

NOTAS



A física da revoada

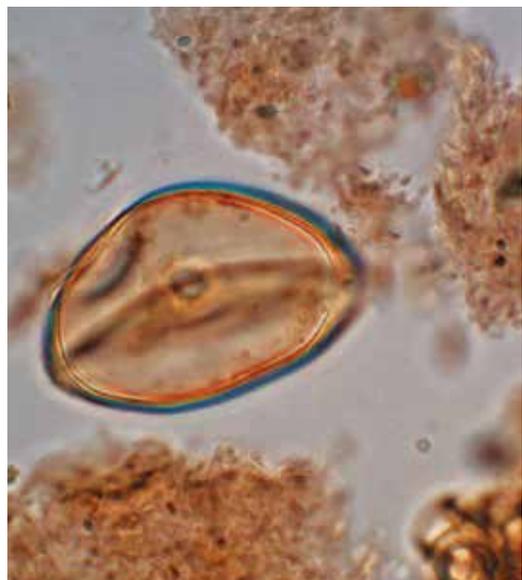
Em geral ao entardecer, milhares de estorninhos (*Sturnus vulgaris*) alçam voo e, em revoada, como se fossem um organismo único e maleável, executam malabarismos nos ares. Em manobras rápidas, os integrantes do bando mudam frequentemente de direção e velocidade, criando formas gigantescas no céu. Mestres no voo coordenado, realizam essas manobras durante minutos em perfeita sincronia, sem nunca se chocarem, até que, depois de identificar um bom abrigo, mergulham em direção ao solo para descansar. Visto de longe, o balé aéreo parece ocorrer sob a liderança de uma ave ou como reação a mudanças no vento. Sob a coordenação do físico Antonio Culla, da Universidade Sapienza de Roma, pesquisadores da Itália e da Argentina encontra-

ram uma explicação diferente para a coordenação. Analisando imagens de revoadas de estorninhos, eles notaram que pequenas flutuações de velocidade de uma ave em relação à outra são toleradas, mas variações grandes são rapidamente corrigidas. Com base nessas informações, eles criaram um modelo matemático que permitiu reproduzir o comportamento de bandos (*Nature Communications*, 10 de maio). “Não há líder no bando; todos imitam seus vizinhos”, disse Culla à rede de notícias BBC. “E cada pássaro é capaz de mudar um pouco sua velocidade de uma maneira muito fácil.” Segundo os pesquisadores, o trabalho pode ser útil para o desenvolvimento de tecnologias que permitam, por exemplo, o controle de enxames de drones.

Estorninhos voam em movimento coordenado nos Países Baixos

Uma floresta de araucária já cobriu São Paulo

A Região Metropolitana de São Paulo, assim como provavelmente boa parte do estado, já foi coberta por uma vasta floresta de araucária entre 180 mil e 135 mil anos atrás. A conclusão é resultado da análise de polens e esporos encontrados em sedimentos extraídos da cratera de Colônia, uma cavidade de 3,6 quilômetros de diâmetro que se formou entre 30 milhões e 5 milhões de anos atrás onde hoje é o distrito de Parelheiros, na zona sul da cidade de São Paulo. No doutorado realizado na Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), a geóloga venezuelana Adriana Camejo Aviles analisou o material achado a 14 metros de profundidade na cratera. No trabalho, coordenado pela geóloga Fresia Ricardi-Branco, da Unicamp, e pela paleoecóloga Marie Pierre Ledru, do Instituto de Pesquisa para o Desenvolvimento (IRD), da França, foram identificados polens e esporos de 115 espécies de plantas: 1 de alga, 10 de samambaias, 45 de plantas com flores e 2 de pinheiros (*Grana*, 6 de janeiro). O material indica que, entre 180 mil e 135 mil anos atrás, durante a penúltima glaciação do planeta, a região onde fica a cratera e o município de São Paulo – e possivelmente boa parte do estado – foi coberta por uma mata fechada de araucárias e um outro tipo de conífera, o podocarpo.



Pólen de planta da família das poáceas, a mesma do arroz, da cratera de Colônia

Canadá lança nova agência de apoio à inovação

O governo canadense anunciou em abril o lançamento de uma nova agência de fomento à inovação. O objetivo é alavancar os investimentos privados em pesquisa e desenvolvimento (P&D). As empresas canadenses aplicam hoje no setor o correspondente a 0,8% do Produto Interno Bruto (PIB) do país, metade da média (1,6% do PIB) destinada pelas nações mais industrializadas do mundo.

