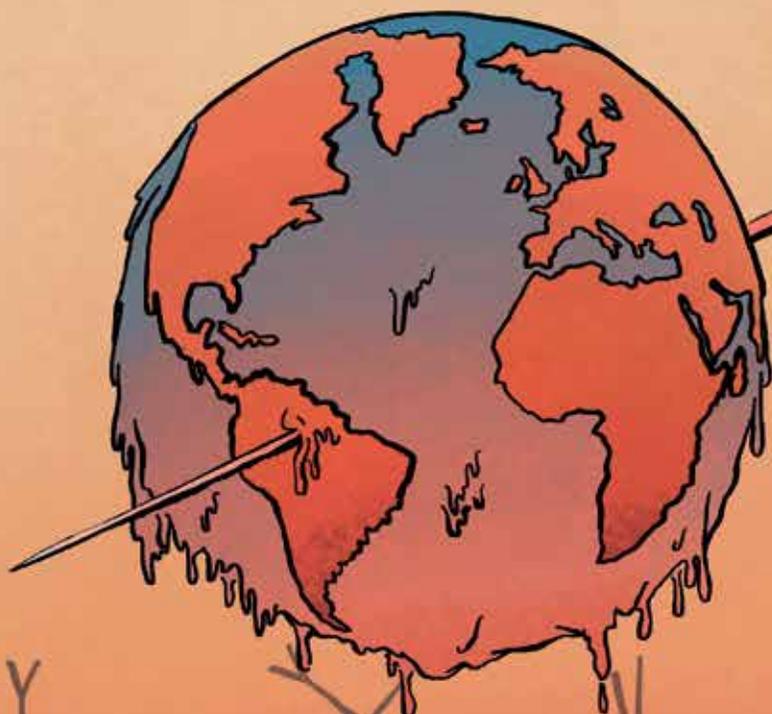


Pesquisa

SETEMBRO DE 2023 | ANO 24, N. 331

FAPESP ▲



A TERRA ESQUENTA

Sem freio, aquecimento global provoca o mês mais quente dos últimos 150 anos e agrava crise climática

Censo mapeia populações quilombolas pela primeira vez e refina a contagem de indígenas

No pós-pandemia, queda da produção científica do Brasil é das maiores do mundo

Redes de apoio buscam ampliar a participação feminina em registros de patentes

Estudos identificam ações de células de defesa que lesam o organismo na sepse

País discute legislação para regular o uso da inteligência artificial

Criado para receber arquivo de Getúlio Vargas, CPDOC completa 50 anos

5^a CONFERÊNCIA



Foto: Acervo pessoal

O mundo dos meios porosos da agricultura e do meio ambiente

29 de setembro de 2023 | das 10h às 11h30

Martinus Theodorus (Rien) van Genuchten

Departamento de Engenharia Nuclear da Universidade Federal
do Rio de Janeiro e Departamento de Ciências da Terra
da Universidade de Utrecht na Holanda

Moderação: **Ciro Antonio Rosolem**, Universidade Estadual Paulista (Unesp)

6^a CONFERÊNCIA

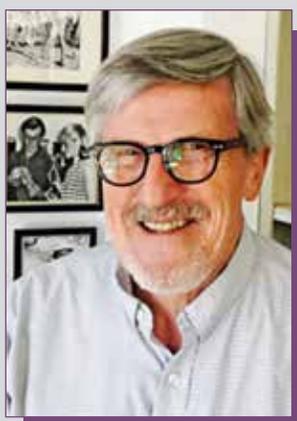


Foto: Smithsonian Institution

As mais recentes novidades sobre a origem do *Homo sapiens*

10 de outubro de 2023 | das 10h às 11h30

Bernard Anthony Wood

Diretor do Centro de Estudos Avançados de Paleobiologia
Humana da Universidade George Washington (GWU)

Moderação: **Carlos Alfredo Joly**, Universidade Estadual de Campinas (Unicamp)

5 CARTA DA EDITORA

6 NOTAS

CAPA

12 Mês mais quente da história recente, julho indica agravamento da crise climática

18 Efeito das ilhas de calor é registrado até em municípios de médio e pequeno porte

20 Temperaturas extremas podem provocar a morte de até 5 milhões de pessoas por ano

ENTREVISTA

22 A antropóloga Guita Debert pesquisa o cuidado e a velhice dependente

INDICADORES

28 Tombo na produção científica brasileira superou o de outros países no pós-pandemia

GÊNERO

32 Redes de apoio buscam ampliar presença feminina em registros de patentes

DIVULGAÇÃO DE CIÊNCIA

36 Histórias de mulheres cientistas viram peça de teatro e websérie

BOAS PRÁTICAS

40 Atuação de conselheiros de integridade científica é avaliada na Austrália

DADOS

43 Impactos dos resultados do Censo de 2022

IMUNOLOGIA

44 Estudos identificam ações das células de defesa que danificam o organismo na sepse

EPIDEMIOLOGIA

48 Queda na aplicação da vacina tríplice viral foi acelerada nos municípios mais pobres

SAÚDE

50 Heranças materna e paterna são igualmente relevantes em distúrbio que leva à puberdade precoce

ECOLOGIA

52 *Homo sapiens* captura mais espécies de presas do que outros 19 grandes carnívoros

GEOLOGIA

54 Em 90 mil anos, rio São Francisco alinhrou-se e aprofundou-se

ASTROFÍSICA

58 Pesquisadores classificam mais de 160 mil galáxias no céu do hemisfério Sul



FOTO: CHEN JIMIN / CHINA NEWS SERVICE / VCG VIA GETTY IMAGES

Panda se refresca no gelo: China registra recorde de temperatura em julho (CAPA, P. 12)





Recenseador visita aldeia indígena para coleta de informações (DEMOGRAFIA, P. 72)



VÍDEO

Tomate representa apenas 25% da composição de ketchups

Estudo com 25 marcas vendidas em Piracicaba (SP) revelou os principais ingredientes do produto



VÍDEO

Vídeo traz imagens únicas de filhotes de onça-pintada

ONG combina atividades de pesquisa e ecoturismo para estudar mais de 180 animais que vivem em reserva no Pantanal



PODCAST

Genômica, saúde mental e oceanos

O sequenciamento completo de genomas, as relações entre saúde física e mental, e detritos nos oceanos

Este conteúdo está disponível no site www.revistapesquisa.fapesp.br, que contém, além de edições anteriores, versões em inglês e espanhol e conteúdo exclusivo

COMPUTAÇÃO

60 Brasil prepara legislação para reduzir os riscos de mau uso da inteligência artificial

BIOTECNOLOGIA

65 Curativo feito com pele de tilápia ajuda a tratar lesões de córnea em animais

NOVOS MATERIAIS

68 Tecidos eletrônicos podem gerar calor e eletricidade em botas, luvas e roupas

DEMOGRAFIA

72 Censo faz levantamento inédito de populações quilombolas e indígenas fora de áreas demarcadas

ARQUIVOLOGIA

77 Criado para receber arquivo de Getúlio Vargas, CPDOC completa 50 anos

LITERATURA

82 Nova edição dos diários e pesquisas revigoram figura do escritor Lúcio Cardoso

OBITUÁRIOS

86 José Murilo de Carvalho (1939-2023)
88 Joaquim José de Camargo Engler (1942-2023)

MEMÓRIA

90 Os 100 anos do estabelecimento da Previdência Social no Brasil

ITINERÁRIOS DE PESQUISA

94 Janaína Damaceno transita pelo audiovisual e arquivos fotográficos da luta antirracista

RESENHA

96 *Negro sou: A questão étnico-racial e o Brasil: Ensaios, artigos e outros textos (1949-73)*, org. Muryatan S. Barbosa. Por Márcio Ferreira de Souza

97 COMENTÁRIOS

98 FOTOLAB



Foz do rio São Francisco (GEOLOGIA, P. 54)

Tempo quente

Alexandra Ozorio de Almeida | DIRETORA DE REDAÇÃO

Julho foi o mês mais quente já registrado pelas principais agências meteorológicas que monitoram o ambiente há décadas. Identificada há anos, a tendência de aumento da temperatura média global culminou no atual recorde, que não demorará a ser quebrado.

A elevação da temperatura média do planeta, mesmo na casa decimal, afeta a quantidade de episódios de seca, chuvas fortes, além da frequência e intensidade de ondas de calor. O impacto não é linear, e alguns fenômenos são mais fáceis de prever – ondas de calor, por exemplo – do que outros, como oscilações de chuvas.

A ciência aperfeiçoa os modelos, simulando o futuro e verificando a precisão das estimativas, comparando-as com eventos passados. O papel das mudanças climáticas no processo de aquecimento global é cientificamente incontestável; o que falta é a ação de governos, setor privado e sociedade civil para impedir que a vida na Terra, como a conhecemos, torne-se insustentável. A reportagem de capa desta edição traz dados atuais sobre a elevação da temperatura no planeta, destacando impactos na saúde e os riscos das chamadas ilhas de calor (*página 12*).

O papel das ações humanas no desequilíbrio do ecossistema terrestre também é tema de reportagem à página 52. A espécie humana afeta diretamente 14 mil espécies de vertebrados, segundo estudo internacional, o que equivale a quase um terço das espécies avaliadas no trabalho. No mesmo ambiente da África no qual leões caçam 40 espécies vertebradas, o predador humano afeta 3,2 mil.

A importância dos povos originários na preservação da natureza é bem documentada. Um exemplo recente de pesquisa demonstrando esse serviço ambiental foi publicado no site de *Pesquisa FAPESP* em julho (<https://revistapesquisa.fapesp.br/demarcacao-refloresta-terra-indigena-na-mata-atlantica/>). Levantamento detalhado feito pelo IBGE, no Censo de 2022, mostra que a porcentagem da população indígena quase dobrou em relação a 2010, passando de 0,43% para 0,83% (*página 72*). Vários fatores podem explicar o crescimento, além do aumento demográfico resultante de mais nascimentos do que mortes, como mudanças metodológicas importantes no recenseamento e a valorização da identidade indígena, que incentiva a autodeclaração.

Embora tenha sido aperfeiçoada na última edição, a atenção aos povos originários já estava presente em censos anteriores. Totalmente inéditos são os dados sobre as populações quilombolas no Brasil, que nunca haviam sido objeto de levantamento pelo IBGE. Impressionantes, os números dão visibilidade a comunidades que não a tinham: os quilombolas somam 1,3 milhão de pessoas, ou 0,65% dos brasileiros. Quase 70% se concentram na região Nordeste, com a primazia da Bahia (30% do total). O quilombo Pitanga dos Palmares, na Região Metropolitana de Salvador, esteve no noticiário recente devido ao assassinato da liderança Bernadete Pacífico.

Tesouro da documentação de história recente do país, o CPDOC, da Fundação Getúlio Vargas, completa 50 anos (*página 77*). Criado inicialmente para armazenar os arquivos do ex-presidente que dá nome à instituição, o Centro de Pesquisa e Documentação de História Contemporânea do Brasil preserva a memória da política nacional desde 1930. Hoje digital, o *Dicionário histórico-biográfico brasileiro*, lançado em 1984 e atualizado em novas edições, trouxe verbetes de referência para historiadores, jornalistas e interessados pelo tema. É fácil se perder por lá – mas não é tempo perdido.

NOTAS



Grãos de pólen revelam a história da Caatinga

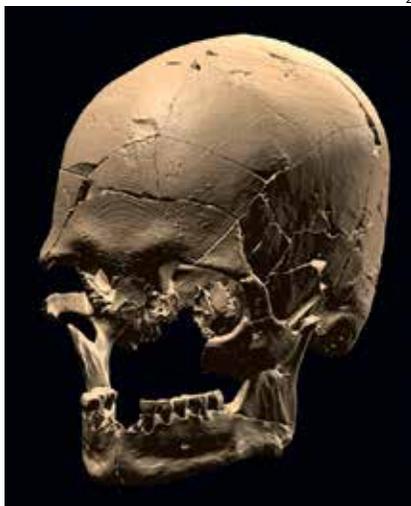
Formada há milhões de anos, a Caatinga foi ocupada inicialmente por uma floresta semelhante à Amazônia e à Mata Atlântica, com predomínio de espécies mais resistentes a longos períodos de seca. As que vemos hoje devem ter se estabelecido há pelo menos 5 mil anos. Pesquisadores de Minas Gerais, Paraíba, Pernambuco e São Paulo reconstituíram a história mais recente do sertão nordestino examinando grãos de pólen de uma profundidade de até 1,7 metro do fundo de uma lagoa temporária em São João do Cariri, na Paraíba. Espécies nativas, adaptadas ao clima semiárido, como as árvores dos gêneros *Licania* e *Apterokarpos*, estavam em camadas de sedimentos com idade entre 4,9 mil e 2,2 mil anos. “Quando terminou a última glaciação, há cerca de

12 mil anos, o clima ficou menos úmido na região Nordeste do Brasil, mas foi depois, a partir dos 5 mil anos, que a Caatinga começou a tomar a forma que conhecemos”, diz o geógrafo José João Lelis Leal de Souza, da Universidade Federal de Viçosa (UFV), um dos autores do estudo. Micropartículas de madeira carbonizadas indicaram incêndios locais e ocupação humana na região. Por volta de 2,1 mil anos, a concentração de esporos de ervas aquáticas e algas sugere oscilações entre um clima semiárido mais úmido e mais seco, associadas aos fenômenos El Niño e La Niña. Por volta de 1,6 mil anos, o clima assentou, com longos períodos de seca e chuvas fortes ocasionais (*Frontiers in Ecology and Evolution*, fevereiro de 2022; *Mercator*, julho de 2023).

A paisagem atual do sertão nordestino se estabeleceu há pelo menos 5 mil anos

Luzio, semelhante aos indígenas atuais

Luzio, o esqueleto humano mais antigo encontrado no estado de São Paulo, que viveu há cerca de 10.400 anos onde agora é o Vale do Ribeira, descende da mesma população ancestral que povoou a América há 16 mil anos e era geneticamente muito parecido com os indígenas atuais do interior do país, sem relação direta com os povos litorâneos. Análises de 33 amostras de material genético de ossadas humanas de todas as regiões do Brasil, realizadas por 20 instituições nacionais e seis estrangeiras, reforçaram a hipótese de que uma única leva migratória ocupou a América. "Todos os povos antigos ou atuais da América do Sul tiveram origem nesse primeiro grupo de migrantes", comentou o arqueólogo André Strauss, do Museu de Arqueologia e Etnologia da Universidade de São Paulo (MAE-USP) e um dos autores do trabalho. Os primeiros habitantes do Brasil não formavam, porém, um grupo único e homogêneo. Luzia, o fóssil com cerca de 12 mil anos encontrado em uma caverna de Minas Gerais, Luzio e outro esqueleto descoberto no município de Pains, em Minas Gerais, tinham trechos do DNA que os distinguem uns dos outros e apresentavam diferenças culturais: eram todos caçadores-coletores, mas o povo de Luzio erigia sambaquis (depósitos de conchas) na beira de rios, enquanto o de Luzia, não (*Nature Ecology and Evolution*, 31 de julho).



Reconstrução tridimensional do crânio de Luzio, que viveu há cerca de 10,4 mil anos

FOTOS 1 CHECKPICS / GETTY IMAGES 2 ANDRÉ STRAUSS / USP 3 WIKIMÉDIA COMMONS



O primeiro passo para a independência da Bahia, óleo sobre tela de Antônio Parreiras, 1931

Site reúne títulos de 16 mil obras sobre a Independência

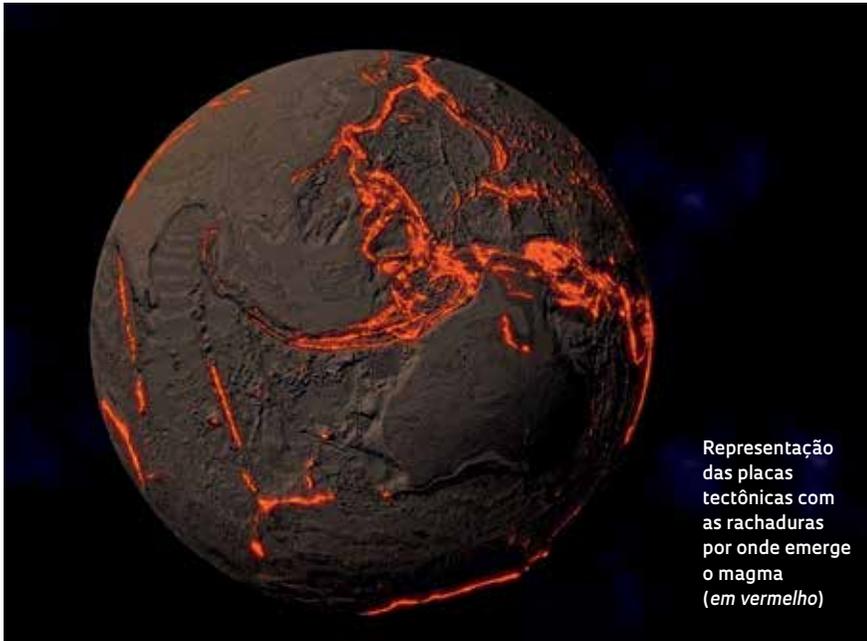
Dois de julho é uma importante data festiva em Salvador, na Bahia, porque nesse dia, em 1823, as tropas portuguesas abandonaram o Brasil, após intensa mobilização popular, com a participação de homens e mulheres indígenas, mestiços e negros libertos ou escravizados. O episódio é um dos verbetes de Independências-memórias, um repositório on-line recém-aberto para consulta pública gratuita, com um índice bibliográfico de, até agora, cerca de 16 mil títulos de obras (livros, artigos, teses e dissertações) sobre a história do Brasil de 1808 a 1831. As referências completas das obras podem ser encontradas por meio de autores, títulos, palavras-chave, ano ou local de publicação. Elaborado desde 2013 por uma equipe de pesquisadores e estudantes das universidades de São Paulo (USP) e Federal de São Paulo (Unifesp), o site independencias-memorias.com.br tem também um atlas de 29 cidades relevantes para os debates sobre a Independência nas capitais brasileiras. Além de datas, os verbetes, em uma das abas, incluem personalidades e monumentos históricos.

