

# NOTAS

## O peso do ar sobre a saúde na Europa

Quase 800 mil pessoas morrem a cada ano na Europa em decorrência dos efeitos da poluição do ar. São mortes que poderiam ser evitadas e, em média, abreviam em 2,2 anos o tempo de vida dos europeus (*European Heart Journal*, 12 de março). A equipe coordenada pelo pesquisador Jos Lelieveld, do Instituto Max Planck, na Alemanha, chegou a essas conclusões ao combinar informações sobre a idade e a concentração populacional nas cidades europeias; estimativas sobre o tempo de exposição aos poluentes e o impacto deles sobre a saúde. Segundo dados da Organização Mundial da Saúde (OMS), a maior parte das cidades mais poluídas do mundo está no Oriente Médio e no Sudeste da Ásia. Mesmo assim, por causa da elevada concentração de pessoas, os prejuízos da exposição aos poluentes no Velho Continente estão entre os mais elevados no mundo. Na Europa, em média, morrem 133 pessoas por ano em

cada grupo de 100 mil em consequência de problemas de saúde associados à poluição – a média mundial é de 120 mortes por ano a cada 100 mil pessoas. A proporção é mais elevada em países do Leste europeu, nos quais excede 200 mortes por ano em cada 100 mil, e mais baixa nos países nórdicos. A maior parte dos óbitos decorre de problemas cardiovasculares (infarto e acidente vascular cerebral) e respiratórios, consequência da ação de gases e de partículas muito finas de poluentes, que penetram nos pulmões. Ao jornal britânico *The Guardian*, Lelieveld afirmou que o uso de energia de fontes renováveis poderia mitigar o impacto humano sobre as alterações climáticas e “reduzir em até 55% as mortes relacionadas à poluição atmosférica”. O estudo estima que 8,9 milhões de pessoas morram por ano no mundo por causa da poluição. Segundo a OMS, é mais do que os 7,2 milhões de mortes anuais causadas pelo cigarro.

Londres: estimativa indica que a poluição do ar encurte em 1,5 ano a vida da população



## Os limites entre a Amazônia e o Cerrado

Nos estados de Mato Grosso, Pará, Tocantins e Goiás, algumas áreas classificadas como Cerrado são, na verdade, Amazônia. Em outras, ocorre o inverso e também há blocos de mata que são uma combinação dos dois tipos de vegetação, segundo um mapa recente que propõe a revisão dos limites entre os biomas (*Biodiversity and Conservation*, 25 de fevereiro). No trabalho, produzido a partir de imagens de satélite, pesquisadores de universidades de Mato Grosso, do Acre e de Brasília examinaram uma área de 613 mil quilômetros quadrados (km<sup>2</sup>) nos quatro estados e reconheceram que a diversidade de formas de vegetação na região dificulta diferenciar Amazônia de Cerrado. Mostraram também que o limite entre eles é mais sinuoso e complexo do que o do mapa oficial, definido entre 1970 e 1985. Eles identificaram 151 áreas de Cerrado com

mais de 5 km<sup>2</sup> em áreas classificadas como Amazônia e 152.182 km<sup>2</sup> de áreas de transição, principalmente no Cerrado. Áreas de transição, com as duas formas de vegetação, podem se estender por até 250 quilômetros de um lado ou de outro da linha atual que separa os dois tipos de vegetação. Segundo os autores, a simplificação da divisão entre os biomas facilitou o desmatamento das áreas de transição. Por lei, os proprietários de terras têm de proteger 35% da vegetação no Cerrado e 80% na Amazônia. “Estamos encaminhando ao Ministério do Meio Ambiente, ao Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade e ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística um pedido para discutir a redefinição dos limites da Amazônia e propor a criação de uma zona especial de proteção na transição Amazônia-Cerrado”, diz o engenheiro florestal Ben Hur Marimon Junior, da Universidade do Estado de Mato Grosso, coordenador do estudo.