A nova agência deverá funcionar nos moldes das existentes na Finlândia e em Israel, que tentam aproximar o setor acadêmico de empresas para gerar inovações que possam ser comercializadas. Dan Breznitz, do Laboratório de Política de Inovação da Universidade de Toronto, que está ajudando no planejamento da nova agência, disse à revista *Nature* que ela deverá ter um enfoque nacional, apoiando uma ampla gama de empresas. Ao longo dos próximos cinco anos, a agência deverá receber um investimento de aproximadamente US\$ 780 milhões (cerca de R\$ 2 bilhões).

Lei Seca evitou 400 mil internações

A Lei nº 12.760 de dezembro de 2012, que intensificou a fiscalização e a punição de indivíduos que dirigem após consumir bebidas alcoólicas no Brasil, evitou aproximadamente 440 mil internações em hospitais públicos. Essa estimativa foi obtida por pesquisadores das universidades de Brasília (UnB) e Federal da Grande Dourados (UFGD), em Mato Grosso do Sul, ao analisar dados do Sistema de Informação Hospitalar do Sistema Único de Saúde (SUS) referentes às internações por acidente de trânsito. Sob coordenação do economista Everton Nunes da Silva, da UnB, o grupo analisou as hospitalizações por acidente de trânsito entre 2008 e 2019. Em 2008, quando entrou em vigor a primeira versão da Lei Seca no país, ocorriam cerca de quatro internações por acidente de trânsito em cada grupo de 100 mil pessoas, aumentando mensalmente até 2012, quando passou a valer a nova lei, mais severa. No primeiro mês após sua promulgação, houve uma redução de 0,34 hospitalização por 100 mil habitantes, mantendo-se estável a partir de então (*Scientific Reports*, 31 de março). Os autores estimam que a lei de 2012 ajudou a evitar 440.599 internações entre 2012 e 2019, resultando em uma economia de R\$ 247,7 milhões para o SUS.

Proibição mais severa de beber e dirigir reduziu hospitalizações e gerou economia de R\$ 247,7 milhões de 2012 a 2019





1 Da esquerda para a direita, Josué Gomes da Silva, presidente da Fiesp; Zeina Latif, secretária estadual de Desenvolvimento Econômico; Carlão Pignatari, presidente da Assembleia Legislativa do Estado de São Paulo; Marco Antonio Zago, presidente da FAPESP; David Uip, secretário estadual de Ciência, Pesquisa e Desenvolvimento em Saúde; Helena Nader, presidente da Academia Brasileira de Ciências; e Carlos Américo Pacheco, diretor-presidente do CTA da FAPESP

FAPESP anuncia R\$ 990,1 milhões para novas iniciativas

Em uma solenidade realizada em 25 de maio para comemorar seus 60 anos, a FAPESP anunciou investimentos de R\$ 990,1 milhões em novas iniciativas de apoio à pesquisa. O maior quinhão se destina a três chamadas para aquisição de equipamentos científicos de grande porte e de acervos e coleções em universidades e institutos de pesquisa – o total será de R\$ 450 milhões.

Outros R\$ 240 milhões se destinam a seis novos Centros de Pesquisa, Inovação e Difusão (Cepid), sendo três nas áreas de ciências da saúde, biológicas e agronomia e veterinária e três em ciências humanas, sociais, arquitetura e urbanismo, economia e administração.

A Fundação irá investir R\$ 38,6 milhões em três novos Centros de Pesquisa em Engenharia (CPE): um em parceria com a farmacêutica GSK e o Instituto Israelita de Ensino e Pesquisa Albert Einstein na área de imuno-oncologia; outro com a Ericsson e a Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) em redes e serviços inteligentes; e o terceiro com a Embraer e o Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA) em mobilidade aérea. “Os CPE constituem um modelo de financiamento à pesquisa que integra o setor empresarial e o acadêmico em um arranjo extremamente eficiente”, afirmou Luiz Eugênio Mello, diretor científico da Fundação. A FAPESP apoia 23 CPE, que no total vão mo-

bilizar mais de R\$ 1,5 bilhão em atividades de pesquisa – R\$ 325 milhões alocados pela Fundação.