Os riscos dos casamentos entre primos

No Brasil, filhos de casamentos entre primos têm 4,16 vezes mais risco de nascer com doenças genéticas raras do que os de casamentos entre não parentes, estimou um levantamento de pesquisadores da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). No Nordeste, a taxa de casamentos consanguíneos foi até 13 vezes mais alta do que no Sul. O maior coeficiente de consanguinidade, que mede a probabilidade de duas pessoas terem as variações (alelos) do mesmo gene, foi encontrado no município de Lagoa, na Paraíba (0,01182), e o menor (0,00017) em Belo Horizonte, em Minas Gerais. "A região Nordeste concentra mais populações isoladas geográfica e culturalmente, como os povos ribeirinhos e quilombolas, nas quais os casamentos entre parentes ainda são relativamente comuns", explica Luzivan Costa Reis, da UFRGS, principal autor do mapeamento. As uniões entre parentes se mostraram associadas à maior ocorrência de doenças genéticas do que na população geral. O levantamento registrou 15 doenças genéticas, das quais duas apresentaram novas mutações, que poderiam agravar os sintomas: a picnodisostose, que causa baixa estatura e deformidades no crânio; e a síndrome de Raine, que inflama o cérebro e danifica o fígado. Para amenizar o problema, segundo Reis, os profissionais da saúde deveriam aprimorar sua formação em genética médica para expor aos casais aparentados os riscos de gerar crianças com doenças genéticas, além de recomendar o aconselhamento genético (*International Journal of Medical Reviews*, março).

Crianças e adolescentes em Conselho no Chile

O Ministério da Ciência, Tecnologia, Conhecimento e Inovação (MCTCI) do Chile formou seu primeiro Conselho de Meninas, Meninos e Adolescentes, com o objetivo de conhecer a visão desses grupos e incorporá-la nos planos e programas do governo. O ministro da pasta, Aisén Etcheverry, a subsecretária da Criança, Verónica Silva, e a chefe de Educação Geral do Ministério da Educação, Andrea Osorio, presidiram a cerimônia de constituição do Conselho, no final de junho, no Palácio de La Moneda, sede do governo. “Os adultos se acostumaram a construir políticas públicas, programas e ações acreditando que temos as respostas para as necessidades, interesses e ideias de meninas, meninos e adolescentes, e raramente assumimos o desafio de implementar mais e mais espaços melhores para a escuta ativa”, comentou Etcheverry em um comunicado do ministério. A primeira turma de 16 integrantes dos programas Explora, Mineduc Cosoc e Mejor Niñez formou temporariamente um grupo para compor o Conselho Nacional, que contemplará a paridade de gênero e a representação regional, com duração de dois anos.



Representação das placas tectônicas com as rachaduras por onde emerge o magma (em vermelho)

Quando a Terra começou a trincar

As placas tectônicas – grandes blocos rochosos da superfície da Terra, responsáveis pelos terremotos e pela formação de cordilheiras – devem ter se formado há 3,2 bilhões de anos. Embora não se saiba exatamente quando a Terra deixou de ser uma bolha de rocha quente e assumiu o aspecto atual, a superfície começou a trincar cerca de 1,3 bilhão de anos após a formação do planeta, em resposta, provavelmente, ao resfriamento de um oceano de magma, a camada pastosa abaixo da mais externa e sólida. Uma equipe da Universidade Curtin, na Austrália, chegou a essa conclusão examinando a composição isotópica de urânio, tório e chumbo de antigos depósitos daquele país. As proporções entre elas foram usadas como um relógio para identificar quando as camadas da Terra começaram nessa época a se misturar, indicando a formação das placas. Por volta de 3,2 bilhões de anos, a Terra teria se diferenciado e assumido a atual forma de bolo em camadas, com núcleo, manto e crosta. Sob a ação da gravidade, os elementos químicos mais pesados teriam afundado e os mais leves subido para a superfície. Assim, rochas da crosta migraram para o manto e as do manto subiram, caracterizando a composição atual das placas tectônicas (*Live Science*, 26 de julho, *Earth-Science Reviews*, agosto).

Ancestral de pterossauro tinha bico

Um réptil de bico curvo capaz de rasgar pedaços de carne, e “mãos” de dedos longos com garras em foice, ideais para agarrar galhos. Esse é *Veneteraptor gassenae*, animal do grupo dos lagerpetídeos que, há cerca de 230 milhões de anos, media aproximadamente 1 metro, pesava entre 4 e 8 quilogramas e andava em duas pernas com as mãos livres. A descrição parte de um fóssil encontrado no município gaúcho de São João do Polêsine, com partes importantes preservadas: o crânio com a ponta da mandíbula e a porção posterior, incluindo a órbita, e a mão com dedos compridos, especialmente o quarto dígito. “Esse dedo é o que, nos pterossauros, é alongado e suporta a asa”, explica o paleontólogo Rodrigo Temp Müller, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Mais interessante ainda é que o achado derruba a ideia de que os animais daquele tempo fossem genéricos e uniformes. “Com essa descoberta fora da curva, começamos a perceber que essa hipótese estaria equivocada”, diz Müller. “Dessas linhagens bem diversas teriam sido selecionados os dinossauros e pterossauros” (*Nature*, 16 de agosto).



Interpretação artística de *Veneteraptor gassenae*, que devia ser carnívoro e subir em árvores



Poeira formada pelos grãos finos de sílica causa doença agressiva

A poeira letal das pedras artificiais

Uma forma bastante agressiva de uma doença pulmonar chamada silicose vem sendo registrada em trabalhadores que atuam no corte, lixamento e polimento de pedras artificiais de quartzo usadas em pias e bancadas de cozinha. Produzidas também no Brasil a partir da prensagem de grão de quartzo e uma mistura com resinas, polímeros e pigmentos, essas pedras contêm de 3 a 30 vezes mais sílica (SiO₂) do que as naturais, de granito ou mármore. O preparo para a produção de tampos e bancadas libera grãos muito finos de sílica, que, inalados, se acumulam no pulmão e geram cicatrizes, as quais, com o tempo, deixam o órgão rígido e a respiração difícil. Não há tratamento eficiente para a silicose, exigindo, nos casos graves, o transplante de pulmão. Nos Estados Unidos, o primeiro caso de silicose associada à manufatura de pedras artificiais de quartzo foi descrito em 2014, no Texas, e outros 18 entre 2015 e 2019. Uma equipe da Universidade da Califórnia em São Francisco relatou 52 casos de silicose em trabalhadores da indústria de pedras artificiais californiana entre 2019 e 2022. As pessoas com silicose trabalharam de 10 a 20 anos no setor e receberam o diagnóstico entre 40 e 50 anos de idade. Quase metade (48%) continuou trabalhando na área após a confirmação da doença. O diagnóstico foi tardio em 58% dos casos, inicialmente confundidos com tuberculose ou pneumonia. Onze delas foram encaminhadas para transplante, mas só três conseguiram. Para seis, o procedimento foi negado e uma morreu antes de entrar na lista de espera (*JAMA Internal Medicine*, 24 de julho).

Um drone resistente ao fogo

Pesquisadores da Suíça e do Reino Unido construíram um drone resistente a altas temperaturas que pode ser usado para avaliar de perto o foco de incêndios e permitir a ação mais segura de bombeiros. Drones que fazem fotos aéreas, transportam mangueiras ou lançam material extintor precisam se manter a distância do fogo para não se danificarem. O engenheiro mecânico David Häusermann, dos Laboratórios Federais Suíços de Ciência e Tecnologia de Materiais (Empa) e do Imperial College London, foi atrás de quem pudesse desenvolver um material de revestimento leve e resistente a temperaturas elevadas. No Empa, as equipes de Shanyu Zhao e Wim Malfait sintetizaram um aerogel à base de poli-imida, polímero que mantém sua estrutura estável a quase 500 graus Celsius e vem sendo estudado como potencial isolante térmico de trajes espaciais. Häusermann usou placas de 1,5 centímetro de espessura do aerogel revestidas por um filme de alumínio para proteger os componentes eletrônicos do drone. Um protótipo do FireDrone foi testado com sucesso em um centro de treinamento de bombeiros próximo a Zurique. “Mesmo depois de vários voos, os componentes eletrônicos, a câmera de imagem térmica e os sensores de CO₂ não sofreram danos”, disse Häusermann em um comunicado à imprensa (*Advanced Intelligent Systems*, 13 de junho; *Swissinfo.ch*, 26 de junho).



Componentes cobertos com poli-imida sobrevivem ao calor intenso

Uma combinação com pigmentos de longa duração

Extratos naturais extraídos da páprica e da canela e combinados por meio de uma técnica própria formaram micropartículas lipídicas de cor alaranjada e duas propriedades relevantes. A primeira é a capacidade de manter por até 49 dias, a temperatura ambiente, a 25 graus Celsius (°C), ou sob refrigeração, a 5 °C, os pigmentos chamados carotenoides, bastante usados como corantes naturais em alimentos, mas que se degradam facilmente sob o efeito da luz, do oxigênio e da temperatura. “A quantidade de carotenoides no dia 1 foi a mesma encontrada no dia 49, independentemente de o pó estar em temperatura ambiente ou sob refrigeração”, afirmou à *Agência FAPESP* a engenheira de alimentos Fernanda Ramalho Procópio, da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), uma das autoras do processo, desenvolvido em conjunto com o Centro de Pesquisa em Alimentos (FoRC), um dos Centros de Pesquisa, Inovação e Difusão (Cepid) apoiados pela FAPESP. A segunda propriedade é a ação antimicrobiana e antifúngica. Algumas aplicações estão sendo estudadas, como em filmes de proteínas de soja, usados para proteger alimentos (*Food and Bioprocess Technology*, outubro de 2022 e maio de 2023).



Em 50 gerações, crânio do vison-americano torna-se maior

Em vida livre, um cérebro maior

Um efeito conhecido da domesticação é o encolhimento do cérebro, que ocorre com ovelhas, vacas e porcos. Também é o caso do vison-americano (*Neovison vison*), criado na Europa para produção de casacos de pele. Esses animais, às vezes, escapem do cativeiro e tornam-se selvagens. Ao comparar os dois, pesquisadores do Instituto Max Planck de Comportamento Animal fizeram uma descoberta inesperada: em cerca de 50 gerações, os descendentes de animais originalmente cativos conseguiram recuperar um volume cerebral quase igual ao de exemplares selvagens dos Estados Unidos. O estudo envolveu uma comparação entre o tamanho do cérebro (por meio de medições do crânio) de animais em cativeiro e de populações que se tornaram selvagens na Europa, incluindo medidas de crânios depositados em museus de zoologia. Essa possibilidade de recuperação não era conhecida, mas pode não estar ao alcance das gerações futuras de qualquer animal que escape de uma fazenda. Os visons, assim como toupeiras e musaranhos, passam naturalmente por alterações cerebrais conforme a estação do ano. Talvez seja uma plasticidade fora do comum que permite a readaptação bem-sucedida à natureza (Max Planck Gesellschaft e *Royal Society Open Science*, 5 de julho).

A dramática situação das casas de repouso

Em geral, a situação das casas de repouso públicas e filantrópicas no Brasil não é boa, indicou um estudo da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), que analisou 1.665 das também chamadas Instituições de Longa Permanência para Idosos (ILPI). “Um alto número de instituições não cumpre itens exigidos na regulamentação técnica da Anvisa [Agência Nacional de Vigilância Sanitária]”, comenta Mirna Rodrigues Costa Guimarães, da Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais. Parte de seu doutorado, na UFMG, utilizou dados do censo do Sistema Único de Assistência Social de 2018. Quase 90% das casas de repouso não tinham cuidadores suficientes para seus moradores; 82% não cumpriam todos os requisitos de acessibilidade; 48% estavam sem um coordenador na instituição, com nível superior, que trabalhasse ao menos 20 horas por semana no local; e 5,8% apresentavam superlotação. Na região Sudeste, 19,1% das instituições tinham uma equipe multiprofissional da saúde; na região Norte, apenas 2,9%. Um aspecto positivo: 94% das instituições promoviam ações para reforçar o vínculo familiar dos idosos com seus parentes e reduzir a sensação de abandono e solidão. Estimada em 1,3 milhão, a população de idosos em ILPI cresce continuamente. De 2010 a 2021, o grupo de pessoas com 60 anos ou mais subiu de 11,3% para 14,7% da população, passando de 22,3 milhões para 31,2 milhões (*Ciência e Saúde Coletiva*, julho de 2023).



O reforço do vínculo familiar é uma das prioridades das ILPI

Três prêmios para cientistas brasileiros

O biólogo paulista de 67 anos Adalberto Luís Val receberá em setembro na capital paulista o Prêmio Fundação Bunge na categoria Vida e Obra da área de ciências agrárias. Especialista em peixes regionais, ele trabalha desde 1981 no Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (Inpa), em Manaus, e coordena o Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia para Adaptações da Biota Aquática na Amazônia (INCT-Adapta). Como premiação, receberá R\$ 200 mil. O parasitologista baiano de 73 anos Wanderley de Souza, da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), e o engenheiro mecânico e cientista da computação mineiro de 77 anos Nívio Ziviani, da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), venceram a 5ª edição do Prêmio CBMM nas categorias Ciência e Tecnologia, respectivamente. Cada um receberá R\$ 500 mil em reconhecimento às contribuições científicas em suas áreas. Por sua vez, o cientista da computação Virgílio Almeida, professor emérito da UFMG e titular da cátedra Oscar Sala do Instituto de Estudos Avançados da Universidade de São Paulo (IEA-USP), receberá o Prêmio Fundação Conrado Wessel de Ciência de 2023, oferecido pela Fundação Conrado Wessel desde 2003. Mineiro de 73 anos e uma das referências do país em inteligência artificial, ele receberá R\$ 400 mil em cerimônia a ser realizada em outubro, em São Paulo.

Partes da Lua ganham novas idades

Idades mais antigas do que se esperava e uma gigantesca placa de granito despontaram entre as novidades sobre a Lua em uma conferência realizada em julho em Lyon, na França. Um grupo da Noruega e da França descreveu como refez a forma de estimar a idade da superfície do satélite, formado há cerca de 4,5 bilhões de anos – segundo a hipótese mais aceita, foi o resultado da colisão de um asteroide contra a Terra, que tem 4,7 bilhões de anos. A superfície atual, no entanto, é mais jovem. Algumas partes parecem ser 200 milhões de anos mais recentes do que se achava com base em análises das crateras. Os resultados de datação de amostras colhidas pelas missões Apollo,

da agência espacial norte-americana (Nasa), eram discrepantes. A equipe levou quase 10 anos examinando dados de espectroscopia colhidos por outras missões. A estimativa para a formação de uma região conhecida como Mare Imbrium mudou de 3,9 bilhões para 4,1 bilhões de anos atrás. Outro grupo internacional anunciou uma mancha de cerca de 50 quilômetros de largura mais quente do que se imaginava. Pode ser lava resfriada ainda dentro de um vulcão cuja última erupção teria sido há 3,5 bilhões de anos. Na Terra, esse tipo de rocha depende de água e atividade tectônica para se formar, condições inexistentes na Lua (*EurekAlert*, 6 e 11 de julho; *Nature*, 5 de julho).

Mare Imbrium, cuja idade estimada agora é de 4,1 bilhões de anos



3



Lacks, cuja família foi finalmente indenizada pelo uso de suas células

Acordo com a família de Henrietta Lacks

Em outubro de 1951, aos 31 anos, mãe de cinco filhos, Henrietta Lacks morreu em consequência de um câncer de útero no Hospital Johns Hopkins, em Baltimore, nos Estados Unidos. Sem sua autorização, os médicos retiraram amostras de células tumorais, que, cultivadas em laboratório, continuaram a se multiplicar, em vez de morrer em poucos dias, como era habitual. Os pesquisadores usaram as então chamadas células HeLa (sílabas iniciais de seu nome) para estudar a ação do vírus da poliomielite e desenvolver vacinas e tratamentos contra câncer e outras doenças. A família só soube em 1973 dessa linhagem celular, utilizada em laboratórios de todo o mundo, e nunca foi indenizada. No início de agosto, seus descendentes anunciaram um acordo com a Thermo Fisher, também dos Estados Unidos, que acusaram de ter ganhado bilhões de dólares com as células HeLa. A empresa pediu o arquivamento do caso, argumentando que o processo foi aberto depois que o prazo de prescrição expirou, mas os advogados da família argumentaram que o limite não deveria ser aplicado porque a empresa continuou a se beneficiar financeiramente das células. Os termos do acordo são confidenciais, disseram os advogados de ambas as partes (*Associated Press* e *New York Times*, 1º de agosto).

4

CAPA



O MUNDO

FERVE

Mês mais quente da história recente, julho de 2023 quebrou recordes de temperaturas e amenizou até o inverno no hemisfério Sul

Marcos Pivetta

No início de agosto, incêndios florestais levaram fogo, destruição e mortes para cidades havaianas como Lahaina, na ilha de Maui



Um dado climatológico costuma passar despercebido pelos habitantes do hemisfério Sul, que correspondem a cerca de 12% da população global de 8 bilhões de pessoas: julho, em pleno inverno abaixo do Equador, é usualmente o mês mais quente da Terra. A explicação para essa ocorrência se deve às características geoclimáticas das duas metades do planeta. Por ter menos superfície oceânica e o dobro de área continental em relação à parte abaixo da linha do Equador, o hemisfério Norte, que está no verão em meados do ano, tem um peso maior na determinação da temperatura média do planeta. A água é um elemento moderador do clima, que atenua os extremos de calor. Por isso, quando o verão no hemisfério Norte é muito quente, como tem ocorrido nos últimos anos, a temperatura global sobe.

Julho de 2023 confirmou essa tendência com uma intensidade sem precedentes e assustadora. Turbinado pelo crescente aquecimento global

causado pelo aumento nas emissões de gases de efeito estufa, o sétimo mês deste ano bateu vários recordes históricos de temperatura, causou incêndios florestais e provocou mortes, sobretudo no hemisfério Norte. Por ora, o episódio mais grave desta temporada escaldante ocorreu no início de agosto na ilha de Maui, no Havaí. Ali, uma combinação fatal de tempo quente e seco e ventos fortes espalhou as chamas originadas na vegetação para zonas residenciais e matou mais de 110 pessoas. Os prejuízos materiais são calculados em US\$ 5,5 bilhões e 1.300 pessoas ainda não tinham sido encontradas quando esta reportagem foi escrita.

Os números finais relativos à temperatura global média de julho de 2023 variaram por alguns décimos, de acordo com a série histórica e a metodologia de monitoramento adotadas por três grandes serviços que acompanham o clima terrestre. Todos foram convergentes. Em julho, a atmosfera do planeta registrou, em média, temperaturas na casa dos 17 graus Celsius (°C).

