

NOTAS

Na África, mosquitos da malária pegam carona com o vento

Os ventos que sopram longe do chão no oeste da África carregam por longas distâncias uma grande quantidade de insetos. Entre eles, os mosquitos do gênero *Anopheles*, ao qual pertencem várias espécies transmissoras de malária. Migrações de insetos a altitudes de até 3 quilômetros (km) já haviam sido flagradas por radar, que só detecta animais com mais de 10 miligramas. Os pesquisadores Tovi Lehmann e Diana Huestis, ambos dos Institutos Nacionais de Saúde (NIH) dos Estados Unidos, tiveram de usar outra estratégia – mais analógica, digamos – para identificar nessas correntes de ar a presença de mosquitos tão pequenos quanto os do gênero *Anopheles*. Em quatro aldeias do Mali, eles prenderam redes grudentas a balões de hélio suspensos entre 40 e 290 metros do chão por 10 noites consecutivas a cada mês, por um período que variou de 22 a 32 meses. Com as redes, capturaram centenas de milhares de insetos, incluindo 2.748 mosquitos (235 *Anopheles*). Usando modelos computacionais que levam em conta a direção e a velocidade dos ventos, o grupo calcula que a cada ano mais de 50 milhões de *Anopheles* peguem carona no vento, o que lhes permitiria percorrer, em alguns casos, 300 km em nove horas de voo (*Nature*, 2 de outubro). Não foram detectados parasitas causadores da malária nos mosquitos capturados. Dados sugerem, porém, que mosquitos infectados possam pegar carona no vento: a amostra tinha quatro vezes mais fêmeas (responsáveis pela transmissão da malária) do que machos e mais de 90% delas haviam feito uma refeição antes do voo – em um terço dos casos, com sangue humano. Os achados podem explicar como esses insetos ressurgem subitamente ao fim da estação seca no Sahel, região de transição entre o Saara e as savanas, no centro da África.

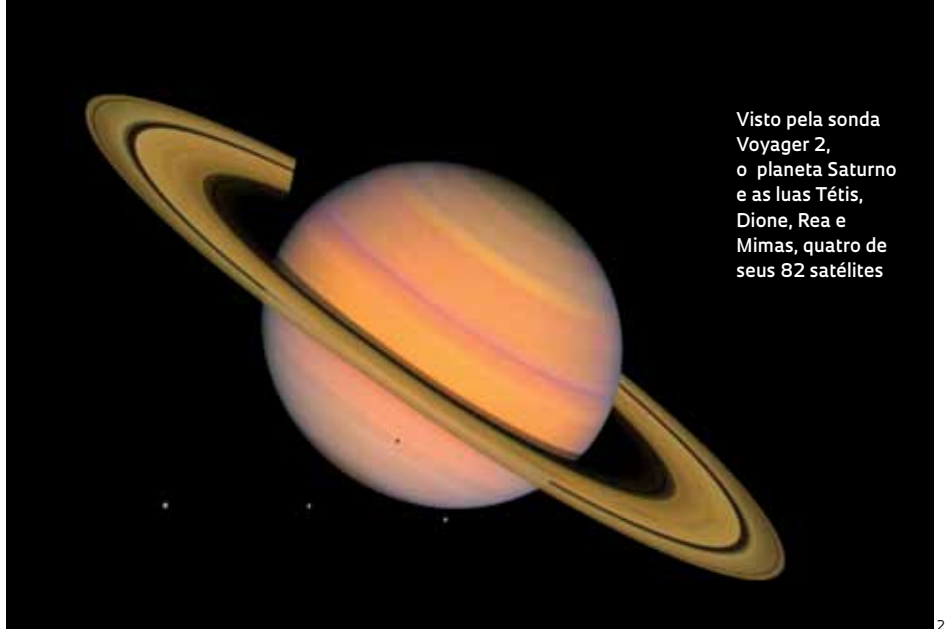
Composição de imagens mostra os estágios finais da transformação de uma larva do mosquito *Anopheles* em indivíduo adulto