Também serão destinados R\$ 89,5 milhões em 15 Centros de Ciência para o Desenvolvimento, dedicados a pesquisas orientadas à solução de problemas com impacto econômico e social em São Paulo. Outras iniciativas são o Projeto Geração (R\$ 32 milhões), que apoia recém-doutores com projetos ambiciosos; o Proeduca (R\$ 20 milhões), de pesquisa em educação básica; o Amazônia + 10 (R\$ 100 milhões), parceria com nove estados da região Norte; e o Pesquisadores em risco (R\$ 20 milhões), para receber pesquisadores de áreas conflituosas, como a Ucrânia.

Os R\$ 990,1 milhões anunciados vão complementar os recursos aplicados tradicionalmente em bolsas e auxílios. “A FAPESP segue fazendo regularmente, como sempre fez, a concessão de bolsas e auxílios à pesquisa. E essas iniciativas vão crescer nos próximos anos”, afirmou Carlos Américo Pacheco, diretor-presidente do Conselho Técnico-Administrativo da Fundação. “Essa é a nova face da FAPESP, ampliando a sua agenda e as suas estratégias, mas sempre fiel ao sonho dos seus fundadores e do dispositivo da Constituição paulista de promover pesquisa para ampliar o conhecimento e para a inovação tecnológica”, disse o presidente da Fundação, Marco Antonio Zago.



Exemplar de *Arabidopsis* usado no experimento

Cultivo em solo lunar

Plantas cultivadas em solo lunar crescem mais lentamente e mostram mais sinais de estresse do que as que se desenvolvem em cinzas vulcânicas terrestres. O grupo liderado por Anna-Lisa Paul, da Universidade da Flórida, nos Estados Unidos, comparou o crescimento de *Arabidopsis thaliana*, uma planta da família da mostarda, nos dois tipos de solo. Foram usadas 12 amostras de solo lunar recolhidas nas missões Apollo 11, 12 e 17, além de 16 amostras de cinzas vulcânicas da Terra, que têm composição mineral e tamanho de partículas semelhantes aos do solo trazido da Lua. As mudas plantadas em solo lunar demoraram mais para crescer e desenvolver folhagem do que as que estavam em solo vulcânico. As raízes das plantas do primeiro grupo também ficaram menores do que as do segundo. Os pesquisadores notaram ainda que, no solo lunar, algumas plantas desenvolveram uma cor avermelhada (o natural é verde), o que indica estresse. Elas também apresentaram a ativação de mais genes relacionados ao estresse (*Communications Biology*, 12 de maio).

Coração transplantado estava infectado

O coração de porco implantado em um paciente humano em janeiro estava infectado com um vírus suíno, o que pode ter contribuído para a morte do receptor dois meses após a cirurgia. No transplante realizado pela equipe do cirurgião Bartley Griffith, da Universidade de Maryland, o norte-americano David Bennett Senior, de 57 anos, recebeu um coração suíno geneticamente alterado para evitar a rejeição do sistema imune (ver Pesquisa FAPESP nº 312). Bennett morreu em março e, segundo a universidade, a causa da morte está sob investigação. Em evento da Sociedade Americana de Transplantes em abril, Griffith revelou que o órgão havia sido infectado por um vírus (citomegalovírus suíno) associado a reações que prejudicam o funcionamento do órgão. A equipe identificou fragmentos do patógeno no órgão 20 dias após o transplante, mas em níveis tão baixos que poderia indicar um erro de laboratório. Exames feitos cerca de 40 dias após a cirurgia, porém, mostraram um aumento na quantidade de vírus. Na época, Bennett adoeceu gravemente. “Foi quando começamos a achar que o vírus poderia ter desencadeado tudo isso”, disse Griffith à revista *MIT Technology Review*. Especialistas destacam que os porcos criados para fornecer órgãos para humanos deveriam estar livres de vírus. A Revivacor, empresa norte-americana que cedeu o coração, ainda não se manifestou.



Com hábitos mais sedentários, os tubarões-lixas são mais afetados pela urbanização

Os tubarões rechonchudos de Miami

O modo de vida norte-americano parece produzir efeito até sobre os tubarões. Pesquisadores do Brasil e dos Estados Unidos constataram que os tubarões-lixas (*Ginglymostoma cirratum*) que vivem próximo à área urbana de Miami têm mais gordura acumulada no organismo do que os exemplares da mesma espécie habitantes de águas próximas a áreas de conservação ambiental (*Science of the Total Environment*, 1º de julho de 2021). Os tubarões-lixas são mais sedentários e não nadam grandes distâncias. Por isso, podem ser mais afetados pela urbanização. “Essa espécie fica muito próxima a marinas, onde há muitos barcos, restos de pescaria e poluição. Esse ambiente pode estar proporcionando uma maior quantidade de presas e maior proteção contra predadores, o que pode contribuir para o maior acúmulo de gordura”, relatou à Agência FAPESP a bióloga Bianca Rangel, que faz doutorado na Universidade de São Paulo (USP) sob a orientação de Renata Moreira e é a primeira autora do estudo. Esse efeito não foi observado nos exemplares encontrados na mesma região de uma espécie bem mais ativa, o tubarão-galha-preta (*Science of the Total Environment*, 20 de junho).