A TEMPERATURA MÉDIA GLOBAL ATINGIU 20,96 °C EM 31 DE JULHO, DIA MAIS QUENTE NA HISTÓRIA RECENTE DO PLANETA

O Serviço de Mudança Climática Copernicus (C3S), da União Europeia, divulgou que a temperatura média global de julho de 2023 foi de 16,95 °C, a maior observada em qualquer mês desde o início de sua série histórica, em 1940. O recorde anterior era julho de 2019, com 16,63 °C. Dados da Administração Nacional Oceânica e Atmosférica (Noaa), dos Estados Unidos, indicaram que julho de 2023 foi o julho mais tórrido dos últimos 174 anos, com temperatura média de 16,92 °C. Foi também provavelmente o mês mais quente da história moderna. “Julho deste ano foi muito mais quente do que qualquer julho precedente e do que qualquer mês em nosso registro, que retrocede a 1880”, disse, em comunicado de imprensa, o climatologista Gavin Schmidt, diretor do Instituto Goddard de Estudos Espaciais (Giss), da agência espacial norte-americana (Nasa), outra instituição que monitora o clima global.

Mesmo no hemisfério Sul, o calor recente bateu recordes e tornou o inverno atual mais ameno, uma tendência que se observa há anos. Em 1º de agosto, a temperatura máxima em Buenos Aires passou dos 30 °C e foi a maior registrada nesse dia nos últimos 117 anos, quando o Serviço Meteorológico Nacional (SMN) passou a colher sistematicamente esse tipo de dado. No norte do Chile, as máximas chegaram a 37 °C, cerca de 15 °C acima dos valores normais para essa época, normalmente a mais fria do ano.

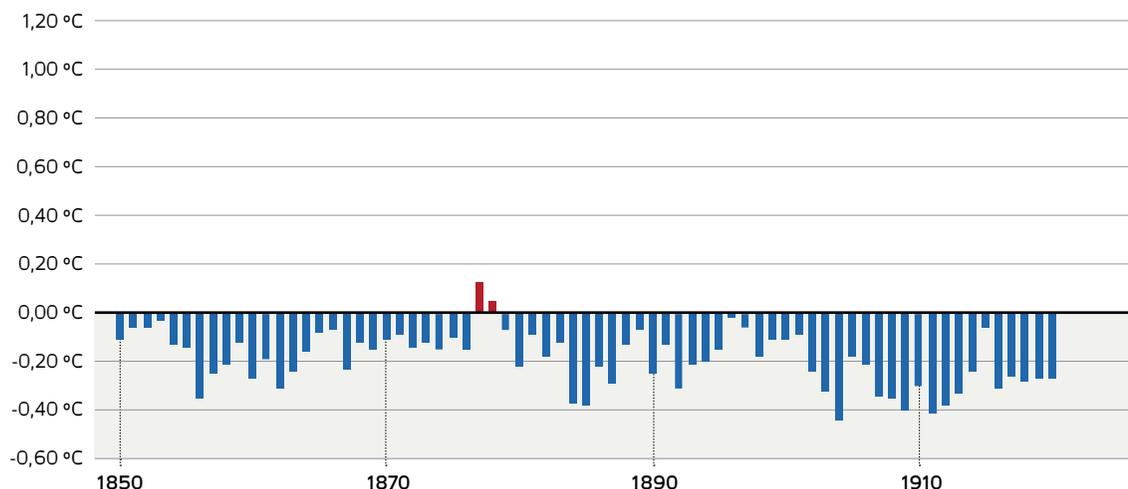
Com temperatura média de 22,97 °C, julho deste ano foi o julho mais quente registrado no Brasil desde 1961, quando o Instituto Nacional de Meteorologia (Inmet) começou a realizar medições regulares em diversas partes do país. A marca foi 0,2 °C maior do que o recorde anterior – de 22,77 °C, medido em julho de 2022 – e 1,04 °C acima da média histórica do mês. A temperatura média do Brasil é calculada a partir dos valores registrados por mais de 650 estações meteorológicas do Inmet espalhadas pelo território nacional. As estações automáticas captam a temperatura de hora em hora e as convencionais três vezes ao dia.

“Um conjunto de fatores contribuiu para a elevação das temperaturas, desde mudanças no uso do solo, como a diminuição de áreas verdes e o aumento das áreas urbanizadas, até a presença do El Niño neste ano [aquecimento anormal das águas superficiais do centro-leste do Pacífico Equatorial que tende a alterar o regime de chuvas e o padrão de temperatura em várias partes do globo]”, comenta a meteorologista Danielle Barros Ferreira, do Inmet. “Mas, nos últimos 10 anos, o papel das mudanças climáticas no aquecimento terrestre é inegável.”

Uma análise divulgada no fim de agosto pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe)

A DANÇA DO TERMÔMETRO EM JULHO

Quanto subiu ou diminuiu a temperatura média global no mês em relação à média histórica do período de 1900 a 2001



FONTE NOAA



A China (acima) registrou 52,2 °C em julho, sua maior temperatura, enquanto o inverno no hemisfério Sul (como na imagem da capital paulista) foi bastante ameno

indica que a atual temperatura máxima na maior parte do Brasil já é 1,5 °C acima da média histórica registrada entre 1960 e 2020. Em alguns pontos do interior do Nordeste e no noroeste da Amazônia, o aquecimento chega a 2,5 e 3 °C. Na Região Metropolitana de São Paulo, o aumento também é dessa ordem. “Em nível regional, o aquecimento é por vezes muito maior do que a média global. Isso ocorre não só no Brasil, mas em várias partes do mundo”, diz o climatologista Lincoln Muniz Alves, do Inpe, coordenador do estudo.

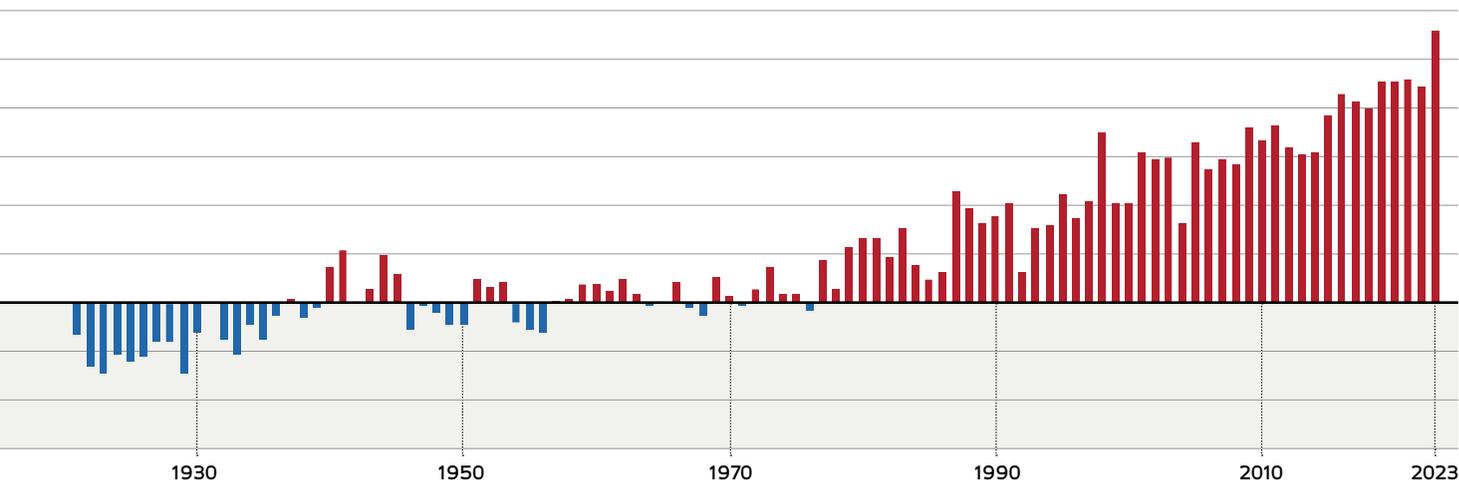
Segundo as contas do serviço Copernicus, o novo recorde de calor indica que, durante praticamente todo julho deste ano, a temperatura média global esteve cerca de 1,5 °C acima do valor médio entre 1850 e 1900. O período entre meados e final do século XIX serve como base para calcular quanto o mundo esquentou desde o início da chamada Segunda Revolução Industrial. Firmado em dezembro de 2015 no âmbito da



Organização das Nações Unidas (ONU) por 195 países, o Acordo de Paris tem como meta principal estimular ações com o intuito de limitar o aumento do aquecimento global – ou seja, a elevação atual da temperatura média da atmosfera em relação ao nível da era pré-industrial – a menos de 2 °C, preferencialmente menos de 1,5 °C.

Cada elevação de 0,5 °C na temperatura média do planeta repercute de forma não linear na frequência e intensidade de ondas de calor e de episódios de seca ou chuvas exacerbadas. O aumento parece pequeno, mas é o suficiente para, às vezes, dobrar ou triplicar a ocorrência ou intensidade de um fenômeno climático.

Em tese, o teto de 1,5 °C de aumento não seria ainda tão prejudicial para o planeta e deixaria alguma margem de manobra para adotar medidas de mitigação e adaptação à crise climática. No entanto, o objetivo parece cada vez mais distante. As emissões de gases de efeito estufa



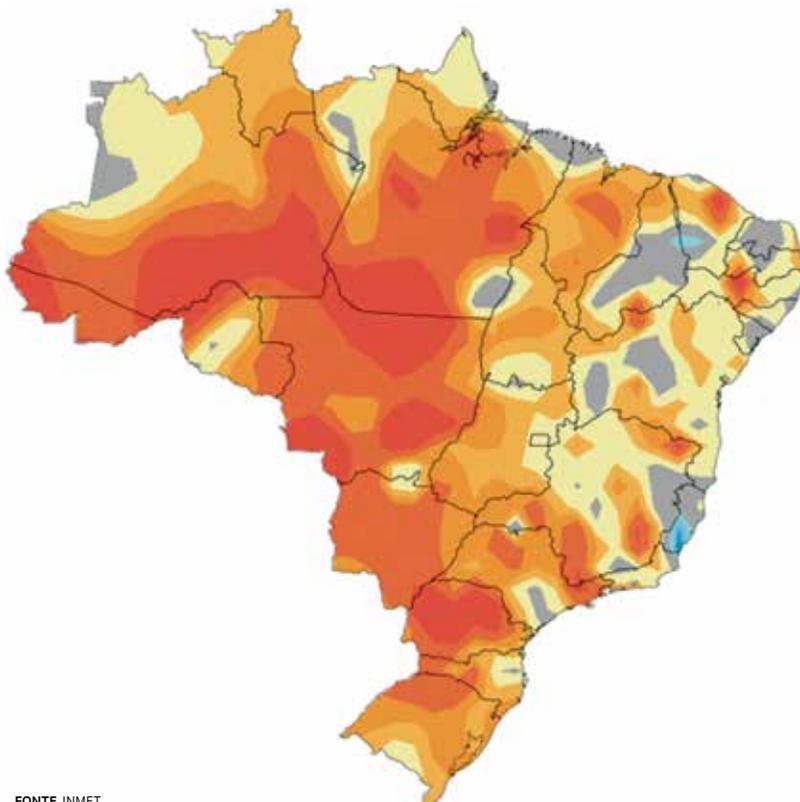
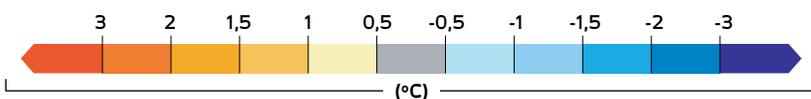
decorrentes da queima de combustíveis fósseis e de mudanças de uso do solo, como o dióxido de carbono (CO₂) e o metano (CH₄), caíram levemente apenas durante o auge da pandemia de Covid-19, entre 2020 e 2021, mas logo voltaram a crescer (ver Pesquisa FAPESP n° 323).

“Difícilmente conseguiremos manter o aquecimento global em 1,5 °C”, comenta José Marengo, especialista em mudanças e riscos climáticos do Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (Cemaden). “Mas isso não pode ser usado como desculpa para não adotarmos ações imediatas que reduzam a emissão de gases de efeito estufa.” Ao olhar os mapas da Noaa que mostravam as variações de temperatura em todo o globo em julho deste ano, o climatologista teve uma surpresa. Eles se pareciam muito com os mapas divulgados nos últimos relatórios do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC)

COMO VARIOU A TEMPERATURA MÉDIA NO BRASIL EM JULHO DE 2023

Maiores elevações ocorreram na Amazônia, no Centro-Oeste e Sul

Aumento ou diminuição em relação à média histórica do período entre 1991 e 2020



FONTE INMET

com previsões sombrias para o pior cenário de aquecimento global em meados deste século.

Os modelos climáticos atuais são mais eficientes em prever oscilações térmicas e ondas de calor do que variações de chuvas em diferentes partes do globo. A formação de nuvens de pluviosidade é um processo complexo, muito mais complicado de ser simulado virtualmente do que o sobe e desce dos termômetros. Muitos estudos sinalizam essa limitação, como um artigo publicado por Marengo e colaboradores no *International Journal of Climatology* em abril de 2022. No trabalho, eles compararam a eficácia de 31 modelos climáticos em reproduzir variações de chuva e de temperatura já ocorridas na América do Sul e o grau de convergência de suas projeções futuras para esses dois parâmetros. Os resultados foram mais consistentes para emular a dinâmica da temperatura do que da chuva.

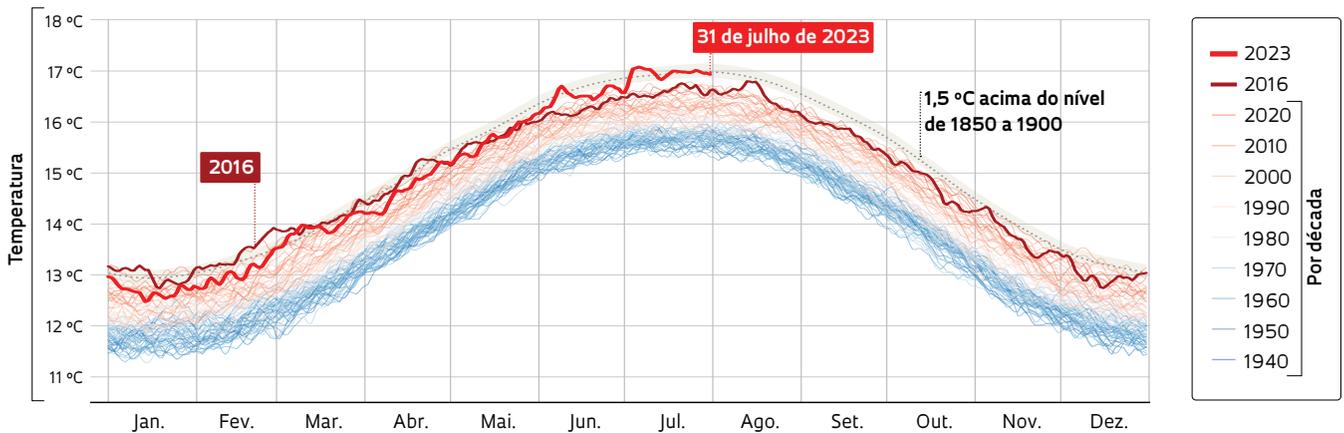
A atual onda de calor promoveu a quebra de vários recordes em diferentes partes do globo. Em 16 de julho, a temperatura máxima na China chegou a 52,2 °C, temperatura nunca medida no país. Segundo dados do serviço Copernicus, 31 de julho de 2023 foi o dia mais quente registrado no planeta desde 1940. Nessa data, a temperatura média global atingiu 20,96 °C. A Noaa destacou que julho de 2023 foi também o mês com temperaturas mais elevadas em três continentes: Ásia, África e América do Sul (na do Norte foi o segundo mês mais quente).

Não houve frescor nem no mar. Em julho, a extensão da cobertura de gelo sobre a Antártida exibiu uma retração de 17%, um recuo sem precedentes, e, pelo quarto mês consecutivo de 2023, a temperatura média sobre a superfície dos oceanos foi recorde. Esteve 0,99 °C acima da média histórica, de acordo com a Noaa. No Atlântico Norte, estão ocorrendo neste ano ondas de calor marinho que colocam em risco a vida aquática. “Há previsões de 100% de branqueamento [processo de perda da cor] dos corais do Caribe até o fim do verão boreal, o que pode causar mortalidade em massa”, comenta a oceanógrafa Regina Rodrigues, da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). “Com o aquecimento global, as ondas marinhas de calor ficaram mais frequentes, intensas e longas.”

Rodrigues estuda os impactos dos oceanos sobre o clima, em especial na América do Sul. Além do El Niño, que aquece o centro-leste do Pacífico Equatorial e altera o padrão de chuvas e temperatura, a Corrente de Revolvimento Meridional do Atlântico (Amoc) é um dos temas mais frequentes de seus trabalhos. Essa corrente leva água morna e superficial da parte meridional desse oceano, da

VALOR ABSOLUTO DA TEMPERATURA MÉDIA DO PLANETA

Julho é usualmente o mês mais quente do ano e em 2023 chegou a apresentar valores até 1,5 °C acima dos níveis da era pré-industrial



FONTE SERVIÇO DE MUDANÇA CLIMÁTICA COPERNICUS (C3S)

Antártida, para o hemisfério Norte e traz do Ártico águas mais frias e profundas para o sul. Há indícios de que o aquecimento global levará à diminuição da Amoc, talvez até ao seu colapso, daqui a algumas décadas. As consequências do declínio da corrente poderiam bagunçar ainda mais o clima global.

O contexto global em que ocorreram as quebras de recordes de temperatura em julho passado é preocupante. Nada indica que esse fenômeno seja passageiro ou tenha sido um caso isolado. Ao contrário. Os 10 anos mais quentes da história recente ocorreram de 2010 para cá. O ano de 2016, que marca o final do El Niño mais forte já registrado, é o de temperaturas mais altas de acordo com a maioria dos levantamentos dos serviços climáticos. Os cientistas da Noaa estimam que 2023 tem 50% de chance de se tornar o ano mais quente já registrado.

A extensão da cobertura de gelo na Antártida foi em julho 17% menor do que a média histórica



“O El Niño está apenas começando e é pouco provável que ele já tenha influenciado de forma significativa as atuais altas nas temperaturas globais”, comenta o climatologista Carlos Nobre, pesquisador sênior do Instituto de Estudos Avançados da Universidade de São Paulo (IEA-USP). Os maiores impactos do fenômeno, que tem pelo menos 80% de chance de ser de intensidade entre moderada e forte, devem ocorrer no final do ano (ver Pesquisa FAPESP nº 330). Até março deste ano, as águas do centro-leste do Pacífico Equatorial estavam mais frias do que o normal, sob influência do La Niña, fenômeno de características inversas às do El Niño. “Foram três anos de La Niña, o mais longo que já se viu”, diz Nobre. Em tese, o resfriamento dessa parte do Pacífico Equatorial deveria amenizar a intensidade do aquecimento global. Talvez até tenha, mas não foi o suficiente para retirar os últimos três anos da lista dos 10 mais quentes da história.