FONTES: MARQUES, E. Q. ET AL. *BIODIVERSITY AND CONSERVATION*. 2019

Representação tridimensional do vírus do sarampo

## A difícil batalha contra o sarampo

A meta de eliminar a transmissão de sarampo no mundo até 2020 está longe de ser cumprida. Desde que a assembleia da Organização Mundial da Saúde (OMS) apoiou essa proposta feita por 195 países em 2012, o número de casos de sarampo vem diminuindo no mundo – sua transmissão já foi interrompida em 86 nações. Ainda assim, um número elevado de pessoas continua se infectando com o vírus, causador de uma doença altamente contagiosa que provoca febre alta, tosse, coriza, irritação nos olhos e manchas avermelhadas na pele. Em crianças e pessoas com o sistema imunológico debilitado, o sarampo pode levar a uma queda importante da imunidade e abrir caminho para infecções fatais. De janeiro de 2013 a dezembro de 2017, houve 634.139 casos de sarampo no mundo, quase todos em crianças. As regiões mais afetadas foram a África (224.093 casos), o leste da Ásia (142.305) e a Europa (105.851). Nas Américas foram registrados apenas 1.316 casos, mesmo assim, inesperados porque a região havia sido considerada livre do sarampo em 2016. A partir das notificações do período, Mikal Patel, do programa de imunização da OMS, e Walter Orenstein, da Universidade Emory, nos Estados Unidos, recuperaram informações sobre a situação vacinal em 434.956 casos. Em 63% deles (275.754 casos), a infecção poderia ter sido evitada se a criança tivesse recebido as duas doses recomendadas de vacina na idade adequada (*Lancet Global Health*, março). Quase metade das 156.384 infecções restantes não pôde ser prevenida porque as crianças não tinham idade para receber a primeira dose do imunizante. Com o surto de sarampo que atinge o Norte do Brasil desde fevereiro de 2018 e já afetou mais de 10,3 mil pessoas, o país deve perder a certificação de nação livre da doença, obtida em 2016.



Aranha da família Theridiosomatidae com a teia pronta para ser lançada sobre as presas

## Mais ágil que um guepardo

Uma pequena aranha da família Theridiosomatidae encontrada na Amazônia peruana desenvolveu uma estratégia ágil e proativa de conseguir comida. Em vez de aguardar insetos se enroscarem na teia, ela usa a teia como um estilingue para capturar o alimento. Ao recolher um fio de seda preso a um objeto fixo, a aranha mantém a teia tensionada, em forma de cone. Quando algum desavisado se aproxima, ela solta o fio, lançando-se, junto com a teia, sobre o jantar. Na sequência, ela volta a recolher o fio e deixa a estrutura pronta para a próxima captura. Usando câmeras que registram imagens ultrarrápidas, a biofísica Symone Alexander e o engenheiro químico Saad Bhamla, do Instituto de Tecnologia da Geórgia, nos Estados Unidos, calcularam a aceleração alcançada pela teia da aranha, apelidada de estilingue: 600 metros por segundo ao quadrado, quase 50 vezes superior à que um guepardo, um dos felinos mais rápidos do mundo, impõe ao seu corpo ao se lançar atrás de uma presa. Essa aceleração é suficiente para, em milionésimos de segundo, fazer a teia atingir a velocidade de 15 quilômetros por hora. Os dados foram apresentados em março no encontro da Sociedade Física Americana, em Boston, Estados Unidos. É possível ver a aranha em ação em [bit.ly/2U1BKS9](http://bit.ly/2U1BKS9).

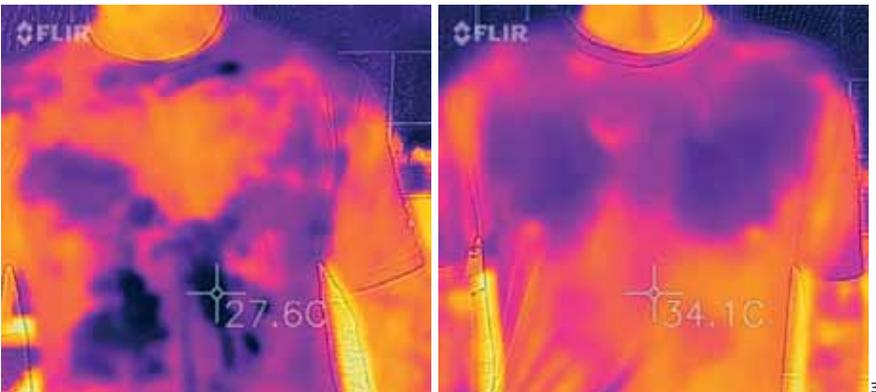
## As sociedades antigas e as doenças raras