Saturno tem mais luas do que Júpiter

O astrônomo norte-americano Scott Sheppard é um notório descobridor de luas, cometas e outros pequenos corpos do Sistema Solar. Ele já havia encontrado satélites ao redor de Júpiter, Saturno, Urano e Netuno, além de ter descrito, com o astrônomo Chadwick Trujillo, um dos objetos mais distantes a orbitar o Sol: o 2012 VP, um candidato a planeta-anão. Em um encontro da União Astronômica Internacional realizado em outubro deste ano, Sheppard e sua equipe na Instituição para Ciência Carnegie, em Washington, capital dos Estados Unidos, anunciaram a descoberta de 20 novas luas ao redor de Saturno, o sexto planeta a partir do Sol. Famoso por seus anéis, Saturno tem massa 95 vezes maior que a da Terra e é o segundo maior astro a girar em torno do Sol. As novas luas elevaram para 82 o total de satélites do planeta. Saturno agora tem mais luas do que Júpiter, que é maior e tem 79 satélites. As novas luas têm, em média, 5 quilômetros de diâmetro e levam de dois a três anos terrestres para completar uma órbita ao redor de Saturno.

Três acompanham o sentido de rotação do planeta e 17 o circundam no sentido contrário. Vários dos novos satélites parecem resultar da colisão de luas maiores com cometas ou asteroides. “Estudar as órbitas dessas luas pode revelar como surgiram”, disse Sheppard em comunicado à imprensa. A Instituição Carnegie abriu um concurso para nomear as luas. Sugestões podem ser enviadas até 6 de dezembro pelo Twitter para @SaturnLunacy, com a hashtag #NameSaturnsMoons.



Visto pela sonda Voyager 2, o planeta Saturno e as luas Tétis, Dione, Rea e Mimas, quatro de seus 82 satélites

Desigualdade social na idade do Bronze

Análises de restos mortais e bens funerários encontrados em cemitérios próximos à cidade de Augsburg, no sul da Alemanha, sugerem que a desigualdade social é um fenômeno mais antigo do que se pensava. Por meio de datação por radiocarbono, pesquisadores da Universidade Luís Maximiliano (ULM) e do Instituto Max Planck para a História da Ciência, ambos na Alemanha, verificaram que os restos mortais pertenciam a agricultores que viveram na região na idade do Bronze, entre 4 mil e 2,8 mil anos atrás. Os pesquisadores identificaram de quatro a cinco gerações dessas famílias. Objetos encontrados com os primeiros agricultores sugerem que faziam parte da camada social elevada da cultura Campaniforme (*Science*, 10 de outubro). Os filhos do sexo masculino mantinham *status* social elevado. Eles foram enterrados com punhais, machados e formões de bronze e cobre. Na sepultura dessas famílias, também havia indivíduos de *status* social baixo, provavelmente escravos, sem posses e com ascendência diferente pelo lado paterno. Os homens da alta sociedade se casavam com mulheres vindas de outras regiões. Mulheres adultas das famílias ricas não eram enterradas ali – possivelmente eram enviadas para casar em outras regiões. As únicas mulheres locais eram meninas de famílias abastadas que morreram jovens, e mulheres pobres.



Ornamento de cobre (*original, no alto, e reconstruído, acima*) achado entre restos funerários de uma mulher em sítio arqueológico em Augsburg

