que buscam atualizar a base curricular dos cursos de graduação em engenharia. As novas regras preveem a criação de disciplinas ligadas ao empreendedorismo e ao desenvolvimento de competências, e não apenas ao domínio de conteúdos. Também incentivam a adoção de metodologias de ensino voltadas à inovação. Uma recomendação é engajar os estudantes, logo nos primeiros anos de curso, em atividades práticas para a solução de problemas concretos. As medidas foram elaboradas pela Mobilização Empresarial pela Inovação (MEI), fórum vinculado à Confederação Nacional da Indústria (CNI), e pela Associação Brasileira de Engenharia (Abenge), que enviaram as propostas ao Conselho Nacional de Educação em março de 2018 (ver Pesquisa FAPESP nº 267). Na avaliação da CNI, as diretrizes devem modernizar o ensino de engenharia, preparando os alunos para trabalhar com tecnologias avançadas, como inteligência artificial e internet das coisas. "Precisamos formar engenheiros com habilidades e capacidades mais convergentes com as transformações digitais", disse a economista Gianna Sagazio, diretora de Inovação da CNI.

Cérebros parcialmente reavivados

Em um experimento que lembra o romance *Frankenstein*, da escritora inglesa Mary Shelley (1797–1851), pesquisadores da Universidade Yale, nos Estados Unidos, reavivaram parcialmente o cérebro de porcos quatro horas depois de os animais terem sido abatidos para o consumo humano. A equipe do neurocientista Nenad Sestan restaurou a circulação no cérebro e recuperou algumas funções de suas células ao bombear, em ritmo semelhante ao do coração e à temperatura corporal, um líquido rico em oxigênio, nutrientes e compostos protetores de células para o interior das artérias cerebrais. Nas seis horas em que permaneceram conectados à máquina, os cérebros voltaram a consumir oxigênio e energia (glicose). Também foi restaurada a troca de informação entre células em nível local e a arquitetura celular foi preservada. Houve menos inchaço e morte celular do que nos cérebros tratados com solução inerte (*Nature*, 17 de abril). Segundo os pesquisadores, o cérebro do primeiro grupo de animais se comportou como se, em nível celular e molecular, estivesse quase vivo. Em nenhum momento, porém, os pesquisadores observaram atividade elétrica global organizada, necessária para funções complexas como atenção, percepção e consciência e característica do funcionamento pleno do cérebro. O estudo pode ter criado um modelo tridimensional e sofisticado para estudar doenças neurológicas e testar tratamentos. Também abriu discussões éticas sobre os limites da vida e da morte.

CÉREBRO TRATADO COM NUTRIENTES E OXIGÊNIO



CÉREBRO TRATADO COM SOLUÇÃO INERTE



Cérebros que receberam nutrientes e oxigênio (*no alto*) preservaram mais células do que os tratados com solução inerte (*acima*)