No final de julho passado, quando já era quase inevitável que o mês terminasse como o mais tórrido da história recente, António Guterres, ex-primeiro-ministro de Portugal e atual secretário-geral da ONU, sentenciou, talvez com uma ponta de exagero. “A era do aquecimento global terminou; a era da fervura chegou. Tudo é consistente com as previsões e os avisos repetidos. A única surpresa é a velocidade da mudança. A mudança climática está aqui. É terrível, e é só o começo.” A saída? Cortar de forma drástica e profunda as emissões de gases de efeito estufa e adotar formas de mitigar os impactos de um clima mais quente. ■

Os projetos e os artigos científicos consultados para esta reportagem estão listados na versão on-line.

Em Presidente Prudente, no interior paulista, as diferenças de temperatura entre as áreas urbanas e as campestres são maiores à noite durante a estação seca



CIDADES MAIS QUENTES

Efeito das ilhas de calor urbanas aumenta a temperatura até em municípios de médio e pequeno porte

Marcos Pivetta

A emissão de gases de efeito estufa é o principal motivo que torna o clima na Terra progressivamente mais quente a partir de meados do século XIX. Do início da Segunda Revolução Industrial até hoje, a temperatura média do planeta subiu cerca de 1,1 grau Celsius (°C). No plano local, o estilo de vida urbano adotado atualmente pela maior parte da população global potencializa ainda mais o calor de fundo criado pelas mudanças climáticas. Desde 2007, segundo estimativas da Organização das Nações Unidas (ONU), mais pessoas vivem em cidades do que no campo, um padrão de habitação e ocupação do solo provavelmente inédito na história da humanidade. Hoje, mais de 55% dos 8 bilhões de habitantes do planeta moram em centros urbanos. Em muitos países, esse percentual é bem maior e, no Brasil, chega a 88%.

Com menos áreas verdes, mais concreto e asfalto e ocupação geralmente desordenada do solo, as cidades são mais abafadas do que as áreas rurais. Dentro

do meio urbano, as zonas com menos árvores e vegetação são ainda mais quentes e formam bolsões de clima abafado. Esse efeito é denominado ilha de calor urbana. Até poucos anos atrás, ele era mais sentido e estudado em grandes cidades, com milhões de habitantes, como São Paulo, Rio de Janeiro ou qualquer outra grande metrópole. Hoje, as ilhas de calor se manifestam em cidades de qualquer tamanho, das menores às maiores. As diferenças de temperatura entre um bairro arborizado e outro com o solo totalmente impermeabilizado chegam frequentemente a 5 °C, com picos de 10 °C de disparidade em certas horas do dia.

Ao lado de colaboradores espalhados pelo país, a geógrafa Margarete Cristiane de Costa Trindade Amorim, da Universidade Estadual Paulista (Unesp), tem estudado o fenômeno das ilhas de calor em cidades brasileiras de médio e pequeno porte, como Florianópolis (meio milhão de moradores), a matogrossense Sinop (200 mil habitantes) e a paulista Rancharia (30 mil municípios). “Embora as cidades de médio e pequeno porte tenham menos poluição e muito menos

peças amontoadas em uma pequena área do que as metrópoles, o impacto das ilhas de calor também é assustador nelas”, diz Amorim. O projeto de mais longo prazo tocado pela geógrafa, financiado em grande parte pela FAPESP, é uma comparação do efeito das ilhas de calor em duas cidades de médio porte situadas em zonas climáticas distintas.

Como representante de uma área tropical foi escolhida Presidente Prudente, no oeste paulista, cidade de 230 mil habitantes onde se situa o *campus* da Unesp em que a geógrafa trabalha. Rennes, no oeste da França, com 220 mil moradores, foi tomada como exemplo de centro urbano de clima temperado. Durante nove meses, com o auxílio de 26 sensores que mediam diariamente o calor em 26 pontos distintos de Presidente Prudente, dos quais 5 em áreas rurais e 21 em setores urbanos, Amorim acompanhou o comportamento da temperatura em diferentes zonas da cidade. Colegas da Universidade de Rennes fizeram algo semelhante na localidade francesa, onde chove em média 600 milímetros por ano, metade da pluviosidade típica no oeste paulista.

Grosso modo, o peso do efeito das ilhas de calor foi o dobro em Presidente Prudente do que em Rennes, como mostra um estudo publicado pela brasileira e os colegas franceses na revista *Urban Climate* em julho de 2021. “De julho a agosto, na nossa estação seca, a diferença noturna de temperatura entre uma área mais urbanizada e uma rural em Presidente Prudente pode chegar a 9 ou 10 °C”, comenta a geógrafa. “Em Rennes, ela raramente ultrapassa os 5 °C.” O asfalto e o concreto absorvem mais calor do que a

vegetação e demoram mais tempo para liberar essa energia térmica. Como resultado, boa parte do calor do dia é desperdado apenas tarde da noite nos setores de urbanização mais precária. Durante o dia, a disparidade térmica nas distintas áreas da cidade paulista giraram em torno de 3 °C.

Uma das particularidades que mudam a magnitude do efeito das ilhas de calor é o padrão de ocupação do solo nas áreas urbanas. Em Presidente Prudente, por exemplo, a presença de habitações populares construídas em lotes pequenos, praticamente desprovidos de áreas de terra exposta ou de vegetação entre o espaço ocupado por duas casas, é um traço urbano nacional que exacerba ainda mais o calor sentido nas cidades brasileiras.

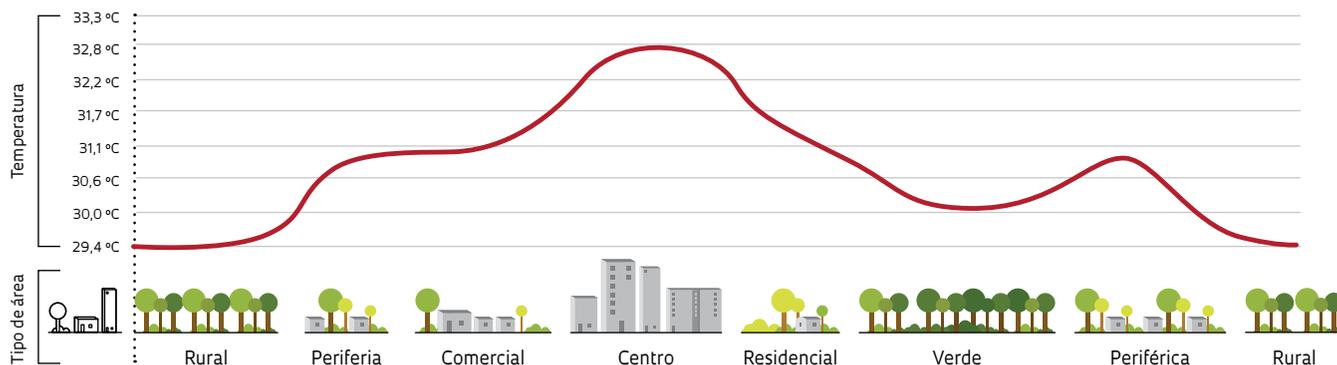
Depois de realizarem uma revisão da literatura científica, pesquisadores das universidades federais do ABC (UFABC) e do Rio Grande do Sul (UFRGS) e do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe) propuseram um refinamento da metodologia usada para classificar as diferentes zonas climáticas dentro das cidades em função do efeito das ilhas de calor. A proposta foi apresentada em um artigo científico publicado neste ano na revista *Remote Sensing*. Além de levar em conta a quantidade de árvores e vegetação, os pesquisadores defendem a adoção de dados provenientes de levantamentos de sensoriamento remoto para determinar os pontos mais críticos para o efeito das ilhas de calor.



“A geometria das construções influi na circulação dos ventos e pode gerar maior ou menor sombreamento”, diz o geógrafo Victor Fernandez Nascimento, da UFABC, um dos autores do trabalho. “Isso pode exacerbar ou diminuir o efeito das ilhas de calor em uma área.” Conjunções de prédios excessivamente altos, construídos muito próximos entre si, ou ruas estreitas podem dificultar a circulação do vento e aumentar a sensação térmica em certos pontos das cidades. Já avenidas mais largas, com edificações baixas, pontuadas por árvores e jardim, deixam o vento penetrar nas cidades e amenizam os rigores do clima. “As mudanças climáticas globais afetam muito as cidades, onde mora a maioria das pessoas. Precisamos repensar nosso padrão de urbanização”, comenta Nascimento. ■

MODELO DE VARIAÇÃO TÉRMICA EM UM MUNICÍPIO

Setores com mais asfalto e concreto são mais quentes do que os trechos arborizados



FONTE ROYAL METEOROLOGICAL SOCIETY

Em São Paulo, mulher se protege com um guarda-chuva em um dia quente no inverno paulistano deste ano



O TERMÔMETRO DA VIDA

Variações bruscas de temperaturas podem provocar a morte de até 5 milhões de pessoas por ano

Marcos Pivetta

As ondas de calor no verão europeu de 2022, de magnitude semelhante às que se repetem agora naquelas latitudes, foram responsáveis pela morte de cerca de 61.600 pessoas entre o final de maio e o início de setembro do ano passado, a maioria idosos e mulheres. Essa foi a principal conclusão de um artigo publicado em julho de 2023 na revista científica *Nature Medicine*.

A população dos países mediterrâneos foi a mais atingida. Apenas na Itália e na Espanha houve, respectivamente, 18 mil e 11.300 óbitos, segundo o estudo. “O Mediterrâneo é afetado pelo processo de desertificação. As ondas de calor são amplificadas no verão somente por causa dessas condições mais secas”, disse à agência de notícias *Reuters* o climatologista espanhol Joan Ballester, do Instituto de Saúde Global de Barcelona, autor principal do estudo.

Mas na Alemanha, país de clima temperado, o impacto do calor também foi

expressivo: 8.100 habitantes sucumbiram a temperaturas que bateram na casa dos 40 graus Celsius (°C).

O número de mortes na Europa, uma das áreas mais ricas do planeta, impressiona por causa de episódios de calor intenso. Não se pode esquecer que a região tem uma população com expressiva proporção de pessoas com mais de 65 anos, mais vulneráveis às variações de temperatura, e historicamente preparada e acostumada a lidar com os rigores do frio – não com o ar sufocante e incêndios florestais de verões tórridos. A quantidade de óbitos globais anuais associados a variações extremas de temperatura, tanto para cima como para baixo da zona de maior conforto térmico para o ser humano (de 22 a 26 °C), é da ordem de milhões e coloca os números de vítimas fatais no verão europeu sob outra perspectiva.

Não há consenso sobre o total de óbitos em todo o mundo associados a alterações bruscas ou expressivas de temperatura. Estudos com diferentes metodologias atribuem um número distinto de óbitos à dança dos termômetros. Artigo

publicado em 2021 na revista *Lancet Planet Health* calculou que 5 milhões de pessoas morram anualmente devido a variações térmicas bruscas ou expressivas. O número equivale a 9,5% de todos os óbitos globais. Pouco mais de três quartos das vítimas fatais moram na Ásia ou na África (*ver quadro ao lado*). Cerca de 10% das mortes se dão em razão do calor excessivo e 90% devido ao frio.

O outro estudo epidemiológico, coordenado por um grupo do Instituto de Métrica da Saúde e Avaliação, da Universidade de Washington, nos Estados Unidos, calculou em quase 1,7 milhão as vítimas fatais em todo o mundo de extremos de temperatura em 2019. O trabalho saiu no periódico *Lancet* em agosto de 2021. O artigo estimou em aproximadamente 17.300 as mortes anuais por variações térmicas no Brasil, dois terços delas associadas ao frio e um terço ao calor.

Um terceiro levantamento ainda mais recente, publicado em maio do ano passado novamente na *Lancet Planet Health*, calculou que, entre 2000 e 2019, pouco mais de 1,7 milhão de pessoas perderam a vida por ano em razão de variações significativas de temperatura. O estudo foi coordenado por uma equipe australiana da Universidade Monash. Independentemente de qual trabalho esteja mais perto da realidade, um ponto central e comum é que calor ou frio em demasia mata aos milhões.

Para o médico patologista Paulo Saldiva, da Faculdade de Medicina da Univer-

MORTES ASSOCIADAS A VARIAÇÕES EXTREMAS DE TEMPERATURA*

Segundo estudo publicado em 2021, quase 9,5% dos óbitos globais que ocorrem anualmente estão ligados a episódios de frio ou calor excessivo

EM MILHÕES DE PESSOAS	Por frio	Por calor	Por qualquer alteração térmica
Ásia	2,4	0,2	2,6
África	1,18	0,02	1,2
Europa	0,65	0,18	0,8
América	0,33	0,05	0,4
Oceania	0,02	0,004	0,02
Mundo	4,6	0,5	5,1

* OS NÚMEROS FORAM ARREDONDADOS PARA FACILITAR A COMPREENSÃO
FONTE: ZHAO, Q. ET AL. LANCET PLANET HEALTH. 2021

sidade de São Paulo (FM-USP), coautor dos dois estudos publicados na *Lancet Planet Health*, a área de saúde pública precisa considerar a previsão climática como uma das variáveis que influenciam sua prática. “Há tempos, a agricultura se planeja em função das variações do clima, se vai chover mais ou menos, se vai estar mais quente ou frio”, diz Saldiva. “Precisamos fazer isso também.”

Ele cita um exemplo do que ocorre na capital paulista. Nas jornadas mais quentes, aquelas que entram na casa dos 2% dos dias mais tórridos de um ano, há um aumento de 50% no número de mortes em São Paulo. Em vez de 200 óbitos diários, ocorrem 300. As pessoas podem ter um mal-estar súbito devido às altas temperaturas, acompanhadas às vezes de baixa umidade e quase sempre de altas doses de poluição atmosférica.

As condições térmicas adversas interferem no metabolismo do corpo humano. Alteram as funções cardiovascular, renal e de controle da pressão arterial, além dos níveis de hormônios como o cortisol e o da tireoide. Os vasos periféricos se dilatam, podem ocorrer tonturas, o coração passa a bater mais forte. “Os idosos e as crianças são os mais expostos a essa situação”, diz o patologista.

Os óbitos são a perda mais extrema diante de um grande desconforto térmico. Há impactos mais sutis, que afetam de forma menos acentuada a qualidade de vida e levam a prejuízos materiais. Em um artigo feito em parceria com o grupo da Universidade Monash,

publicado em maio deste ano na revista *Science of The Total Environment*, Saldiva e colegas da FM-USP estimaram que as perdas econômicas decorrentes do exercício do trabalho em condições térmicas inadequadas (muito quente ou frio) foram de US\$ 105 bilhões no Brasil entre 2000 e 2019.

O estudo analisou indicadores de 510 regiões do país e os associou a mortes e menor produtividade laboral. Homens entre 15 e 44 anos foram os que tiveram seu rendimento profissional mais afetado pelos movimentos radicais do termômetro. Na região Sul, o frio extremo foi o desconforto térmico de maior impacto. No Nordeste e no Centro-Oeste, foi o calor acentuado.

Artigo publicado na revista *Science* em maio deste ano estimou que o fenômeno climático El Niño, que aquece as águas superficiais a leste do Pacífico Equatorial e altera o padrão de chuvas e de temperatura no planeta, promove perdas colossais na economia global. O evento de 1983-1984 estaria associado a prejuízos planetários de US\$ 4,1 trilhões e o de 1997-1998 teria atingido US\$ 5,7 trilhões, algo correspondente a 20% ou 25% da economia norte-americana. Ao longo deste século, em meio a um cenário de mudanças climáticas, os autores do trabalho projetam perdas globais da ordem de US\$ 84 trilhões por conta do aparecimento do El Niño, como é o caso deste ano. Esse é mais um motivo sério para incluir as mudanças climáticas na agenda social e da saúde. ■

**IDOSOS E CRIANÇAS
SÃO OS QUE
MAIS SOFREM
COM OS EXTREMOS
DE FRIO E CALOR**

AS VÁRIAS FASES DO FEMININO

Estudiosa das questões de gênero e envelhecimento, antropóloga investiga no momento a pauta do cuidado e da velhice dependente

Ana Paula Orlandi | RETRATO Léo Ramos Chaves

Os primeiros dados do Censo Demográfico de 2022, divulgados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em julho, mostram que o país vem envelhecendo mais rápido do que o previsto. A informação não surpreendeu a antropóloga paulista Guita Grin Debert, uma das pioneiras no campo das ciências sociais no Brasil em estudos sobre a velhice, tema a que se dedica há quatro décadas.

A pauta do envelhecimento chamou a atenção da pesquisadora na década de 1980. Na época, ela fazia doutorado sobre nacionalismo no Departamento de Ciência Política da Universidade de São Paulo (USP). Pouco antes de defender a tese, em 1986, escreveu um artigo a partir de entrevistas que havia realizado, por vontade própria, com oito mulheres idosas. Desde então, está imersa na temática. Em 2000, o livro *A reinvenção da velhice – Socialização e processos de reprivatização do envelhecimento* (Edusp, 1999) ficou em terceiro lugar na categoria Ciências Humanas e Educação do Prêmio Jabuti.

Debert lecionou no Departamento de Antropologia do Instituto de Filosofia e Ciências Humanas da Universidade Estadual de Campinas (IFCH-Unicamp), entre 1984 e 2018, quando se aposentou. Mas segue vinculada aos Programas de Pós-graduação em Antropologia Social e em Ciências Sociais do IFCH, orientando pesquisadores. Além disso, participa do Pagu – Núcleo de Estudos de Gênero, da Unicamp, que coordenou entre 2007 e 2009.

No ano passado se tornou professora emérita daquela universidade. De acordo com o parecer da comissão especial que aprovou a concessão do título, Debert contribuiu não apenas para o desenvolvimento de estudos sobre velhice e gênero, como também para a institucionalização das ciências sociais no país. A pesquisadora foi, por exemplo, secretária adjunta da Associação Nacional de Pós-graduação e Pesquisa em Ciências Sociais (Anpocs), entre 1992 e 1996, e vice-presidente da Associação Brasileira de Antropologia (2000-2002). Também integrou a Coordenação de Área de Ciências Humanas e Sociais da Diretoria Científica da FAPESP (2007-2014).