Medicamento personalizado

Mila M. é uma garotinha norte-americana de 8 anos, portadora de distúrbio genético, raro e fatal: a doença de Batten, causada por alterações genéticas que levam ao acúmulo de lipopigmentos nas células do cérebro e do sistema nervoso. Em concentrações elevadas, esses pigmentos matam as células, comprometendo progressivamente as funções motoras. A doença atinge até uma em cada 25 mil crianças nos Estados Unidos. Quase todas morrem entre a infância e a adolescência. Espera-se que não seja o caso de Mila. Sob coordenação do médico Timothy Yu, do Hospital Infantil de Boston, em Massachusetts, pesquisadores nos Estados Unidos criaram um medicamento sob medida para ela em menos de um ano – o desenvolvimento e a aprovação de um novo composto levam uma década. A molécula adere ao trecho alterado do gene CLN7, possibilitando sua leitura correta e a síntese de proteínas funcionais. Mila começou a receber o composto, apelidado de milasen, em janeiro de 2018 e apresentou melhoras: a frequência e a duração das convulsões diminuíram e outros sintomas se estabilizaram (*NEJM*, 13 de outubro). O novo medicamento não deve reverter o quadro, mas pode impedir seu agravamento. A produção do composto é uma prova de que é possível criar tratamentos personalizados para doenças genéticas. Por seu custo e complexidade, porém, essa alternativa só deve ser viável para um número reduzido de pessoas.

Com as alterações do clima, pode faltar pão

Secas severas e frequentes podem se tornar comuns até o final deste século em decorrência das mudanças climáticas e afetar simultaneamente até 60% das áreas nas quais se planta trigo no planeta, cereal responsável por 20% das calorias ingeridas no mundo. Esses dados resultam de simulações computacionais realizadas por pesquisadores da Europa e dos Estados Unidos sob a liderança de Miroslav Trnka, especialista em análise de eventos climáticos extremos e seca do Instituto de Pesquisa sobre Mudanças Globais, na República Checa. Eles desenvolveram uma estratégia de quantificar a escassez severa de água em áreas produtoras de trigo e o risco de ocorrerem eventos múltiplos e seguidos de seca. Sem esforços para reduzir o aumento médio da temperatura do planeta, quase

dois terços das plantações de trigo do mundo podem enfrentar eventos simultâneos de seca intensa até 2100. Hoje há o risco de isso acontecer em 15% das áreas produtoras de trigo. Reduzir a emissão de gases que aumentam a temperatura para os níveis estipulados no Acordo de Paris diminuiria mais o dano do que se nada fosse feito. Mesmo assim, secas severas poderão atingir até 30% das áreas produtoras de trigo entre 2041 e 2070, causando escassez de alimentos, instabilidade política e migrações em massa (*Science Advances*, 25 de setembro). Entre 1985 e 2007, o efeito das secas sobre áreas produtoras de trigo foi o dobro do registrado no período 1964-1984. Segundo os autores, mesmo as estratégias de mitigação não devem evitar os episódios de seca severa.