Nem sempre as sociedades antigas maltratavam pessoas com deformidades e doenças raras. Em várias delas, esses indivíduos parecem ter desfrutado de apoio social e cuidados especiais. Em alguns casos, eram até sepultados com a elite local. Exemplos de tratamento cuidadoso dispensado no passado a pessoas com doenças raras foram apresentados entre 27 de fevereiro e 1º de março no 1º Workshop sobre Doenças Raras na Antiguidade, realizado em Berlim, Alemanha. Escavando nos Andes peruanos, a antropóloga física J. Marla Toyne, da Universidade da Flórida Central, Estados Unidos,

encontrou recentemente o corpo mumificado de 800 anos de um homem do povo Chachapoya que apresentava perda óssea importante e a coluna vertebral colapsada, possivelmente decorrente de uma leucemia de células T, um câncer raro e agressivo. Segundo Toyne, o indivíduo tinha ossos frágeis, provavelmente sofria de dores nas articulações e não devia conseguir caminhar muito. Ele foi sepultado em uma tumba da elite local. "A comunidade devia estar ciente do seu sofrimento e muito provavelmente teve de fazer adaptações para cuidar dele", disse a pesquisadora à revista *Science*. Anna Pieri, bioarqueóloga independente de Livorno, Itália, recentemente identificou um homem e uma mulher com nanismo que viveram há 4.900 anos em Hierakonpolis, uma capital religiosa e política do antigo Egito, e foram enterrados em tumbas da realeza. Análises de raios X levaram Pieri a sugerir que ambos sofriam de pseudocondroplasia, que prejudica o crescimento dos ossos. Documentos e objetos indicam que, no Egito antigo, pessoas com nanismo eram consideradas especiais, pois se pensava que teriam uma conexão com o divino. Os organizadores do evento trabalham para criar uma base de dados para compartilhar os casos.



Estatueta de anão, feita em marfim de hipopótamo entre os anos 2200 e 2150 antes de Cristo



## Tecido controla o calor e repele insetos

Pesquisadores e empresas brasileiras estão usando fibras têxteis contendo partículas nanométricas para desenvolver tecidos com propriedades especiais. Fios que incorporam nanopartículas de prata, cobre e zinco, com poder de eliminar fungos e bactérias, estão sendo usados, por exemplo, na fabricação de tecidos que evitam o mau odor. Nanopartículas de materiais inorgânicos podem ser adicionadas isoladamente ou em combinação aos tecidos e conferir-lhes diferentes características. Nos últimos anos, a empresa Nanox, com sede em São Carlos, interior de São Paulo, e filial nos Estados Unidos, colabora com tecelagens na produção de fios com propriedades físicas e químicas distintas. Além das fibras que evitam o mau cheiro nas roupas, há outras contendo esferas microscópicas (microesferas) revestidas por filmes

nanoestruturados de óxido de zinco, alumínio ou titânio, que refletem raios infravermelhos e ultravioleta. Em um teste de exposição ao sol, o tecido com o material nanoestruturado manteve uma temperatura até 6,5 graus Celsius inferior à de outro, sem os nanocomponentes. "Os tecidos que existem para proteger contra o sol bloqueiam ou reduzem apenas a passagem de raios ultravioleta. As microesferas que desenvolvemos refletem também o infravermelho", explicou o químico Daniel Minozzi, cofundador e diretor de operações da Nanox, à Agência FAPESP. A empresa recebeu apoio da FAPESP por meio do Programa de Pesquisa Inovativa em Pequenas Empresas (Pipe) e desenvolveu também uma tecnologia que permite aprisionar nas micropartículas repelentes e inseticidas. "Já temos alguns projetos encaminhados com indústrias têxteis em fase de desenvolvimento final de tecidos com essas propriedades", contou Minozzi.