Queimadas aceleram o derretimento de geleiras

Expostas à fumaça de queimadas, as geleiras podem derreter mais depressa e prejudicar o abastecimento de populações que dependem de suas águas. A fuligem das queimadas se deposita sobre o gelo, tornando escura a sua superfície. Isso reduz a capacidade de uma geleira refletir a luz solar e favorece o seu derretimento. A fumaça também impacta as condições atmosféricas sobre as geleiras, já que implica dias mais quentes e secos, segundo estudo coordenado pelo hidrologista John Pomeroy, da Universidade de Saskatchewan, no Canadá. Os pesquisadores usaram observações de sensoriamento remoto e modelagem computacional para analisar os períodos de degelo do glaciar Athabasca, nas Montanhas Rochosas canadenses, entre 2015 e 2020. Com base na atividade anual de queimadas na região, estudaram o impacto do acúmulo de cinzas e fuligem sobre o degelo do glaciar – em dias ensolarados, o gelo escuro teve uma taxa de descongelamento 10% superior à do gelo não afetado pela fumaça (*Earth's Future*, 6 de abril).

Glaciar Athabasca, nas Montanhas Rochosas canadenses, analisado no estudo



Encontro virtual: estudo aponta para menor criatividade

Vantagens e desvantagens das reuniões virtuais

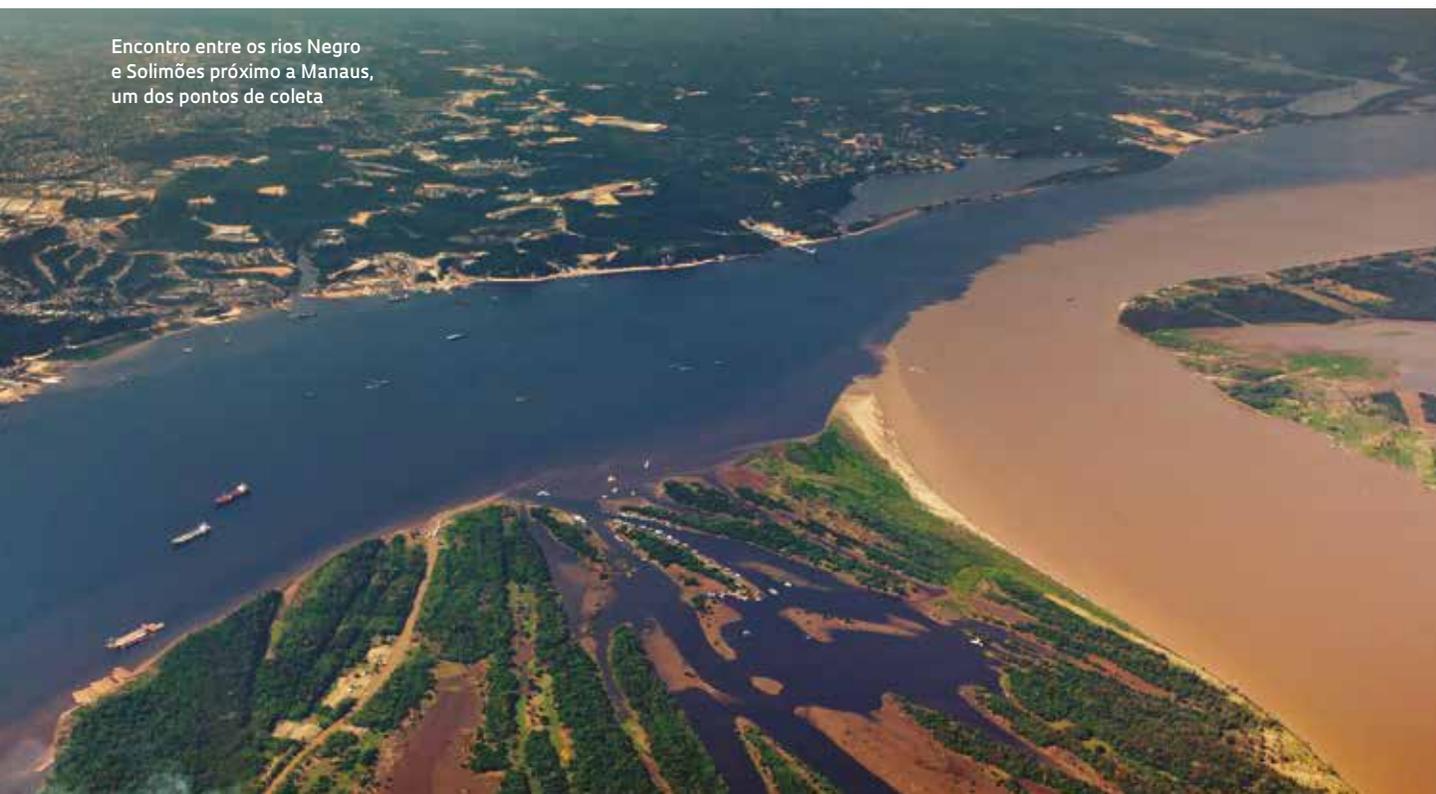
Participar de reuniões de trabalho por meio de plataformas de vídeo como o Zoom e o Google Meet é prático. Não é necessário sair de casa e pode-se continuar de bermuda e chinelos. No entanto, o uso desse recurso de comunicação pode reduzir a criatividade dos grupos, concluíram pesquisadores das universidades de Columbia e Stanford, nos Estados Unidos, após realizar experimentos de interação pessoal e a distância com 602 pessoas em laboratório e outras 1.490 em situação de vida real, durante um workshop empresarial (*Nature*, 27 de abril). Duplas de participantes que trabalharam remotamente geraram menos ideias criativas do que as que estiveram frente a frente. Para os autores do estudo, as reuniões virtuais prejudicam a inspiração para novas ideias porque o foco da atenção fica voltado para a tela. Inversamente, como outros estudos já haviam indicado, a proximidade física entre as pessoas alimenta a confiança, que, por sua vez, libera a imaginação. No estudo atual, os grupos de videoconferência mostraram-se tão eficazes quanto os presenciais quando o grupo tinha de selecionar qual ideia seguir.