Plantação de trigo na Europa



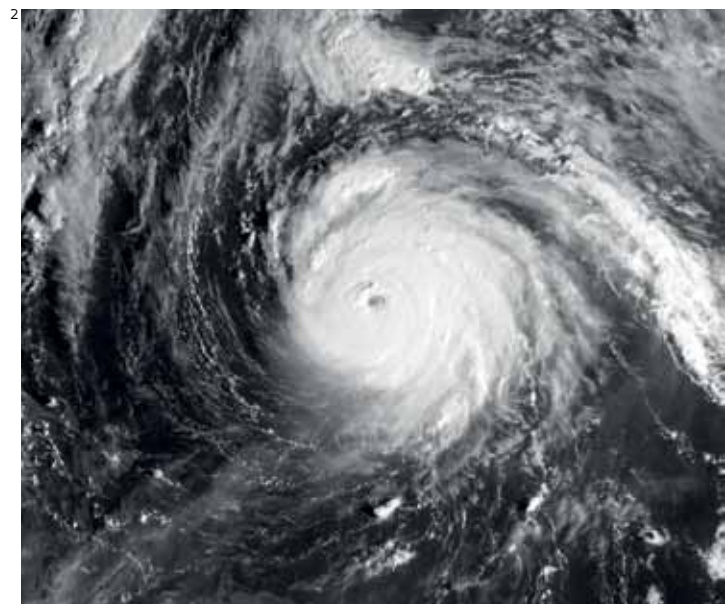
FAPESP tem novo vice-presidente

O químico Ronaldo Aloise Pilli é o novo vice-presidente da FAPESP. Ele foi nomeado para o cargo por um decreto do governador do estado publicado em 11 de outubro no *Diário Oficial do Estado de São Paulo*. Professor do Instituto de Química da Universidade Estadual de Campinas (IQ-Unicamp), onde realizou a graduação e o doutorado, Pilli trabalha com a síntese e a análise da atividade biológica de fármacos, feromônios e outros produtos naturais. Ele já dirigiu o IQ-Unicamp, foi pró-reitor de pesquisa da universidade e é membro do Conselho Superior da FAPESP. Há cerca de 10 anos dedica-se também à divulgação científica. Na vice-presidência da FAPESP, Pilli substitui o médico Eduardo Moacyr Krieger, professor emérito da Universidade de São Paulo (USP).

FOTOS 1 WIKIMEDIA COMMONS 2 US NAVAL RESEARCH LABORATORY

Já ouviu falar em *tempemoto*?

Um novo fenômeno geológico foi identificado por pesquisadores dos Estados Unidos: vibrações do assoalho rochoso dos oceanos provocadas por furacões, ciclones e outras tempestades intensas. "Nós os chamamos de *stormquakes*", disse o geofísico Wenyan Fan, da Universidade Estadual da Flórida, ao site de notícias da União Geofísica Americana (AGU). A palavra *stormquake* resulta da fusão de *storm* (tempestade) e *earthquake* (terremoto). Seria algo como *tempemoto*. Analisando dados sísmicos registrados entre 2006 e 2019, Fan e outros cinco colaboradores observaram que fenômenos atmosféricos intensos, como os furacões Bill, de 2009, ou Gonzalo, de 2014, geravam ondas sísmicas no assoalho oceânico que se propagavam por milhares de quilômetros (*Geophysical Research Letters*, 14 de outubro). As tempestades transferem energia para o oceano, gerando ondas. Estas, por sua vez, interagem com o assoalho rochoso próximo à costa, fazendo-o vibrar. No período estudado, foram registrados 10 mil *tempemotos* na costa leste da América do Norte. Eles ocorrem em áreas específicas, possivelmente em consequência do relevo do assoalho oceânico. Alguns *tempemotos* causam vibrações tão intensas quanto terremotos de magnitude 3,5 em terra firme. Nem toda tempestade intensa provoca *tempemoto*. Os pesquisadores suspeitam que o fenômeno seja comum também no oeste da Europa e da Austrália.



Furacão Gonzalo, próximo a ilhas do Caribe, quando atingiu sua intensidade máxima em outubro de 2014

NOBEL

UM PRÊMIO PARA HOMENS

Neste ano, as seis categorias do Prêmio Nobel homenagearam 14 pessoas. Só uma é mulher: a economista francesa Esther Duflo. Além dela, a escritora polonesa Olga Tokarczuk recebeu o prêmio de literatura, referente a 2018, quando não houve premiação nessa categoria. A exígua presença de mulheres entre os laureados não é novidade. Desde 1901, quando as primeiras categorias do prêmio foram criadas, 950 pessoas receberam um Nobel. Só 22 são mulheres, metade homenageada a partir de 2000. O desequilíbrio poderia ser consequência da sub-representação das mulheres nas ciências exatas, biológicas e sociais. Não é. Com duas colaboradoras, a física Liselotte Jauffred, da Universidade de Copenhague, na Dinamarca, analisou os dados históricos da premiação. Elas usaram a proporção de mulheres no corpo acadêmico das universidades norte-americanas como aproximação do que ocorre no resto do mundo e viram que o número de premiadas é bem inferior à proporção de pesquisadoras atuando em física, química, economia e medicina ou fisiologia. Concluíram que há uma probabilidade de 96% de haver favorecimento aos homens na premiação (*Palgrave Communications*, 7 de maio). Cada categoria oferece prêmio em dinheiro no valor de 9 milhões de coroas suecas, o equivalente a R\$ 3,7 milhões.