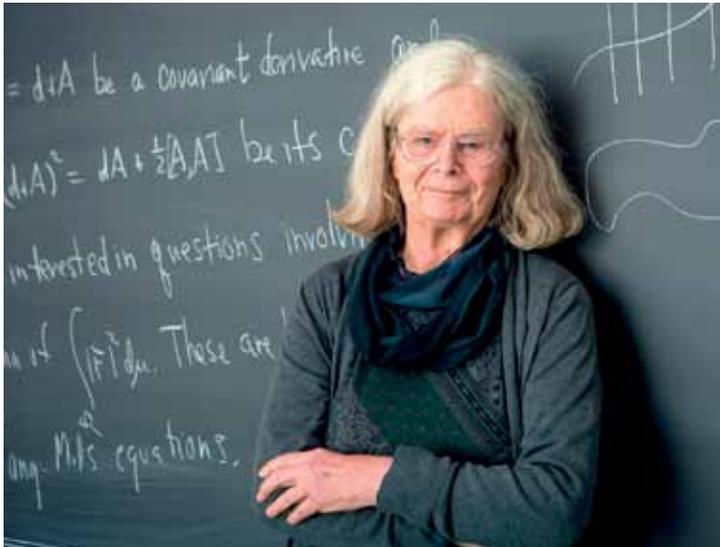
Imagem em infravermelho de tecido com material nanoestruturado (à esq.), que reflete o calor, e de tecido sem os nanocomponentes (à dir.)

Antenas do radiotelescópio MeerKAT, na África do Sul



## Criada a organização para construir o maior radiotelescópio do mundo

Após três anos e meio de negociação, representantes de sete países reunidos em Roma assinaram em 12 de março um tratado criando a organização intergovernamental que supervisionará a construção do maior radiotelescópio do mundo, o Square Kilometre Array (SKA). Com o nome de Observatório SKA e sigla Skao, a nova entidade substituiu a organização que cuidou do planejamento e das atividades anteriores ao início das obras. A Skao terá autoridade para firmar os contratos da construção do telescópio, prevista para iniciar em 2020 e durar sete anos. Austrália, China, Itália, Holanda, Portugal, África do Sul e Reino Unido firmaram o documento na capital italiana. Índia e Suécia, que participaram das negociações, ainda realizam discussões internas antes de assinar o tratado. Juntos, os nove países são considerados membros-fundadores da organização. Para tornar efetiva a criação da Skao, o tratado ainda terá de ser ratificado pelo Parlamento de cada país, o que pode levar um ano. "Lançamos as bases que permitirão tornar o SKA uma realidade", afirmou a astrônoma francesa Catherine Cesarsky, presidente do conselho de diretores do SKA em nota à imprensa. Sediada em Manchester, Reino Unido, a rede de radiotelescópios será implantada na África do Sul e na Austrália. A fase inicial de construção deve custar US\$ 760 mil e instalar 130 mil pequenas antenas em território australiano e outras 130 grandes na África do Sul, que se somarão às 64 do telescópio MeerKAT, protótipo do SKA. Pronto, o SKA terá milhares de antenas na África e quase 1 milhão na Austrália. Permitirá estudar a evolução do Universo e buscar sinais de vida no Cosmo.



## A primeira matemática a ganhar o prêmio Abel

A norte-americana Karen Keskulla Uhlenbeck é a primeira mulher a receber o prêmio Abel, um dos mais importantes da matemática. Inspirado no Nobel, o prêmio Abel é concedido anualmente desde 2003 pelo rei da Noruega a matemáticos que influenciaram de modo importante o desenvolvimento da área. Professora emérita da Universidade do Texas em Austin, Estados Unidos, Uhlenbeck teve uma atuação relevante em diferentes campos da matemática, como teoria de gauge e sistemas integráveis, com impacto na matemática e na física. Aos 76 anos, ela continua ativa: faz exercícios pela manhã e, à tarde, vai a um ou dois seminários ou encontra colaboradores para conversar sobre matemática, relatou em entrevista recente (*Scientific American*, 27 de março). Ela iniciou a graduação em física e, nas aulas de cálculo, apaixonou-se pela matemática, área em que se formou na Universidade de Michigan, em 1964. Após fazer doutorado na Universidade Brandeis, deu aulas no Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT) e na Universidade da Califórnia em Berkeley. Casada com o bioquímico Olke Uhlenbeck, teve dificuldade para encontrar um posto fixo de professora. As universidades alegavam não poder contratar mulher e marido para evitar nepotismo. “Eu preferiria que tivessem sido honestos e dito que não me contratariam por eu ser mulher”, escreveu em um perfil autobiográfico no livro *Journeys of women in science and engineering: No universal constants* (Temple University Press, 1999). Em Austin, ela manteve um programa de mentoria em matemática para mulheres. Pelo prêmio, anunciado em 19 de março, Uhlenbeck receberá 6 milhões de coroas suecas (cerca de US\$ 700 mil).