Medicamentos poluem rios em todos os continentes

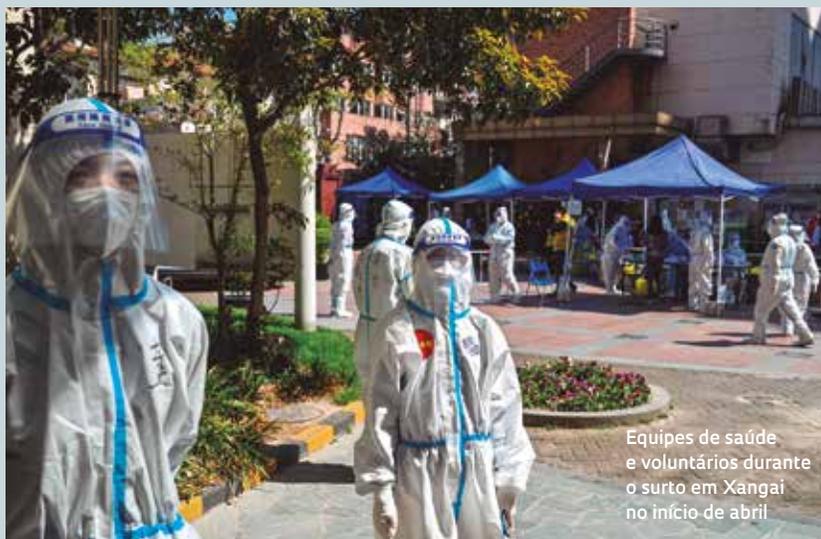
Analgésicos, antidepressivos, antialérgicos, anti-hipertensivos podem ser encontrados não só em farmácias e hospitais, mas também em rios do mundo inteiro. Um grupo de 127 pesquisadores de 86 centros de pesquisa, incluindo brasileiros, encontrou resíduos de 73 fármacos em amostras de água de 1.052 locais em 258 rios de todos os continentes. Cerca de 470 milhões de pessoas vivem próximas aos locais em que foram examinadas as amostras de água. Os compostos químicos encontrados nas concentrações mais elevadas foram o analgésico paracetamol, o estimulante cafeína, o antidiabético metformina, o antialérgico