IDADE 74 anos

ESPECIALIDADE

Antropologia

INSTITUIÇÃO

Universidade Estadual de Campinas (Unicamp)

FORMAÇÃO

Graduação em ciências sociais (1973), mestrado (1977) e doutorado (1986) em ciência política na Universidade de São Paulo (USP)



Atualmente, Debert pesquisa a questão do cuidado e da velhice dependente. Em 2019 lançou o e-book *Desafios do cuidado: Gênero, velhice e deficiência* (Unicamp/IFCH), que organizou com a antropóloga Mariana Marques Pulhez. Viúva do médico Zelman Debert (1940-2021), é mãe de Paula, psicóloga, e Iara, oftalmologista, e avó de Tom, de 9 anos. Pouco antes de embarcar para um congresso na Costa Rica, recebeu *Pesquisa FAPESP* no apartamento onde vive sozinha, na capital paulista, para a entrevista a seguir.

Onde a senhora nasceu?

Em Santo André, na Região Metropolitana de São Paulo. Aos 9 anos me mudei para a capital com minha família, de origem judaica. Meus pais chegaram ao Brasil na década de 1920. Ele veio da Palestina e ela da Lituânia. Sou a filha mais velha. Minha irmã, Bila Sorj, é socióloga e professora aposentada da Universidade Federal do Rio de Janeiro [UFRJ]. E meu irmão, Ezequiel Grin, é advogado, também aposentado. Meu pai tinha o curso técnico de química e minha mãe concluiu o ginásio [atual ensino fundamental II]. Eles não fizeram faculdade, mas valorizavam muito os estudos, queriam que os filhos estudassem.

O que seus pais faziam?

Minha mãe era dona de casa e meu pai tinha uma fábrica têxtil, primeiro em Santo André e depois em São Paulo. Na década de 1970, quando se aposentou, virou colecionador de artes plásticas. Estava sempre em contato com artistas. Aldemir Martins [1922-2006], Clóvis Graciano [1907-1988] e Alfredo Volpi [1896-1988] iam muito à minha casa, mas meu pai adorava visitar os ateliês para ver os trabalhos, saber o que estava acontecendo. Eu já era adulta nessa época e tinha um prazer imenso de estar com esses artistas, conversar com eles.

Por que foi estudar ciências sociais?

Queria entender melhor a realidade brasileira e pensar em formas de mudar esse cenário tão desigual que marca o Brasil. Ingressei em 1968, na USP. Dois anos antes havia morado em Jerusalém, Israel, quando estudei hebraico e viajei pelo país. Foi uma experiência muito interessante, mas que não se compara à minha entrada na faculdade. Ali, era o reino da liberdade onde podíamos con-



Fui estudar ciências sociais para pensar em formas de mudar esse cenário tão desigual que marca o Brasil

versar, propor ideias e estudar modelos de vida. Era um ambiente muito efervescente, apesar da crescente repressão da ditadura militar [1964-1985]. Na época, o curso de ciências sociais funcionava na rua Maria Antônia, em Higienópolis, e o prédio foi ocupado pelos estudantes em 1968. Em dezembro daquele ano surgiu a oportunidade de ir estudar na França, onde fiquei por volta de três anos. Entrei para fazer ciências sociais na Sorbonne, mas queria mesmo estudar linguística, disciplina que estava muito em voga naquele momento. Escolhi linguística como primeira opção e sociologia como segunda. Na época, Paris estava cheia de brasileiros, muitos eram exilados, mas também havia gente que estava ali por opção, porque não queria viver sob o jugo do regime militar. Até hoje tenho amigos daquela época.

Quando voltou ao Brasil?

Em 1972. A princípio, para passar um tempo, ver como estava a situação do país, matar saudade da família, mas acabei ficando em São Paulo. Como estava inscrita na USP, retomei no ano seguin-

te o curso de ciências sociais, que então havia sido transferido para a Cidade Universitária, no campus do Butantã. As aulas aconteciam em barracões, ainda não tinha a atual sede da FFLCH [Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas]. Foi quando conheci duas pessoas fundamentais na minha trajetória acadêmica: as antropólogas Ruth Cardoso [1930-2008] e Eunice Durham [1932-2022]. Elas ministravam aulas incríveis e me inspiraram a seguir carreira na antropologia. Eu me formei em 1973. Logo me casei e minha primeira filha, Paula, nasceu em 1975. Na época eu já estava no mestrado.

O que pesquisou no mestrado?

Fui orientada por Ruth Cardoso, que naquele momento estava no Departamento de Ciência Política da USP. Adorava seu senso de humor transgressor, irreverente. Na pesquisa, analisei discursos de líderes políticos antes do golpe de 1964: Miguel Arraes [1916-2005], Leonel Brizola [1922-2004], Carlos Lacerda [1914-1977] e Adhemar de Barros [1901-1969]. Investiguei o significado da palavra “povo” nesses quatro casos. Para Lacerda, por exemplo, povo era quem pagava impostos, enquanto para Arraes estava nas mãos do povo a capacidade de lutar e derrotar o imperialismo. Terminei o mestrado em 1977.

Na sequência a senhora foi para o Reino Unido?

Meu marido, Zelman, era médico. Na época, ele trabalhava com o sanitarista Walter Leser [1909-2004], que era então secretário estadual da Saúde de São Paulo. Em 1977, Zelman foi fazer uma especialização na Escola de Higiene e Medicina Tropical de Londres e levou a família. Quando eu estava no mestrado, havia assistido a uma conferência que o [teórico político argentino] Ernesto Laclau [1935-2014] fez em São Paulo, a convite do Cebrap [Centro Brasileiro de Análise e Planejamento]. Ele tinha uma visão muito interessante a respeito do populismo, de que havia muitas formas de tratar o conceito e não apenas pela chave da manipulação dos interesses de classe. Laclau aceitou orientar minha pesquisa de doutorado na Universidade de Essex [Reino Unido] para estudar o nacionalismo no Brasil dos anos 1960, antes do golpe militar. Um ano depois de chegar a



Debert, de branco, na comemoração de sua livre-docência, em 1997, com os antropólogos (a partir da esquerda) Simone Coelho, Helena Sampaio, Ruth Cardoso e Gilberto Velho

Londres fiquei grávida da minha segunda filha, Iara. Por causa disso, eu e meu marido resolvemos voltar para o Brasil.

Foi através da companheira de Laclau, a filósofa e cientista política belga Chantal Mouffe, que a senhora entrou em contato com o feminismo?

Sim. Laclau trabalhava em Essex, mas morava em Londres, assim como eu. Conversávamos muito no trem, no trajeto de ida e volta. Tínhamos uma ótima relação e morávamos perto. Ele costumava nos convidar para jantares em sua casa. Chantal estava muito envolvida com o feminismo e nesses encontros me dava as dicas, dizendo: “Você não pode deixar de ver ou ler tal coisa”. Em Londres as questões de gênero estavam pegando fogo naquela segunda metade dos anos 1970. Voltei ao Brasil muito entusiasmada com essas ideias e vi que as discussões já estavam acontecendo aqui também.

Onde, por exemplo?

Minha irmã, que era então professora da UFMG [Universidade Federal de Minas Gerais], tinha começado a estudar violência de gênero e o feminicídio de Ângela Diniz [socialite mineira morta com quatro tiros, em dezembro de 1976, pelo namorado Raul Fernando do Amaral Street, o Doca Street, em Búzios, litoral do Rio de Janeiro]. Bila é uma das pioneiras em estudos de gênero no Brasil e, inclusive, chegou a participar das manifestações pela condenação do assassino no início dos anos 1980. Lembro que nessa época, década de 1970, Mariza Corrêa [1945-2016] e Heloísa Pontes, ambas antropólogas, já pesquisavam feminismo na Unicamp. E Ruth Cardoso tinha um grupo de estudos de gênero na USP, desde o final dos anos 1970. Não era nada formal,

mas reunia muitas pessoas interessadas nessa questão, como a antropóloga Teresa Caldeira, que no mestrado pesquisou movimentos de mulheres em bairros da periferia paulistana.

Mas a senhora não foi por esse caminho no doutorado.

Retomei na USP a pesquisa de doutorado que interrompi na Inglaterra. A tese, também orientada por Ruth Cardoso, foi um desdobramento do mestrado. Estudei o Iseb [Instituto Superior de Estudos Brasileiros], que era alinhado à esquerda, e a Escola Superior de Guerra [ESG], posicionada à direita, para entender as disputas políticas no país que precederam



Em Londres as questões de gênero estavam pegando fogo nos anos 1970. Quando voltei ao Brasil, vi que essas discussões já aconteciam aqui

o golpe de 1964. Minha pesquisa aponta que ambas as instituições desejavam um crescimento econômico acelerado para o Brasil. Além disso, Cuba era um elemento presente nos dois lados. O Iseb avaliou os dilemas do modelo da revolução cubana, enquanto a ESG defendia a formulação de uma espécie de Plano Marshall para que o Brasil não “virasse Cuba”. Eu concluí o doutorado em 1986, mas minha cabeça de pesquisadora já estava em outro lugar.

Quando a senhora se interessou pela questão do envelhecimento?

Ainda durante o doutorado, na década de 1980. Como disse, vários orientandos de Ruth Cardoso estavam trabalhando a questão de gênero e eu estava muito interessada nessa temática. Mas precisava terminar a tese, que já estava bem avançada. Pouco antes de defender a pesquisa, entrevistei, por conta própria, oito mulheres de classe média que tinham 70 anos ou mais. Algumas delas abordei no parque Jardim da Luz, no centro de São Paulo. Outras foram indicadas por amigas, que me recomendavam as próprias avós, por exemplo. Na época, eu estava na faixa dos 30 anos. Queria entender a especificidade da situação da mulher na velhice, momento em que a reprodução e o cuidado com os filhos pequenos não eram mais a marca definidora do ser feminino.

Como foi a entrada nesse universo?

Entrei cheia de ideias preconcebidas. Como se sabe, entrevistas fazem parte do trabalho dos antropólogos, mas nem sempre rendem um bom material. Nesse caso, ouvi muitas coisas interessantes. Essas mulheres me contaram, por exemplo, que se sentiam livres, principalmente depois que ficaram viúvas. E que, para elas, o trabalho doméstico não era um símbolo da opressão feminina: poder realizá-lo mostrava que tinham a autonomia e a independência que negavam o envelhecimento. Na opinião delas, os

homens brasileiros envelheciam de forma prematura em razão da sua dependência do trabalho feminino. Na época, a socióloga Eva Blay me convidou para apresentar essas entrevistas em forma de artigo em um seminário que organizou sobre histórias de vida na USP, onde lecionava. Logo depois Anne-Marie Guillemard, também socióloga, que pesquisava o tema desde a década de 1970 na França, perguntou a Ruth Cardoso se ela conhecia alguém que estava trabalhando com velhice no Brasil. Era para falar em um congresso internacional no México, onde aconteceria uma reflexão sobre o tema em várias partes do mundo. Fui para lá apresentar as conclusões do meu artigo. Isso me abriu portas e mergulhei nesse assunto desde então.

Quem pesquisava essa temática no Brasil?

Pouca gente nas ciências sociais. A antropologia, por exemplo, se preocupava com a situação dos idosos nas ditas sociedades primitivas, mas não olhava para o contexto urbano e contemporâneo. Uma das pesquisadoras que estavam interessadas nessa temática, com recorte urbano e contemporâneo, era a antropóloga Myriam Lins de Barros. Ela defendeu sua dissertação de mestrado “Testemunho de vida: Um estudo antropológico de mulheres na velhice”, na UFRJ, em 1980. No meu caso, um momento importante aconteceu em 1989, quando fui fazer pós-doutorado na Universidade da Califórnia, em Berkeley, nos Estados Unidos. Tinha muita coisa interessante para ler sobre a velhice na biblioteca de antropologia. Dentre o material que encontrei lá, uma grande inspiração foram os trabalhos do sociólogo inglês Mike Featherstone, que discutia como o envelhecimento ativo estava sendo constituído na sociedade contemporânea, impondo a obrigação da juventude. Posteriormente eu o convidei para vários eventos acadêmicos no Brasil.

A senhora passou um ano na Califórnia?

Oito meses. Minhas filhas, que estavam no início da adolescência, ficaram três meses comigo. Elas iam para a escola e eu ficava imersa na biblioteca, lendo tudo o que podia sobre velhice. Também conheci muitos pesquisadores, como Donna Goldstein, antropóloga. Na época, ela fazia doutorado em Berkeley e pesquisou o engajamento de mulheres

contra HIV/Aids no Rio de Janeiro. Ficamos amigas. Em 2000 organizamos o livro *Políticas do corpo e o curso da vida* [Editora Sumaré], compilação de artigos apresentados em dois eventos que realizamos na Unicamp, dois anos antes, com foco no envelhecimento. Esse período na Califórnia foi muito gostoso, mas passei um susto quando um terremoto atingiu São Francisco [a 22 quilômetros de Berkeley] e deixou mais de 60 mortos na cidade. Os efeitos do tremor foram brandos em Berkeley, mas, mesmo assim, fiquei apreensiva, sem saber direito o que fazer.

Foi esse estágio de pós-doutorado que originou o livro *A reinvenção da velhice* (1999)?

O livro é resultado de mais de 10 anos de pesquisa, iniciada com as entrevistas que fiz com as oito mulheres idosas na década de 1980. Trata-se de uma versão retrabalhada da minha tese de livre-docência, que defendi em 1997, na Unicamp. Meu objetivo foi tentar entender as novas formas de pensar a velhice que emergiam naquele momento e mostrar os conflitos envolvidos na reinvenção do envelhecimento por meio de três atores: os gerontólogos e outros especialistas, as pessoas idosas e a mídia. Na década de 1980 proliferaram no Brasil programas



Em geral, a tarefa do cuidado recai sobre as mulheres e algumas delas, inclusive, são idosas. Ou seja, são idosos cuidando de idosos

voltados para idosos, como as universidades para a terceira idade.

Essas iniciativas não eram positivas?

Sim, no sentido de estimular o convívio social e transformar o idoso em um sujeito político. Porém a visibilidade conquistada pelas experiências inovadoras e bem-sucedidas fechava o espaço para se discutir situações de abandono e dependência. Essas situações passavam a ser vistas como consequência da falta de envolvimento em atividades motivadoras ou da não adoção de formas de consumo e estilo de vida adequados. Na pesquisa que realizei ao longo de mais de 10 anos ouvi mulheres e homens velhos de várias classes sociais. Pessoas casadas, viúvas, solteiras, que moravam sozinhas, com cônjuge, com a família ou em asilo. Resumindo, as mulheres tinham medo da falta de autonomia, enquanto os homens temiam a perda da lucidez.

Na década de 1980 a senhora também começou a pesquisar violência de gênero. Como isso se deu?

Logo após o doutorado passei a integrar o Cedac [Centro de Estudos e Documentação para a Ação Comunitária], criado por Ruth Cardoso, Eunice Durham e [o sociólogo] José Augusto Guilhon Albuquerque, na década de 1980, em São Paulo. Naquele momento, a socióloga Jacqueline Pitanguy estava à frente do Conselho Nacional dos Direitos da Mulher [CNDM], no governo José Sarney [1985-1990]. Ela queria entender o que acontecia com quem fazia denúncia nas delegacias da mulher, que começaram a surgir no país em 1985. No ano seguinte, Jacqueline contratou o Cedac para fazer uma pesquisa, que foi realizada por mim e pela antropóloga Danielle Ardaillon. Ao longo de 1986 analisamos processos judiciais envolvendo estupro, espancamento e feminicídio em seis capitais brasileiras, como São Paulo, Belo Horizonte e Recife, para entender a lógica dos argumentos da defesa e da acusação nos processos penais.

O que concluíram?

No caso de estupro, a vítima era colocada sob suspeita. Ou seja, de que ela teria provocado a situação ou então inventado o crime para culpar o homem. Em relação ao espancamento e feminicídio, a legítima defesa da honra do homem era usada para justificar essas ocorrências. O estu-

do virou livro, *Quando a vítima é mulher* [CNDM, 1987], e foi muito divulgado pelo Conselho. Durante a pesquisa tivemos assessoria de Mariza Corrêa e da antropóloga Maria Filomena Gregori, a Bibia. A dissertação de mestrado de Mariza, “Os atos e os autos: Representações jurídicas de papéis sexuais”, defendida em 1975, na Unicamp, gerou dois importantes livros: *Os crimes da paixão* [Brasiliense, 1981] e *Morte em família* [Graal, 1983]. Já Bibia fazia na época sua pesquisa de mestrado sobre o cotidiano do grupo feminista SOS-Mulher, de São Paulo. O trabalho, defendido em 1988, na USP, rendeu o livro *Cenas e queixas* [Paz e Terra, 1992].

A senhora já era professora da Unicamp?

Comecei minha carreira de docente na Pontifícia Universidade Católica de São Paulo [PUC-SP] no início dos anos 1980. Em 1984 me tornei professora da Unicamp, onde sempre foi muito forte a pesquisa antropológica com viés contemporâneo e urbano. Na época, eu tinha apenas mestrado. Na Unicamp me envolvi com o Pagu – Núcleo de Estudos de Gênero, criado em 1993, por pesquisadoras como Mariza Corrêa, que sempre foi um espaço muito interessante de debate. Ali desenvolvi, entre outros, o projeto temático “Gênero e corporalidade” [2004-2008], com financiamento da FAPESP. Ao lado da pesquisa, dar aulas é minha grande paixão. Estou aposentada, mas continuo orientando trabalhos na graduação e na pós-graduação da Unicamp.

O que está pesquisando atualmente?

Meu foco hoje é a questão do cuidado. No momento, participo do projeto internacional “Who cares? Rebuilding care in a post-pandemic world”, apoiado pela FAPESP, entre outras instituições, e coordenado por Nadya Araújo Guimarães, do Departamento de Sociologia da USP e pesquisadora do Cebrap. Sou uma das responsáveis pelas análises acerca do cuidado de idosos no contexto antes, durante e depois da pandemia de Covid-19. O projeto, que está em andamento e deve ser concluído em 2025, também conta com pesquisadores do Reino Unido, Canadá, Colômbia, França e Estados Unidos. Além disso, desenvolvo um projeto financiado pelo CNPq [Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico], “Velhice e a responsabilidade familiar”. Em geral, a



A velhice dependente que necessita de cuidadores em tempo integral é tabu em sociedades como a nossa

tarefa do cuidado recai sobre as mulheres e algumas delas, inclusive, são idosas. São idosos cuidando de idosos.

Como surgiu o interesse por esse recorte?