Didier Queloz, Michel Mayor e James Peebles

PAZ

Conciliação nas fronteiras e cooperação internacional



Abiy Ahmed Ali, primeiro-ministro da Etiópia

Iniciativas para solucionar tensões que se estendiam por quase 20 anos com a Eritreia e para promover a cooperação internacional renderam o Nobel da Paz ao primeiro-ministro da Etiópia, Abiy Ahmed Ali. Em 1988, disputas sobre o controle da região de Badme motivaram a eclosão de uma guerra que durou dois anos e terminou com 100 mil mortos. Para assinar o acordo, a Etiópia reconheceu a região como território eritreu e a Eritreia franqueou à Etiópia acesso ao mar Vermelho. Com a retomada do tráfego aéreo e marítimo, os dois países reabriram embaixadas e permitiram a circulação de pessoas pela fronteira. Nascido em 1976 na cidade de Beshasha, Ali se tornou primeiro-ministro em abril de 2018. Nos primeiros 100 dias de governo, retirou o país do estado de emergência, concedeu anistia a presos políticos e demitiu líderes civis e militares suspeitos de corrupção. Contribuiu para normalizar as relações diplomáticas entre Eritreia e Djibouti e mediou encontros entre dirigentes de Quênia e Somália para resolver disputas envolvendo uma zona marítima. Destacam-se seus esforços para ampliar a participação feminina na política, implementando paridade de gênero em seu gabinete. Em seu discurso de posse, citou as mulheres, agradeceu a mãe e enalteceu a força feminina. Indicou, na condição de presidente da Casa dos Representantes do Povo (câmara dos deputados), a primeira presidente da Etiópia, a diplomata Sahle-Work Zewde.

FÍSICA

A estrutura do Universo e novos sistemas solares

Por suas contribuições para o entendimento da evolução do Universo e do lugar da Terra no Cosmo, um trio de pesquisadores recebeu o Nobel de Física de 2019. Metade do prêmio foi para o físico canadense naturalizado norte-americano James Peebles, de 84 anos, da Universidade de Princeton, nos Estados Unidos. Iniciados nos anos 1960, os trabalhos de Peebles estabeleceram a visão moderna sobre a história do Cosmo desde o Big Bang. Eles ajudaram os radioastrônomos norte-americanos Arno Penzias e Robert Wilson a interpretar uma forma de radiação que detectaram em 1964 e lhes rendeu o Nobel de Física de 1978: a radiação cósmica de fundo, um sinal de micro-ondas produzido 400 mil anos depois do Big Bang. As contribuições de Peebles também permitiram definir a forma achatada do Universo em expansão e prever a existência de duas componentes misteriosas do Cosmo: a matéria escura e a energia escura. A outra metade foi dividida pelos astrofísicos suíços Michel Mayor, de 77 anos, e Didier Queloz, de 53 anos, ambos do Observatório de Genebra, na Suíça. Em 1995, Mayor e Queloz anunciaram em uma conferência a descoberta do primeiro planeta fora do Sistema Solar orbitando uma estrela semelhante ao Sol: o Pégaso 51 b, distante cerca de 50 anos-luz da Terra. Hoje são conhecidos mais de 4 mil exoplanetas.