fexofenadina, os antibióticos sulfametoxazol e metronidazol e o anticonvulsivante gabapentina. Rios de países mais pobres na Ásia, África e América do Sul foram os mais poluídos. A maior concentração encontrada (227 microgramas por litro) foi de paracetamol em um ponto de coleta no rio Seke próximo a um depósito de lixo e despejo de esgoto em La Paz, na Bolívia. No Brasil, os rios examinados foram o Piracicaba, na altura do município paulista de Americana, com 4 compostos detectados; Negro, Solimões e Amazonas, em Manaus, com 23 fármacos nos três rios; e Pitimbu, na Região Metropolitana de Natal, no Rio Grande do Norte, com 12 (*PNAS*, 14 de fevereiro).

Encontro entre os rios Negro e Solimões próximo a Manaus, um dos pontos de coleta



NOTAS DA PANDEMIA



Equipes de saúde e voluntários durante o surto em Xangai no início de abril

Com a ômicron, crescem infecções infantis nos EUA

Os casos de Covid-19 se espalharam entre crianças e adolescentes norte-americanos com a variante ômicron do novo coronavírus. Um levantamento nacional dos Centros de Controle e Prevenção de Doenças (CDC) dos Estados Unidos analisou de setembro de 2021 a fevereiro de 2022 a presença de anticorpos contra o Sars-CoV-2 em 86 mil amostras de sangue de crianças e adolescentes maiores de 1 e menores de 18 anos.

A frequência de resultados positivos para os anticorpos contra o vírus, sinal de infecção, praticamente dobrou a partir de dezembro, quando a variante chegou ao país. Passou de 33% para 68% entre as crianças na faixa etária de 1 a 4 anos e de aproximadamente 45% para 77% na faixa dos 5 aos 11 anos e 74% na dos 12 aos 17 anos, segundo o trabalho liderado pela epidemiologista Kristie Clarke, dos CDC, depositado em repositório de *preprints* (*SSRN*, 4 de maio). A taxa de infecção oficial em menores de 18 anos no país é de 17%. “Esse número é apenas a ponta do iceberg”, disse Clarke à reportagem da revista *Nature* em 5 de maio.

Surtos de Covid-19 à espreita na China

Em 18 de abril, 91,4% da população da China com mais de 3 anos de idade já tinha recebido duas doses da vacina contra Covid-19 e 53,7% também a dose de reforço, mas a imunidade que as pessoas adquirirem pode não ser suficiente para evitar surtos. Quando suspender sua estratégia de Covid-zero, implantada em agosto de 2021 para cortar a transmissão e evitar novos casos, a China pode ver uma onda da variante ômicron capaz de causar até 1,5 milhão de mortes e uma procura por Unidades de Terapia Intensiva até 15 vezes superior à capacidade instalada, segundo estudo de modelagem matemática da Universidade Fudan, de Xangai, e dos Institutos Nacionais de Saúde dos Estados Unidos (*Nature Medicine*, 10 de maio). Os cálculos indicam que só uma combinação de estratégias – vacinação, adoção de terapias antivirais, uso de máscaras e distanciamento social – poderia reduzir o número de mortes e a sobrecarga dos serviços de saúde. De 1º de março a 22 de abril de 2022, mais de 500 mil casos de infecção pela ômicron foram registrados em quase todas as províncias da China, principalmente Xangai.

Distorções na percepção do tempo

Como um elástico, o tempo parecia se dilatar ou encolher durante a pandemia, refletindo as emoções das pessoas recolhidas a suas casas. “Muitas vezes me sinto entediado” ou “o tempo está se esgotando” eram algumas das alternativas que os 3.855 participantes de um estudo para medir a percepção da passagem do tempo pelos brasileiros poderiam marcar, durante 14 semanas, após dois meses de distanciamento social, em um questionário on-line. Coordenado pelo psicólogo e neurocientista André Cravo, da Universidade Federal do ABC (UFABC), o estudo registrou distorções na consciência do tempo. Ele pareceu mais longo e vazio em consequência de fatores negativos (solidão, tristeza e más notícias). Ou, inversamente, mais acelerado e mais curto em razão de fatores positivos (alegria, realização de atividades recompensadoras, recuperação da saúde de familiares ou diversão com outras pessoas). Participantes mais jovens relataram sentir o efeito da dilatação do tempo com mais frequência do que os com mais de 40 anos (*Science Advances*, 13 abril).