Karen Uhlenbeck, que manteve um programa de mentoria para mulheres em matemática

## Reconhecimento aos criadores do sistema GPS

Quatro engenheiros responsáveis pela criação do primeiro Sistema de Posicionamento Global (GPS) por satélite receberam o The Queen Elizabeth Prize for Engineering, concedido desde 2013 pela Academia Real de Engenharia do Reino Unido com o apoio de patrocinadores privados. Os norte-americanos Bradford Parkinson, James Spilker, Hugo Fruehauf e Richard Schwartz vão dividir o prêmio de £ 1 milhão (quase R\$ 5,1 milhões), a ser entregue em junho em uma cerimônia no Palácio de Buckingham, sede da monarquia britânica. “O GPS é um grande exemplo do impacto da engenharia na sociedade. Começou como um desafio quase impossível e hoje é universalmente acessível”, disse Christopher Snowden, presidente do júri da premiação, composto por 15 membros, entre os quais o diretor científico da FAPESP, Carlos Henrique de Brito Cruz. Os laureados

estiveram à frente do Navstar, projeto desenvolvido nos anos 1960 pelo Departamento de Defesa dos Estados Unidos. A partir dele foi delineado o conjunto de satélites do sistema GPS. Hoje, 24 estão em órbita, posicionados a 20 mil quilômetros de altitude. Nas últimas décadas, os engenheiros foram agraciados com outras honrarias, como a Medalha Thomas Edison, concedida pelo Instituto dos Engenheiros Eletricistas e Eletrônicos (IEEE), associação mundial de profissionais na área de tecnologia.

## Físico recebe a maior honraria nacional em C&T

Vanderlei Bagnato, do Instituto de Física de São Carlos (IFSC), da Universidade de São Paulo, é o vencedor do Prêmio Almirante Álvaro Alberto em 2019. Maior honraria em ciência e tecnologia no país, o prêmio é concedido anualmente pelo Conselho Nacional de



A partir da esquerda, Richard Schwartz, Bradford Parkinson, James Spilker e Hugo Fruehauf



Bagnato, 700 artigos publicados sobre física básica e aplicada à saúde

Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) em parceria com o Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações, a Marinha e a Fundação Conrado Wessel (FCW). Graduado em física no IFSC e em engenharia de materiais na Universidade Federal de São Carlos, Bagnato, 60 anos, estudou propriedades ópticas de cristais inorgânicos no mestrado (1982), no IFSC, e o resfriamento e aprisionamento de átomos no doutorado (1987), no Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT), Estados Unidos. De volta ao Brasil, prosseguiu o trabalho com átomos frios e o condensado de Bose-Einstein. Mais tarde iniciou pesquisas com laser e diodos emissores de luz (LEDs) para auxiliar o diagnóstico e tratamento em odontologia e medicina. Bagnato publicou cerca de 700 artigos científicos e coordena o Centro de Pesquisa em Óptica e Fotônica (CePOF), apoiado pela FAPESP. Além de diploma e medalha, ele receberá R\$ 200 mil, concedidos pela FCW.

## Um retrato do som

A imagem registra a interação entre as ondas de choque geradas por dois caças ao ultrapassar a velocidade do som no ar – cerca de 1.230 quilômetros por hora. Ela foi obtida por uma equipe da Nasa, a agência espacial norte-americana, usando um sistema especial de fotografia capaz de capturar imagens em alta resolução de ondas de choque sonoras, perturbações no ar que se propagam mais rápido que o som e geram um estrondo intenso. As ondas de choque decorrem da mudança brusca na pressão que a aeronave exerce sobre o ar ao ultrapassar a velocidade do som. Segundo a Nasa, é a primeira vez que se captura, a partir de outro avião, a imagem da interação entre ondas de choque produzidas por caças supersônicos. Divulgada no início de março, a foto foi obtida durante voos para o teste do sistema aprimorado de fotografia aérea. A agência pretende usar o equipamento para avaliar o desempenho de um avião supersônico silencioso que vem sendo desenvolvido pela empresa Lockheed Martin. Se o projeto do novo avião der certo, espera-se obter das autoridades reguladoras a permissão para voos comerciais supersônicos menos ruidosos sobre os continentes.

Fotografia colorida artificialmente mostra as ondas de choque geradas por dois caças T-38 da Força Aérea dos EUA voando a velocidade supersônica