John Goodenough,
Stanley
Whittingham (centro)
e Akira Yoshino

Pesquisadores que desempenharam um papel fundamental no desenvolvimento das baterias elétricas recarregáveis compartilharam o Nobel de Química deste ano: o químico britânico M. Stanley Whittingham, da Universidade Estadual de Nova York em Binghamton, EUA, o matemático e físico norte-americano John Bannister Goodenough, da Universidade do Texas em Austin, EUA, e o químico japonês Akira Yoshino, da Universidade Meijo, Japão. Eles conduziram nos anos 1970 e 1980 estudos que levaram à criação e à produção comercial das baterias de íons lítio, que hoje equipam de celulares a carros elétricos (ver página 70). Whittingham começou a investigar formas inovadoras de armazenar energia na crise do petróleo dos anos 1970. Ele trabalhava na petrolífera Exxon e percebeu que conseguia produzir uma bateria com grande capacidade de acumular carga construindo o eletrodo (polo) positivo com um material que se deposita em lâminas de espessura

QUÍMICA

A saga das baterias recarregáveis

microscópica. Essa estrutura permitia ao lítio dissolvido no eletrólito e eletricamente carregado (na forma de íon) penetrar no material e se acumular, atraindo elétrons. Na Universidade de Oxford, no Reino Unido, Goodenough, hoje com 97 anos e o mais velho ganhador de um Nobel, criou baterias capazes de acumular ainda mais carga ao substituir o dissulfeto de titânio usado por Whittingham no eletrodo positivo por óxido de lítio e cobalto. Nos anos 1980, Yoshino aperfeiçoou essa bateria ao substituir o bloco metálico de lítio (causador de explosões) do eletrodo negativo por um subproduto do petróleo, o coque. “Seu trabalho tornou as baterias mais leves e seguras”, afirma o químico Nerilso Bocchi, da UFSCar. “As baterias de íons-lítio causaram grande impacto na vida das pessoas e abriram um campo de pesquisas para diversificar as tecnologias de armazenamento de energia”, explica o químico Roberto Torresi, da USP.

LITERATURA

Pesquisa histórica e exploração da linguagem

Os ganhadores das edições de 2018 e 2019 do Nobel de Literatura foram, respectivamente, a escritora e ativista polonesa Olga Tokarczuk e o escritor e dramaturgo austríaco Peter Handke. Olga Tokarczuk é a 15ª mulher a receber o Nobel de Literatura, em 116 edições do prêmio. Best-seller na Polônia, ela possui apenas um livro traduzido no Brasil, *Vagantes* (Tinta Negra, 2014). A editora Todavia, responsável por sua obra a partir de novembro, prepara o lançamento de *Sobre os ossos dos mortos*. “A escritora desenvolve um trabalho minucioso de pesquisa histórica, com vistas ao resgate de aspectos que ficaram à margem do conhecimento canônico”, afirma Henryk Siewierski, coordenador da Cátedra Cyprian Norwid de Estudos Poloneses da Universidade de Brasília (UnB). Em seus cerca de 20 livros, Tokarczuk, que nasceu em 1962 na cidade de Sulechów, também traz à luz visão pouco ortodoxa da história polonesa. Já Peter Handke, nascido em 1942 em Griffen, na

fronteira da Áustria com a Eslovênia, é formado em direito e vive em Paris, na França. Considerado inovador na literatura de língua alemã, publicou cerca de uma centena de livros, entre contos, romances, peças teatrais e roteiros para o cinema. “Handke é um explorador da linguagem e investe contra todas as convenções. Tenta apreender o mundo sem que o pensamento atravesse essa apreensão; interessam-lhe apenas sensações, em uma busca de simplicidade, autenticidade e pureza”, observa Celeste Henriques Marquês Ribeiro de Sousa, professora do Programa de Pós-graduação em Língua e Literatura Alemã da Universidade de São Paulo (USP). A migração e a solidão também são temas recorrentes em suas obras. Grupos de escritores de vários países criticaram a premiação a Handke, que, no passado, apoiou o líder sérvio Slobodan Milosevic (1941-2006), acusado pelo Tribunal Penal Internacional de cometer crimes contra a humanidade.