Como a população de idosos está crescendo muito, a questão do cuidado passou a ser central [ver Pesquisa FAPESP nº 299]. Em 2012 fui contemplada pelo programa Erasmus Mundus, financiado pela União Europeia, para uma especialização em estudos de gênero. Isso englobava ministrar aulas na Universidade de Bolonha [Itália] e realizar uma pesquisa de campo naquela localidade. Minha ideia inicial era fazer uma pesquisa sobre mulheres que saíam do Peru e do Equador para cuidar de idosos na Itália. Mas quando cheguei lá percebi que o maior fluxo dessas trabalhadoras vinha do Leste Europeu, da antiga União Soviética, sobretudo da Moldávia. Eram mulheres muito qualificadas profissionalmente, formadas em cursos como engenharia. Mas, como ganhavam pouco onde viviam, migravam para a Itália em busca de melhores salários. Venho pesquisando as questões de cuidado desde então. Em

2019 lancei o e-book *Desafios do cuidado: Gênero, velhice e deficiência* [Unicamp/IFCH], organizado em parceria com Mariana Marques Pulhez, que foi minha orientanda no mestrado e doutorado. Trata-se de uma coletânea de artigos, assinados por pesquisadores estrangeiros, que abordam a questão do cuidado e da velhice dependente no mundo. Entre outros assuntos discute-se a situação dessas trabalhadoras oriundas das Filipinas, grande exportadora de cuidadoras para a Europa, Estados Unidos e Japão.

O feminismo refletiu sobre a velhice?

Acho que não se pensou como deveria, há uma lacuna até hoje. O feminismo permanece muito focado na fase reprodutiva da mulher e é preciso ampliar essa visão. No livro *A velhice: Realidade incômoda*, publicado no Brasil em 1970, Simone de Beauvoir [1908-1986] fala que queria quebrar a “conspiração do silêncio” em torno desse assunto. Desde então, o mundo mudou muito, claro. Hoje se fala muito mais da velhice, da velhice ativa, da terceira idade, das pessoas idosas com alto nível de autonomia que podem participar ativamente de atividades de lazer, das universidades para a terceira idade, mas a velhice dependente, que necessita de cuidadores em tempo integral, continua sendo um assunto tabu em sociedades como a nossa, que cultuam a juventude.

O que gosta de fazer nos momentos de lazer?

Meu esporte preferido é a caminhada. Recentemente li *Um defeito de cor* [Editora Record, 2006], de Ana Maria Gonçalves, e fiquei fascinada por esse livro que acompanha a saga de Kehinde, uma menina que é sequestrada na África para ser escravizada no Brasil no século XIX. Aqui, ela conquista a liberdade, vê o filho ser vendido pelo pai da criança e volta para a África, já idosa. Em termos culturais, sou bem eclética. Ouço música erudita e popular. Meus compositores favoritos são Gilberto Gil e Chico Buarque. No cinema vejo tanto dramas franceses quanto comédias norte-americanas. Adoro ir ao teatro e também assisto a séries. Gostei muito de *Sintonia*, porque trata de questões centrais do Brasil contemporâneo: o crime organizado, a expansão de religiões evangélicas e a música funk. É pura antropologia. ■

AVANÇO INTERROMPIDO



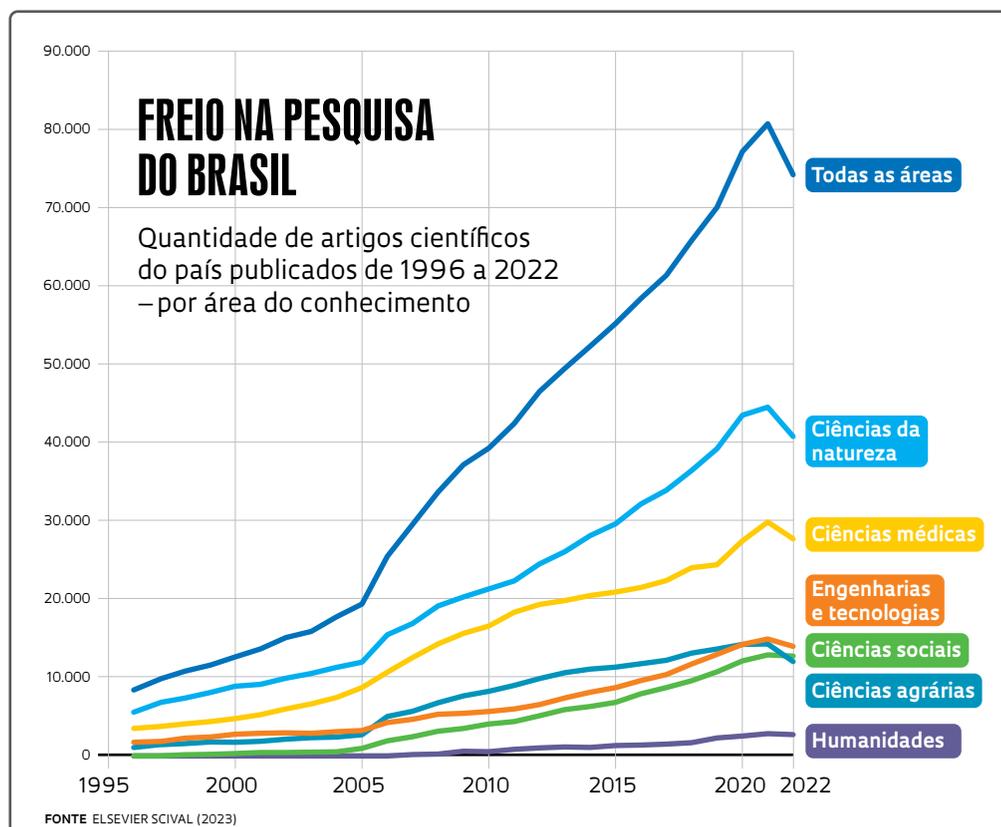
Bases de dados mostram que a produção acadêmica brasileira caiu pela primeira vez desde 1996

Christina Queiroz



A produção acadêmica brasileira levou um tombo em 2022, de acordo com dados das duas principais bases de artigos científicos, a Scopus, da editora Elsevier, e a Web of Science (WoS), da empresa Clarivate Analytics. Segundo relatório divulgado no fim de julho pela Elsevier e pela Agência Bori, autores do Brasil publicaram 74,5 mil documentos científicos em 2022, 7,5% menos do que os 80,5 mil do ano anterior. Só a Ucrânia, que está em guerra, sofreu um efeito dessa magnitude. Entre 1996 e 2021, a produção brasileira havia crescido ininterruptamente, embora o ritmo tivesse desacelerado no início da pandemia. A análise mostra que 23 países analisados registraram queda na quantidade de artigos publicados, como Reino Unido, Estados Unidos e Alemanha, enquanto 28 aumentaram sua produção, a exemplo de China, Índia e Paquistão.

A WoS aponta um cenário ainda mais difícil: 61,2 mil publicações científicas foram produzidas por autores brasileiros em 2022, ante 72,9 mil em 2021, uma redução de 16,1%. Com essa queda, maior que a de 14% do Reino Unido, dos Es-



tados Unidos e da Rússia e menor que a de 16,4% da Argentina, a participação brasileira na ciência mundial foi de 2,78% dos artigos para 2,46%, regredindo ao patamar em que estava em 2014. Os resultados das duas bases de dados são diferentes porque elas reúnem um conjunto distinto de revistas científicas indexadas – a Scopus é um pouco mais ampla e costuma captar mais publicações feitas no Brasil do que a WoS.

Como a queda atingiu vários países, a principal explicação para o resultado está na pandemia, que, contudo, alcançou a comunidade científica brasileira com maior intensidade. “A hipótese que consideramos mais provável no momento é a de que o decréscimo de 2021 para 2022 ocorreu por causa de efeitos da pandemia, como os cortes de verbas, a indisponibilidade de recursos laboratoriais e insumos, os *lockdowns* e as restrições de deslocamento”, afirmou, por e-mail, Dante Cid, vice-presidente de relações acadêmicas da Elsevier para a América Latina. Segundo ele, uma análise anterior realizada pela Elsevier durante a pandemia constatou que as pesquisadoras eram mais afetadas do que os colegas homens durante os períodos de confinamento porque se desdobravam em múltiplas

tarefas, como cuidados com os filhos. “Mas essa situação se ampliou e acabou por impactar todos os pesquisadores, resultando no panorama descrito pelo relatório”, comentou Cid. O relatório da Elsevier, intitulado “2022: Um ano de queda na produção científica para 23 países, inclusive o Brasil”, analisou dados de todos os países que publicaram mais de 10 mil artigos científicos em 2021, totalizando 51 nações.

Alguns campos do conhecimento foram mais atingidos do que outros. Segundo os dados da Scopus, as ciências agrárias registraram 13,7% de queda em sua produção científica, a maior, em termos proporcionais, entre as áreas, caindo de 14.243 para 12.289 artigos entre 2021 e 2022. O levantamento também verificou a quantidade de publicações em universidades e centros de pesquisa que tiveram mais de mil artigos científicos editados em 2021. Foram 35 instituições e todas sofreram perdas, com exceção da Universidade Federal de Santa Maria. Estêvão Gamba, cientista de dados da Agência Bori, destacou que, das instituições com quedas na produção, 29 são federais, sendo a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) e a Universidade Federal Rural de Pernam-

buco (UFRPE) as mais afetadas. “Ambas são centradas em pesquisas em ciências agrárias, área mais impactada pela queda da produção científica nacional”, observou. Nos cálculos, o relatório utilizou a ferramenta analítica SciVal para acessar a base de dados Scopus, que abarca cerca de 85 milhões de publicações editadas por mais de 7 mil editoras científicas do mundo.

Já em números absolutos, a maior perda ocorreu nas ciências da natureza, de 44.616 artigos em 2021 para 40.964 no ano passado. As ciências sociais foram as menos afetadas: contabilizaram 12.947 publicações em 2021 e 12.839 em 2022. Renato Pedrosa, assessor da FAPESP na área de Indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação e pesquisador do Instituto de Estudos Avançados da Universidade de São Paulo (IEA-USP), vê um vínculo entre a queda da produção científica e a diminuição de titulações no doutorado durante a pandemia. Em 2020 e 2021, foram formados no Brasil cerca de 20 mil doutores por ano, ante 24,4 mil em 2019 (ver Pesquisa FAPESP nº 315). “Com menos doutores formados, houve menor produção de teses e artigos científicos em 2020 e 2021, que só foi ser detectada pelas estatísticas em 2022”, afirma.

O VIGOR DA CHINA

Potência científica asiática se destaca também em indicadores de qualidade

A quantidade de artigos científicos publicados pela China cresceu mais de 20% entre 2021 e 2022, enquanto a dos Estados Unidos caiu cerca de 1,6% no mesmo período, segundo o relatório da editora Elsevier com a base de dados Scopus. O desempenho chinês no pós-pandemia ampliou a rivalidade científica entre as duas principais potências do planeta e deve consolidar a dianteira do país asiático, que já vinha superando o adversário geopolítico em indicadores quantitativos desde 2019.

O vigor da pesquisa da China se destaca também em métricas qualitativas. No ano passado, um relatório do Ministério da Ciência e Tecnologia do Japão com base em dados da empresa Clarivate Analytics demonstrou que a pesquisa chinesa foi responsável por 27,2% do 1% de artigos mais citados do mundo, à frente dos Estados Unidos, com 24,9%. Os dados se baseiam em médias obtidas entre 2018 e 2020. Já quando se analisam os 10% de artigos mais citados, a China respondeu por 26,6% das publicações e os Estados Unidos por 21,1%.

Em junho passado, o banco de dados Nature Index divulgou indicadores atualizados sobre os países e as instituições mais prolíficos em ciência de alta qualidade e mostrou que o desempenho da China superou pela primeira vez o dos Estados

Unidos nas ciências naturais, que englobam ciências físicas, químicas, biológicas, da Terra e ambientais. Os chineses alcançaram 19,3 mil pontos no Nature Index nesse campo do conhecimento – que avalia a produção em 82 revistas de alto impacto –, enquanto os norte-americanos ficaram com 17,6 mil pontos. Já nas ciências da saúde, a liderança é inequivocamente dos Estados Unidos, que marcaram quatro vezes mais pontos do que a China. “A China tem buscado aumentar suas publicações internacionais e tem como alvo principalmente os periódicos mais bem classificados”, disse à *Nature* Xin Xu, pesquisadora da área de ensino superior da Universidade de Oxford, no Reino Unido. Segundo ela, a participação da China nas revistas multidisciplinares *Nature* e *Science* aumentou 26% de 2021 a 2022.

A QUEDA COMPARADA

Redução na produção científica em 20 países entre 2021 e 2022



FONTES: "2022: UM ANO DE QUEDA NA PRODUÇÃO CIENTÍFICA PARA 23 PAÍSES, INCLUSIVE O BRASIL" / ELSEVIER | AGÊNCIA BORI

As áreas em que houve maior redução de titulados, como ciências biológicas e agrárias, também registraram as perdas mais expressivas na produção científica. “São disciplinas que sofreram mais com o fechamento dos laboratórios e a suspensão de pesquisas de campo durante mais de um ano na pandemia”, explica Pedrosa, que analisou recentemente os registros da Web of Science sobre a queda na produção científica do estado de São Paulo (ver Pesquisa FAPESP nº 330), que foi de 30,6 mil em 2021 para 25,1 mil em 2022. Nas ciências agrárias a retração foi de 23,9%, ante uma média de 18% das demais áreas.

Curiosamente, bem no início da pandemia, houve até um efeito positivo sobre a produção científica. Abel Packer, coordenador da biblioteca SciELO Brasil, que compreende quase 300 revistas científicas do Brasil publicadas em acesso aberto, explica que entre 2019 e 2022 foram publicados, respectivamente, 21.223, 22.312, 22.268 e 21.204 artigos. “Ou seja, tivemos um aumento de 5% em 2020, mantendo o valor em 2021, seguido de queda de 5% em 2022, quando retomamos o nível de 2019”, observa. Segundo ele, as submissões de manuscritos aumentaram de 90 mil para 110 mil em 2020, ano em que a reclusão social foi mais intensa e muitos pesquisadores, sem poder sair a campo e com mais tempo para escrever artigos, debruçaram-se sobre dados que haviam

coletado antes da emergência sanitária e publicaram análises a respeito deles. “Logo, entretanto, as submissões caíram em relação a 2020, para 92,5 mil em 2021 e 78 mil em 2022, o que refletiu na produção de 2022 e vai novamente impactar a de 2023”, projeta Packer.

Para Renato Pedrosa, a recuperação do Brasil deve ser lenta. “Há uma estabilidade na produção brasileira em relação ao ano passado, enquanto em outros países há uma recuperação mais veloz. E as perdas acumuladas do Brasil nos últimos dois anos são maiores do que as da maioria dos países.” Segundo o relatório da Elsevier, outras nações exibem fôlego crescente. A Índia, por exemplo, teve mais de 177 mil artigos publicados em 2022 – um aumento de 19% em relação ao ano anterior. Com isso, superou o Reino Unido e se tornou o terceiro país com mais publicações, depois da China e dos Estados Unidos.

Iraque, Arábia Saudita, Emirados Árabes Unidos e China registraram avanços de mais de 20% de 2021 para 2022 na publicação de artigos científicos. O pesquisador não descarta que o Brasil, atualmente em 14º lugar no ranking de países com maior produção científica, perca posições em levantamentos futuros.

O documento da Elsevier foi divulgado durante a 75ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, que aconteceu em julho em Curitiba, servindo de subsídio para o debate sobre o futuro da ciência brasileira e as dificuldades de financiamento que a comunidade científica enfrentou nos últimos anos. “É um processo de pelo menos oito anos, mas que se acentuou de forma grave no último governo, e ainda por cima teve a pandemia”, disse a presidente da Academia Brasileira de Ciências, Helena Nader, segundo o jornal *O Globo*. “É uma coisa muito séria e preocupante a diminuição da demanda por graduação e pós-graduação. Isso significa que, para reverter esse quadro, nós vamos precisar de muito diálogo e muito trabalho com os jovens para motivá-los a voltar para essa área.” ■

Colaborou: Fabrício Marques

O IMPACTO NAS INSTITUIÇÕES

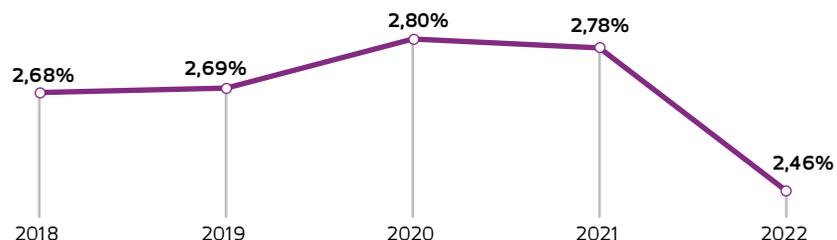
Variação no número de artigos publicados por 35 universidades federais e estaduais e organizações de pesquisa do Brasil entre 2021 e 2022



FONTES: "2022: UM ANO DE QUEDA NA PRODUÇÃO CIENTÍFICA PARA 23 PAÍSES, INCLUSIVE O BRASIL" / ELSEVIER / AGÊNCIA BORI

O LUGAR DO BRASIL NO MUNDO

Participação de publicações científicas originadas no Brasil no total mundial



FONTE: WEB OF SCIENCE ELABORAÇÃO FAPESP, DPCTA / GERÊNCIA DE ESTUDOS E INDICADORES

GÊNERO



ENTRE MULHERES

Redes de apoio buscam ampliar a presença feminina no empreendedorismo inovador e no sistema de proteção à propriedade intelectual do país

Carla Zimmerman | ILUSTRAÇÕES Paola Saliby

Apenas 31% dos pedidos de patentes internacionais continham o nome de uma mulher na equipe de proponentes em 2020, segundo dados do relatório “The global gender gap in innovation and creativity”, publicado este ano pela Organização Mundial da Propriedade Intelectual (Wipo). É certo que esse panorama vem melhorando – em 2005, a proporção era bem menor, de 20%. Se o ritmo de crescimento se mantiver, a equidade de gênero seria atingida somente em 2061, mas é pouco provável que isso aconteça enquanto as mulheres continuarem a ser franca minoria em algumas carreiras ligadas às engenharias e à ciência da computação, das quais sai parte dos inventores e dos profissionais que criam inovações. Uma série de iniciativas no Brasil capitaneadas por mulheres está tentando reforçar a presença feminina no empreendedorismo inovador e na proteção da propriedade intelectual.

A Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores (Anprotec) associou-se no ano passado ao Female Sci-Tech Capacity Building Center Talent, plataforma criada em Beijing, na China, para ampliar a participação de mulheres nas chamadas carreiras Stem (ciências, tecnologia, engenharias e matemática) e na inovação de base tecnológica. A iniciativa conta com membros de vários países, como Canadá, Croácia, Portugal e África do Sul. No Brasil, uma das primeiras ações propostas é a construção de uma rede de talentos femininos encarregada de apoiar inventoras e empreendedoras, organizar eventos e estabelecer canais com grupos de outros países – o intuito é desmistificar conceitos de inovação e atrair a participação

de mais mulheres. A Anprotec encerrou no mês passado as inscrições de um processo seletivo, cujos resultados devem sair em breve, para selecionar 10 profissionais de empresas e instituições ligadas ao ecossistema de inovação incumbidas de montar essa rede. “O principal desafio é criar oportunidades mais igualitárias e promover o engajamento de mulheres em empreendimentos tecnológicos”, afirma Rosana Jamal Fernandes, diretora de empresas da Anprotec, que articula a iniciativa. Ela é uma das sócias-fundadoras da aceleradora de startups Baita, em Campinas. “É preciso investir mais na participação de mulheres nas carreiras Stem e em empresas inovadoras.”

Outras instituições se mobilizam na mesma direção. O Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), autarquia federal responsável pelo registro e concessão de marcas, patentes, softwares, desenhos industriais, entre outros, criou recentemente o Comitê Estratégico de Gênero, Diversidade e Inclusão, com o objetivo de implementar políticas que ampliem a participação de grupos minoritários, como mulheres e negros, entre as pessoas que registram pedidos de patente ou trabalham com proteção à propriedade intelectual no Brasil (*ver quadro*).

A Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), no Rio de Janeiro, está elaborando um estudo, que deverá ficar pronto em 2024, sobre questões de gênero relacionadas ao registro de patentes da instituição. “Estamos fazendo uma análise aprofundada, já que faltam informações e estatísticas relacionadas ao tema”, diz Carla Maia, coordenadora de Gestão Tecnológica da Fiocruz. “A ideia é promover iniciativas direcionadas a inventoras da fundação e incentivar uma maior participação das mulheres na inovação”, complementa. Graduada em biologia e biomedicina, Maia já

trabalhou no INPI e na Associação Brasileira de Desenvolvimento (ABDE), entidade voltada ao desenvolvimento sustentável econômico, social e ambiental. Trabalha na Fiocruz desde 2012 como analista de gestão de inovação e há cinco anos assumiu o cargo de coordenadora. “Não é uma trajetória comum no universo de mulheres que atuam em áreas da tecnologia e ciência”, diz ela, referindo-se à forte presença masculina em cargos de gestão. “Tive a sorte de ter chefes muito bons, homens e mulheres, que me deram oportunidades. Precisamos promover esse tipo de ambiente igualitário em mais organizações.”

A médica Patrícia Veras é uma das pesquisadoras da Fiocruz que já submeteram pedido de patente ao INPI: em 2020, ela solicitou o registro de um novo tratamento para leishmaniose cutânea, doença causada por um protozoário. Ela testou, nos laboratórios da fundação, uma molécula descoberta pelo Instituto Nacional do Câncer, nos Estados Unidos, com propriedades para tratar tumores e parasitas. “Resolvemos analisar a eficácia da molécula contra leishmaniose, uma doença que atinge uma população negligenciada e está presente em mais de 80 países, e os resultados foram satisfatórios”, diz Veras. A tecnologia está em fase de testes laboratoriais e a intenção é transferi-la para uma empresa de medicamentos interessada.

Disparidades de gênero em atividades ligadas à inovação são um fenômeno conhecido. Vários trabalhos mostram que a participação de mulheres é mais frequente em patentes apresentadas por grupos do que em pedidos feitos por um único inventor e é mais fácil encontrar um nome feminino em registros obtidos por instituições públicas do que por empresas – em uma evidência de que elas encontram ambientes mais amigáveis em equipes e na academia. Um estudo publicado em 2020, que correlacionou patentes e gênero em 11 países latino-americanos, constatou que o engajamento feminino em atividades de patenteamento é maior nas ciências da vida, campo em que as mulheres têm presença marcante na carreira científica (ver Pesquisa FAPESP nº 298).

“O processo de registro de patente é complexo e demorado. O grande gargalo está na transferência de tecnologia, que é levar a descoberta ao mercado”, afirma a engenheira química Adriana Faria, diretora-executiva do Parque Tecnológico de Viçosa, da Universidade Federal de Viçosa,

ENGAJAMENTO DAS MULHERES EM ATIVIDADES DE PATENTEAMENTO É MAIOR NAS CIÊNCIAS DA VIDA, CARREIRA EM QUE A PRESENÇA FEMININA É MARCANTE

MAIS DIVERSIDADE NO SISTEMA DE PROPRIEDADE INTELECTUAL

O Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) divulgou em maio um estudo sobre aspectos étnicos e de gênero dos usuários de seus serviços, baseado em questionários on-line respondidos por uma amostra de 139 indivíduos que reuniu, por exemplo, pessoas que têm algum ativo depositado na instituição ou frequentaram cursos sobre propriedade intelectual que ela oferece. Em relação ao gênero, 57% eram homens e 40% mulheres, enquanto 2% não responderam e 1% se declarou não binário. Setenta e nove por cento se declaram cisgênero, ou seja, identificam-se com o gênero designado quando nasceram, 21% não responderam e ninguém se disse transgênero. Já em relação à origem étnica, 71% se declararam brancos, 21% pardos e pretos, 1% asiático e 8% não responderam.

O cruzamento dos resultados mostra que o principal grupo de usuários do sistema do INPI, o equivalente a 40%, é formado por homens brancos. O estudo também analisou o local de trabalho dos respondentes e concluiu que as mulheres superam os homens entre os profissionais que trabalham em grandes empresas, aquelas com mais de 500 empregados. Elas também se concentram em departamentos jurídicos. Poucas mulheres negras participaram do estudo e elas, em geral, trabalham com propriedade intelectual em instituições públicas.

O estudo foi promovido pela Coordenação-Geral de Desenvolvimento da Propriedade Industrial, Negócios e Inovação do INPI e será usado para propor estratégias e políticas públicas para ampliar a inclusão no sistema de

propriedade intelectual. O instituto também pretende levantar dados mais abrangentes e estabelecer uma rede de análise de estatísticas para monitorar o perfil dos usuários. “Escritórios de patentes de muitos países estão engajados em ampliar a diversidade no sistema de propriedade intelectual, para torná-lo mais inclusivo e eficiente”, explica Rafaela Di Sabato Guerrante, pesquisadora do INPI e coordenadora do Comitê Estratégico de Gênero, Diversidade e Inclusão da instituição, criado em 2022. “O estudo que levantou o perfil étnico e de gênero é um primeiro passo para disseminar nossas ações com públicos hoje minoritários e propor iniciativas de treinamento e mentoria em propriedade intelectual endereçadas a mulheres e pessoas negras”, afirma.



em Minas Gerais. Segundo ela, são necessários conhecimentos para lidar com riscos financeiros e anos de dedicação a um projeto. “Nessa trajetória, é mais comum vermos homens do que mulheres, até porque muitas vezes elas precisam lidar com duplas ou triplas jornadas de trabalho e são mães”, afirma. Faria diz que sempre encontrou ao longo de sua trajetória profissional mulheres brilhantes em carreiras Stem. “Mas muitas acabam não conseguindo se desenvolver por questões que envolvem desde dificuldade de viajar a trabalho ou estudo por ter de cuidar dos filhos”, diz ela, que é casada e mãe de dois filhos. Em sua visão, trata-se de uma realidade global. “Em outros países não é tão diferente, e talvez por isso estejam surgindo iniciativas globais para promover a inserção de mulheres no empreendedorismo”, afirma a engenheira, docente do Programa de Mestrado em Inovação Tecnológica e Propriedade Intelectual da Universidade Federal de Minas Gerais.

Em março, foi realizado na sede da Associação Brasileira da Propriedade Intelectual (ABPI), no Rio de Janeiro, o 1º Seminário Internacional de Mulheres em Propriedade Intelectual. O evento foi organizado pelo PI Female, um grupo criado em 2019 pela empreendedora Jussiane Siqueira, da Inomapi Inovação em Propriedade Intelectual, empresa dedicada ao registro de patentes. Fundado para estimular trocas de experiências e fortalecer a inclusão no setor, o grupo, que funciona pelo WhatsApp, conta com mais de 300 mulheres hoje, o dobro de quando começou. “Muitas mulheres se formam na universidade e acabam se tornando funcionárias

de escritórios especializados em patentes. É importante ampliar essa presença feminina em empresas inovadoras e em cargos de liderança”, reflete Siqueira. O PI Female vem preparando ações como o lançamento de um programa de mentoria para mulheres que desejam se tornar empreendedoras ou atuar na área de propriedade intelectual, previsto para este ano. “É necessária uma mudança de cultura”, explica.

O meio acadêmico também tem incentivado a participação feminina no empreendedorismo e na inovação tecnológica. Em São Paulo, o Insper, instituição privada de ensino e pesquisa com cursos nas áreas de economia, administração, direito, engenharias e ciência da computação, lançou um programa, o Women in Tech, no final de 2021, que promoveu treinamentos em liderança para pesquisadoras, empreendedoras e profissionais de carreiras Stem, em parceria com o British Council, que tiveram a participação de cerca de 60 mulheres. A iniciativa também já ofereceu mais de 30 bolsas de estudo para alunas do ensino médio para o curso de inovação e temas ligados à tecnologia do Insper durante as férias de julho. Neste ano, deverá ser criado um programa de mentoria para mulheres para cargos de lideranças em carreiras relacionadas à tecnologia. “Precisamos avançar mais na promoção de equidade nas áreas de ciência e no empreendedorismo, já que esses universos ainda possuem uma presença masculina bem maior”, diz Carolina Fouad, gerente de projetos do Hub de Inovação do Insper, responsável pela criação do programa Women in Tech. Ela menciona uma pesquisa do Sebrae, segundo a qual as mulheres são donas de apenas 34,4% dos negócios existentes no país. “Promover a diversidade trará benefícios para a sociedade e o país”, afirma. ■

HOLOFOTES SOBRE AS CIENTISTAS



As atrizes Thaís Medeiros, Julia Ianina e Cecília Magalhães encenam a peça *Mary e os monstros marinhos*, sobre a caçadora de fósseis inglesa Mary Anning

Companhia de teatro transforma histórias de mulheres da ciência em peças infantis e websérie para o YouTube, com a ajuda de especialistas

Letícia Naísa

Quando a bióloga e pedagoga Elaine Ferreira Machado recebeu pelo Facebook uma mensagem da atriz Thaís Medeiros, em 2019, não imaginou que se tratava de uma proposta para ver seu objeto de pesquisa ganhar vida em um palco de teatro e em um episódio de websérie no YouTube. Fazia cinco anos que Machado estudava a vida e a obra de Maria Sibylla Merian (1647-1717), uma naturalista e ilustradora científica alemã do século XVII que publicou livros sobre plantas e insetos com riqueza de detalhes científicos. A forma como arte e ciência se uniam nas pinturas foi um dos fatores que encantaram a pesquisadora, que escreveu sua dissertação sobre o potencial da obra de Merian para o ensino de ciências em escolas. Mais tarde, também atraiu as atrizes da Companhia Delas de Teatro, fundada em 2001 por Medeiros e seis amigas. Juntas, elas decidiram adaptar as histórias de Merian e de outras mulheres da ciência para os palcos e para o YouTube de uma forma que fosse acessível não só para adultos leigos em ciências biológicas, mas também para crianças.

Olho mágico é uma websérie que só nasceu por causa da pandemia de Covid-19. Inicialmente, todas as histórias haviam sido pensadas para o teatro – uma trilogia de biografias de cientistas europeias contadas pela Companhia Delas. Duas peças já tinham chegado aos palcos quando a pandemia forçou o fechamento dos teatros, em 2020. O projeto foi então parar no YouTube com um formato bem diferente, e cresceu. Com o sucesso dos primeiros vídeos, as três biografias viraram 10: três sobre europeias, quatro sobre brasileiras e três a respeito de pesquisadoras de

nacionalidades diversas selecionadas por serem ecologistas. “A pesquisa surgiu no teatro e a primeira de todas, Mary Anning, foi uma inglesa porque queríamos inscrever a peça em um edital da Cultura Inglesa”, conta Medeiros. “Depois que estreamos episódios baseados na nossa pesquisa teatral, a convite do Sesc Consolação, veio a ideia de falar sobre mulheres reconhecidas por ação ambientalista, e o Itaú Cultural nos convidou para falar sobre as brasileiras”, relembra a atriz.

No universo das pesquisadoras brasileiras foram escolhidas a arqueóloga Niède Guidon, a bióloga e ativista feminista Bertha Lutz (1894-1976), a oceanógrafa Marta Vanucci (1921-2021) e a socióloga e psicanalista Virgínia Leone Bicudo (1910-2003). “Estávamos contando histórias do mundo e percebemos que as brasileiras são pouco divulgadas, então escolhemos algumas e decidimos quebrar um padrão de homenagear mulheres que já haviam morrido: abrimos a série com a Niède, que está viva”, lembra Medeiros. Além de criar e roteirizar histórias, o trabalho da Companhia Delas de Teatro também está atrelado à pesquisa. Para alguns dos episódios de *Olho mágico*, as atrizes buscaram a ajuda de especialistas.

A websérie estreou com Caroline Herschel (1750-1848), uma astrônoma que foi a primeira mulher a ser paga como cientista na corte britânica. A história da inglesa Mary Anning (1799-1847), “a maior caçadora de fósseis do mundo”, segundo a companhia, também foi adaptada para a série a partir da peça de teatro que montaram em 2018. Ela viveu no século XIX e, aos 12 anos, descobriu o primeiro fóssil de ictiossauro, um réptil marinho de 250 milhões de anos, e dedicou a vida a descobrir outros fósseis. “A história dela

parecia um conto de fadas, era muito incrível e teatral”, conta Julia Ianina, atriz e uma das fundadoras da Companhia Delas.

Tudo foi gravado individualmente com cada atriz em sua casa durante o período de isolamento mais crítico em 2020, em formato pensado para a veiculação pela internet. A websérie foi inscrita em um edital emergencial da Secretaria Municipal de Cultura. “Optamos por um modelo diferente daqueles em que as pessoas abriam a câmera e saíam contando as histórias. Era o mais simples de fazer, mas decidimos por uma produção com edição, trilha sonora e efeitos visuais”, comenta a atriz Cecília Magalhães, outra fundadora da companhia.

O formato e a linguagem são os diferenciais da websérie, que foi premiada pela Associação Paulista dos Críticos de Arte (APCA) e virou objeto de análise do Grupo de Pesquisa em Arte, Ciência e Tecnologia (GPACT), de Machado, na Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). No artigo, os pesquisadores classificaram *Olho mágico* como um “theaweb”, um conceito criado pelo próprio grupo de pesquisa para uma obra feita para a internet, mas que emprega conhecimento, técnicas e cultura do teatro – a classificação de websérie só foi adotada mais tarde. Eles também consideraram o trabalho como uma obra de divulgação científica que pode ser utilizada como material didático para jovens em idade escolar. “Não tínhamos a pretensão de fazer divulgação científica, mas vimos que estávamos fazendo quando cientistas começaram a ver nossas histórias e nos procuravam para comentar”, conta Medeiros.

Antes da emergência sanitária, as histórias de Maria Sibylla Merian e Mary Anning ocuparam os palcos de teatro em São Paulo. *Mary e os monstros marinhos* estreou em 2018 e foi premiada no 22º Cultura Inglesa Festival. Medeiros, Ianina e Cecília Magalhães fazem o papel da caçadora de fósseis, cada uma em uma fase da vida. Para dar vida à personagem, elas assistiram a aulas do pa-

leontólogo Luiz Eduardo Anelli, da Universidade de São Paulo (USP), que depois acompanhou ensaios e revisou o conteúdo científico da peça. “Nossas escolhas são artísticas, então algumas metáforas são parte da liberdade poética, como chamar um fóssil de ‘tempo petrificado’ ou de ‘carta do passado para o futuro’”, diz Ianina. Os fósseis usados no cenário são rigorosamente verossímeis: vieram do laboratório de réplicas da USP.

Com o sucesso de *Mary Anning* no teatro, o grupo montou uma nova peça, inspirada em Merian. A naturalista foi uma das primeiras mulheres a estudar ciclos de vida de insetos e o processo de metamorfose de borboletas, além de ser pioneira em uma expedição científica para o Novo Mundo. Em 1699, ela viajou para o Suriname, na América do Sul, acompanhada pela filha mais nova, Dorothea Maria, para observar, coletar e registrar espécies – 132 anos antes de Charles Darwin (1809-1882). “Havia pouquíssimo sobre ela em português, toda a sua obra original é em alemão”, conta Elaine Machado. Com a ajuda de um colega fluente no idioma, ela escreveu a dissertação sobre a cientista-artista e publicou, em 2018, o artigo encontrado por Medeiros na revista científica *História da Ciência e Ensino*, que foi o pontapé para a montagem de *Maria e os insetos*. Ela atuou como consultora para a montagem da peça de teatro e pôde revisar os conceitos científicos antes da apresentação.

“Elas conseguiram transformar um artigo científico em arte, fiquei muito emocionada de ver”, diz a bióloga, que se dedica a estudar a linguagem artística sobre as ciências biológicas e o ensino da biologia no GPACT. Machado viu a estreia de *Maria e os insetos* na capital paulista em 2020. “Elas colocam poesia, música e trejeitos na personagem que de forma alguma desmerecem o conteúdo científico, não caem em um estereótipo sobre o conhecimento científico e sobre cientistas.”

Para Machado, é importante que a divulgação de ciência e da biografia de pesquisadores seja feita de forma mais acessível. “A linguagem da ciência é escrita para o público de pares, que consegue entender um artigo científico, mas não



2

O elenco de *Maria e os insetos*, obra teatral sobre a naturalista alemã Maria Sibylla Merian

Fósseis cenográficos usados em peça são verossímeis: vieram do laboratório de réplicas da USP



MARTA VANNUCCI



Marta Vannucci nasceu em Florença, na Itália em 1921. Foi uma grande especialista em manguezais e plântons, premiada com a Grã Cruz da Ordem Nacional do Mérito Científico. Marta foi a primeira mulher eleita como membro titular da Academia Brasileira de Ciências. Ela publicou o livro "Os manguezais do Brasil" e escrevia fluentemente em português, inglês, espanhol e francês. Ela casou-se com a família - pai, em 1927, fugindo da Itália. Se naturalizou brasileira quando foi convidada por Ernest Mercus para ser professora assistente no Curso de Ciências.