Olga Tokarczuk e Peter Handke



MEDICINA

Os genes do sensor de oxigênio do corpo

A descrição dos mecanismos moleculares que ajudam as células a se adaptarem aos níveis de oxigênio (O₂) rendeu o Nobel de Medicina de 2019 a William Kaelin Jr., da Universidade Harvard, Gregg Semenza, da Universidade Johns Hopkins, ambas nos Estados Unidos, e Peter Ratcliffe, da Universidade de Oxford, no Reino Unido. Essa regulação, identificaram, ocorre pela ativação ou desligamento de alguns genes. O oxigênio é usado no interior das células para transformar glicose em energia. Muitas vezes, contudo, a disponibilidade de oxigênio diminui (hipóxia). No processo evolutivo, o organismo humano desenvolveu mecanismos para identificar a disponibilidade de O₂ e garantir que ele chegue em nível suficiente aos tecidos. Um envolve o corpo carotídeo, o outro, o hormônio eritropoietina (EPO). Os dois sistemas eram conhecidos, mas não os

genes que os regulavam. Nos anos 1990, Semenza e seu grupo localizaram trechos do DNA próximos ao gene EPO que ajudam a mediar a resposta do organismo à hipóxia, codificando um complexo proteico, o fator induzível por hipóxia (HIF). Estudando esses genes, Ratcliffe viu que o mecanismo estava presente em várias células do corpo. Kaelin, pesquisando a Síndrome de von Hippel-Lindau, doença genética associada a tumores desencadeados por mutações no gene VHL, percebeu que as células cancerígenas com funcionamento anormal do VHL tinham ativação elevada de genes regulados por hipóxia. A atividade desses genes era normalizada quando cópias normais eram reintroduzidas nas células. Kaelin concluiu que a proteína expressa pelo VHL interagia com o HIF, favorecendo sua degradação.



William Kaelin Jr. (no alto), sir Peter Ratcliffe (no centro) e Gregg Semenza

ECONOMIA

Estudos sobre formas de combater a pobreza

Neste ano o Nobel de Economia homenageou três pesquisadores que ajudaram a desenvolver métodos inovadores de pesquisa sobre a pobreza e as formas de combatê-la. O norte-americano Michael Kremer, da Universidade Harvard, o indiano radicado nos Estados Unidos Abhijit Banerjee e a franco-americana Esther Duflo, ambos do Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT), dividirão o prêmio, criado em 1969 pelo Banco Central da Suécia, em memória a Alfred Nobel. Na década de 1990, Kremer, de 54 anos, Banerjee, de 58 anos, e Duflo, de 46 anos, apostaram em métodos experimentais pouco usados na pesquisa em economia para descobrir formas de tirar um grande número de indivíduos da pobreza extrema. Fatiaram o problema em múltiplas perguntas e realizaram experimentos em comunidades ou países para avaliar quais práticas e políticas públicas resolveriam melhor cada aspecto. "Eles incorporaram à análise de políticas públicas métodos usados na medicina, como a realização de ensaios

randomizados", diz o economista Naercio Menezes Filho, do Insper, instituição de ensino superior e pesquisa sediada em São Paulo. A mesma abordagem usada em estudos sobre a eficiência de medicamentos, como a seleção aleatória do grupo tratado com o princípio ativo e do grupo que recebe placebo, foi aplicada na busca de estratégias para combater a mortalidade infantil ou aumentar a frequência escolar. Nos anos 1990, Kremer analisou o desempenho escolar de grupos de crianças no Quênia e concluiu que a oferta de mais livros não tinha impacto nas notas, evidenciando que a escassez de recursos não explicava sozinha os problemas de aprendizagem. Casados, Duflo e Banerjee trabalharam na Índia e viram que métodos de ensino criados sem levar em conta as necessidades dos alunos eram uma barreira ao aprendizado. O treinamento de tutores melhorou o desempenho. Nascida na França, Duflo é a pessoa mais jovem – e a segunda mulher – a ganhar um Nobel de Economia.



Abhijit Banerjee (à esq.), Esther Duflo e Michael Kremer