3

Personagens brasileiras da websérie *Olho mágico*: a socióloga e psicanalista Virgínia Leone Bicudo (1910-2003); Marta Vannucci (1921-2021), especialista em manguezais; Bertha Lutz (1894-1976), bióloga e ativista feminista; e Niède Guidon, arqueóloga (abaixo)

VIRGINIA LEONE BICUDO

Bertha Lutz

Mil e uma qualidades



Bertha Maria Lutz nasceu em 2 de maio de 1894, em São Paulo, filha de Adolfo Lutz, médico e biólogo, e de Maria Tropa, enfermeira indigenista e feminista. Bertha fez o curso de graduação em Medicina na Universidade de São Paulo, com especialização em ginecologia, durante sua universidade e movimento feminista. Voltou para o Brasil para o curso de graduação, em 1917, como tradutora no setor de Zoologia do Instituto Oswaldo Cruz, no Rio de Janeiro, onde trabalhava com seu pai. Bertha trabalhou durante anos no Museu Nacional.

5



4

é acessível para pessoas leigas naquela ciência, crianças ou adolescentes”, observa. Segundo Ianiina, a linguagem teatral ajuda a abordar assuntos espinhosos e complexos de um jeito mais fácil.

O grande trunfo de trabalhos como o da Companhia Delas e de outros grupos que abordam temas científicos na arte é aproximar a figura do pesquisador e da ciência de um público mais amplo. “Seja um filme, uma série ou uma peça de teatro, os atores conseguem personificar o cientista, mostrar os dilemas humanos daquela figura”, diz Daniel Moura, físico e arte-educador no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP), que se dedica à criação e ao estudo do teatro científico há quase 20 anos. “Existe muita ciência na arte e vice-versa, não consigo separar tanto as coisas”, opina.

Segundo Moura, obras como as da Companhia Delas fazem parte de uma educação não formal: “Mesmo que o produtor da peça não esteja preocupado em ensinar ou educar, uma pessoa pode aprender mais com ela do que em uma sala de aula”. Por isso, o pesquisador vê muito valor na

representação da diversidade dentro do teatro científico. “É uma linguagem muito rica, que pode ser trabalhada em várias dimensões e mostrar, por exemplo, que a ciência é diversa e não feita apenas por pessoas brancas e europeias.” Escritor e ator de mais de 10 peças, Moura, que é negro, já interpretou o físico Isaac Newton (1643-1727) no palco. “Um Newton negro não aconteceria no cinema, mas o teatro permite essa interpretação.”

Com *Olho mágico*, *Maria e os insetos*, *Mary e os monstros marinhos* e outras criações, a Companhia Delas espera inspirar mais meninas e mulheres a seguir carreiras tanto em áreas ainda muito mais ocupadas por homens, como a produção e o ensino de ciência, quanto nas artes, como o teatro ou o audiovisual. “Essas histórias precisam ser contadas porque são histórias de injustiça”, diz Medeiros. “Essas mulheres não tiveram reconhecimento em vida e realizaram grandes feitos no passado, viveram para a pesquisa e merecem esse espaço.” Mesmo com a websérie encerrada, a Companhia Delas continua trabalhando em prol de levar mais ciência, arte e histórias de mulheres cientistas para meninas e mulheres. O foco, agora, está nos palcos de teatro e, em breve, no formato de podcast. O canal do YouTube da companhia abriga, além da websérie premiada, outra mais recente chamada *Pergunte à cientista*. ■

Para assistir à websérie *Olho mágico*



Artigos científicos

MACHADO, E. F. et al. O theweb “Olho Mágico”: Potencialidades para a divulgação científica e ensino de ciências. *Educação Pública – Divulgação Científica e Ensino de Ciências*. On-line. mar. 2022
MACHADO, E. F. et al. Maria Sibylla Merian: Uma mulher transformando ciência em arte. *História da Ciência e Ensino*. On-line. 30 jun. 2018



BOAS PRÁTICAS

Conselheiros da integridade

Austrália avalia o trabalho de consultores encarregados de orientar docentes e alunos sobre condutas responsáveis, um modelo que avança em outros países

Pesquisadores australianos analisaram a eficiência e a utilidade de um cargo acadêmico estabelecido nas universidades do país em 2007 cuja missão é disseminar boas práticas científicas: o consultor em integridade de pesquisa. Atualmente, estão em atividade cerca de 750 instrutores, vinculados ao organograma de mais de uma centena de instituições de ensino superior na Austrália e recrutados entre os cientistas das próprias universidades. Eles estão disponíveis para dar orientação a colegas e a estudantes sobre quaisquer temas relacionados à integridade, como as normas que regem a autoria de um trabalho científico ou o que fazer em situações de assédio ou de conflito de interesses. A função foi estabelecida há 16 anos pelo Código Australiano para a Conduta Responsável da Pesquisa e sua natureza é exclusivamente consultiva. Eles estão lá para dar conselhos, não para investigar ou julgar suspeitas de má conduta, embora sejam obrigados a relatar eventuais violações do código a instâncias superiores.

De acordo com o levantamento, divulgado no final de julho na revista *Accountability in Research: Ethics, Integrity and Policy*, o saldo da experiência australiana é desigual. Um questionário

respondido por 192 conselheiros mostrou que uma parcela das universidades dá pouco apoio aos consultores e eles, embora considerem seu trabalho produtivo, são menos utilizados do que poderiam. Treze por cento deles disseram não ter recebido nenhum tipo de treinamento para exercer a função. “Várias instituições Australianas parecem não estar em conformidade com a política nacional de integridade”, afirmou o estatístico Adrian Barnett, o autor principal do estudo, em seu perfil na rede profissional LinkedIn – Barnett é professor da Universidade de Tecnologia de Queensland e assina o trabalho com colegas das universidades de Newcastle e Bond. O estudo constatou que duas instituições descumprem a legislação e não dispõem de consultores. Em outras, o cargo parece ter sido criado apenas como uma formalidade. Um dos entrevistados só descobriu que fora nomeado para a função depois de ser procurado pelos pesquisadores para responder ao questionário.

Mas várias instituições investiram seriamente nesses profissionais, a exemplo das universidades James Cook, de Queensland, de Newcastle, de Adelaide, entre outras. Muitos entrevistados classificaram seu trabalho como rico e produtivo. “Quatro vezes por ano eu me reúno com meus colegas conselheiros e apresentamos casos uns aos outros de forma anonimizada. E isso é um grande aprendizado”, relatou um deles. Na avaliação dos consultores, a orientação que fornecem é proveitosa: 58% relataram que seu trabalho foi útil “na maioria das vezes” e só 2% disseram não ter sido capazes de ajudar. Os consultores se dizem pouco requisitados – em média, dedicam menos de um dia por mês aos afazeres da função. “Não sou consultado com frequência, mas, quando isso acontece, acredito que as respostas ajudam quem busca aconselhamento e evitam que uma situação negativa se agrave”, disse um deles. Alguns se queixaram da complexidade da tarefa. “As situações envolvendo desequilíbrios de poder costumam ser extremamente complicadas”, afirmou um dos consultores.

O relato dos conselheiros permitiu identificar os temas em que alunos e pesquisadores mais carecem de orientação. O assunto mais corriqueiro, reportado por 83% dos consultores, envolve quem deve assinar como autor um artigo científico – e situações em que a atribuição de autoria é duvidosa. Em seguida, aparecem desafios relacionados ao trabalho em colaboração, além de relatos de práticas questionáveis, de conflitos de interesse, de supervisão inadequada e de impasses no compartilhamento de dados. Já o tema de interesse menos frequente foi o assédio sexual, provavelmente porque há outras instâncias encarregadas de lidar com o problema, que é bas-

tante prevalente nas universidades Australianas (ver Pesquisa FAPESP nº 316).

Outra conclusão do estudo é que há muito espaço para melhorar. Cerca de 80% dos entrevistados concordaram que seu papel deveria ser mais ativo e incluir a promoção de boas práticas, em vez de apenas apoiar pesquisadores com dúvidas. Por volta de dois terços deles corroboraram a ideia de que é preciso divulgar de forma mais efetiva o trabalho dos conselheiros para estudantes e docentes. Uma limitação apontada pelos autores do estudo é o fato de os mentores serem cientistas seniores que muitas vezes ocupam cargos executivos em suas instituições, como a Pró-reitoria de Pesquisa, circunstância que poderia inibir colegas mais jovens de exporem conflitos com receio de sofrer prejuízos na carreira. Uma sugestão para aperfeiçoamento do sistema, segundo Barnett e seus colegas, seria o modelo adotado na universidade holandesa de Delft, que dispõe de conselheiros vinculados a outras instituições.

A Austrália foi pioneira ao disseminar a figura dos consultores em integridade científica, mas não é o único país a adotar esse tipo de estratégia para promover boas práticas e criar um ambiente seguro para discutir dilemas éticos nas instituições de pesquisa. Algumas universidades da Dinamarca, como a de Aarhus, e do Reino Unido, como a de Glasgow, na Escócia, e o King’s College London, na Inglaterra, também contrataram recentemente consultores desse tipo. A Agência de Integridade em Pesquisa de Luxemburgo instituiu a figura desses mentores, enquanto o Conselho Nacional de Integridade Científica da Finlândia vem treinando consultores encarregados de atuar nas universidades do país.

Em 2017, a França aprovou uma legislação que permitiu às universidades nomear oficiais de integridade científica, pesquisadores independentes, não vinculados aos processos de decisão nas instituições. Há dois anos, o trabalho desses oficiais foi regulamentado: eles estão incumbidos de promover condutas responsáveis de pesquisa, de monitorar eventuais desvios e de notificar casos suspeitos à direção da instituição. Em um estudo publicado neste ano também na revista *Accountability in Research Ethics, Integrity and Policy*, Nicolas Deniau, da Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines, entrevistou 11 oficiais de integridade escolhidos recentemente por escolas médicas francesas e concluiu que eles desempenham sua missão de forma ativa. “Esses oficiais enfatizam seu papel independente e buscam ser facilitadores de uma condução responsável da pesquisa”, escreveu Deniau. Segundo o autor, os resultados obtidos são animadores e evidenciam o impacto potencial dos oficiais na promoção da integridade. ■ Fabrício Marques

Reitor de Stanford renuncia após investigação de manipulação de imagens

O neurocientista canadense-americano Marc Tessier-Lavigne, de 63 anos, renunciou ao cargo de reitor da Universidade Stanford, que ocupava desde 2016. O anúncio seguiu-se à divulgação de um relatório de um comitê especial do Conselho de Curadores da instituição, que avaliou artigos com indícios de má conduta que tinham o reitor como um dos autores – em cinco deles, ele era o autor principal. Segundo o comitê, foram encontradas evidências de que em ao menos quatro artigos pesquisadores sob a supervisão do neurocientista manipularam imagens e se envolveram em práticas questionáveis.

Embora não existam indícios de que Tessier-Lavigne tenha envolvimento direto na manipulação ou mesmo que soubesse dos problemas antes da publicação dos artigos, o relatório observou que ele “não foi capaz de fornecer uma explicação adequada” sobre por que não corrigiu os registros científicos em

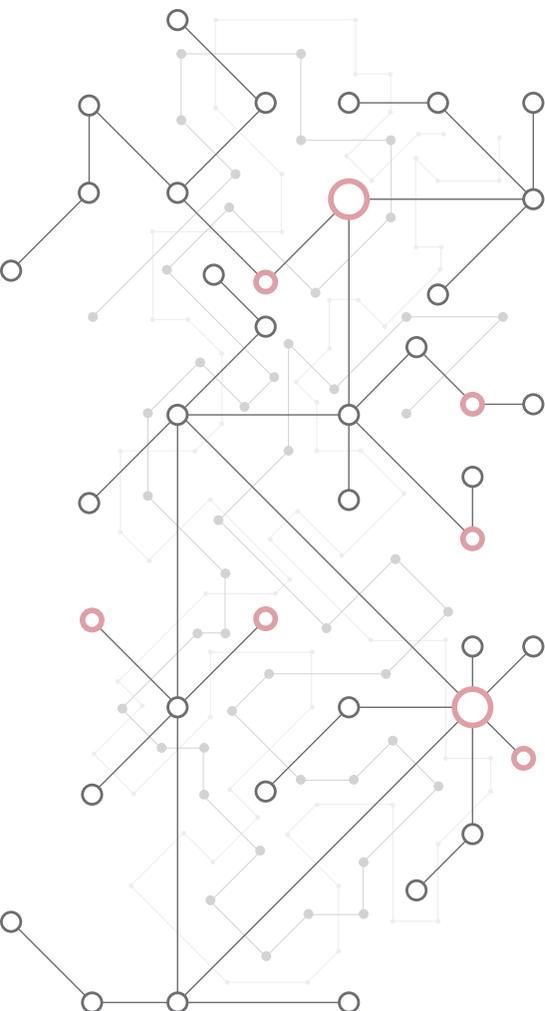
várias ocasiões em que teve oportunidade de fazê-lo.

O reitor publicou um comunicado afirmando que pediria a retratação de um artigo que saiu em 1999 na revista *Cell* e de outros dois divulgados na *Science* em 2001. Dois artigos publicados na *Nature*, segundo ele, passarão por uma correção abrangente. “Estou satisfeito pelo fato de o painel ter concluído que não participei de nenhuma fraude ou falsificação de dados científicos”, afirmou o reitor de Stanford, que, no entanto, reconheceu erros. “Eu deveria ter sido mais diligente ao buscar correções. A revisão do painel identificou instâncias de manipulação de dados de pesquisa por outras pessoas em meu laboratório. Embora eu não soubesse dessas questões, quero deixar claro que assumo a responsabilidade.”

Jerry Yang, presidente do Conselho de Administração de Stanford, afirmou que Tessier-Lavigne deixará o cargo “à luz do relatório e seu impacto em sua capaci-

dade de liderar Stanford”. As evidências contra o reitor foram apontadas inicialmente no PubPeer, um fórum on-line em que é possível publicar comentários sobre artigos científicos, inclusive de forma anônima, e dizem respeito à adulteração ou duplicação de bandas em resultados de testes de *western blot*, método usado na biologia molecular para identificar proteínas.

Após a renúncia, Tessier-Lavigne seguirá trabalhando como docente do Departamento de Biologia. Especialista em desenvolvimento do cérebro, suas linhas de pesquisa se concentram em causas e tratamentos de doenças como Parkinson e Alzheimer e de lesões da medula espinhal. Ele começou a carreira na Universidade da Califórnia, em São Francisco, em 1991, e se transferiu para Stanford em 2001. Em 2003, tornou-se diretor científico da empresa de biotecnologia Genentech, deixando o cargo em 2011 para assumir a direção da Universidade Rockefeller, em Nova York.



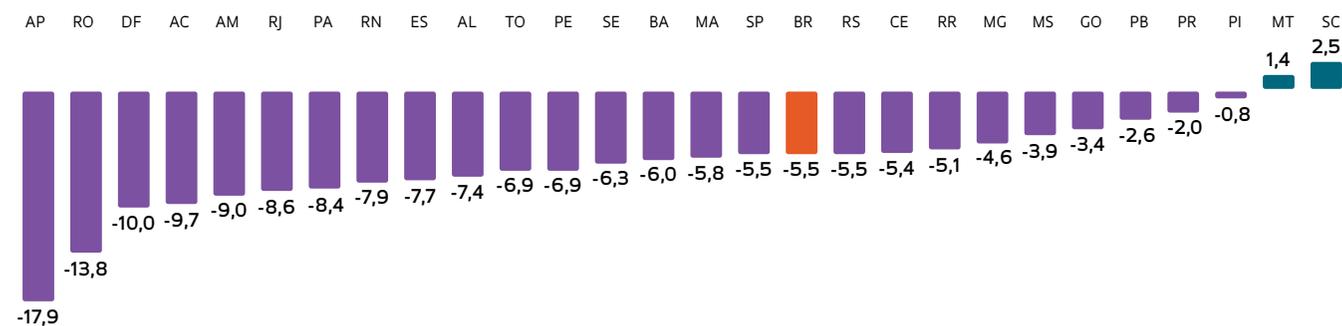
Militares são punidos por abuso sexual de pesquisadora na Antártida

Dois militares da Marinha brasileira foram condenados pelo Superior Tribunal Militar por abusar sexualmente de uma pesquisadora na estação Comandante Ferraz, base científica brasileira na Antártida que é administrada pela Arma. Um deles, um oficial superior, foi condenado por ato libidinoso em área militar e recebeu pena de um ano de detenção. O outro, que pertence ao quadro de praças, foi condenado a dois anos e meio de reclusão por atentado violento ao pudor e expulso das Forças Armadas.

Os dois haviam sido absolvidos por quatro votos a um em julgamento realizado na Auditoria Militar de Brasília, circunscrição judiciária que investiga casos envolvendo militares fora do território nacional. Mas o Ministério Público Militar apelou ao STM, que é composto por um colegiado de 15 juízes, e a decisão foi revertida. O caso está sob sigilo de Justiça e os nomes dos condenados e da vítima não foram divulgados. Casos de assédio e de agressão sexual não são incomuns nos ambientes isolados das estações de pesquisa na Antártida, onde cientistas, estudantes e servidores convivem 24 horas por dia e há protocolos para prevenir importunações. Recentemente, dois relatórios apontaram dimensões desse problema em bases científicas dos Estados Unidos e da Austrália no continente gelado (ver Pesquisa FAPESP nº 321). No caso australiano, o documento trouxe relatos de contatos físicos indesejados, exibição de material ofensivo ou pornográfico, piadas sexistas, entre outros, nas quatro estações de pesquisa do país.

- ▶ A população do Brasil registrada pelo Censo de 2022 e divulgada recentemente pelo IBGE (203.062.512 pessoas) revelou-se 5,5% menor do que a até então utilizada (214.828.540), oriunda das projeções populacionais de 2018, que tomavam como base a contagem de 2010
- ▶ A revisão do tamanho da população atingiu todas as unidades da federação, à exceção de Mato Grosso e Santa Catarina. As maiores diferenças (acima de 8%) ocorreram nos estados da região Norte, no Distrito Federal e no Rio de Janeiro
- ▶ Para os estados com mais de 10 milhões de habitantes, o Rio de Janeiro apresentou a maior superestimação (8,6%). Em seguida vieram Bahia (6,0%), São Paulo e Rio Grande do Sul (5,5%), Minas Gerais (4,6%) e Paraná (2,0%)

Diferença relativa (%) da população residente: Censo de 2022 sobre projeção para 2022



- ▶ Os novos valores para a população residente afetam dados utilizados para políticas governamentais. Indicadores que tomam a população como denominador, como o Produto Interno Bruto (PIB) *per capita*, também sofrerão impactos dos novos números populacionais
- ▶ No caso de indicadores de ciência, tecnologia e inovação, há, por exemplo, os de publicações científicas e o número de doutores titulados por 100 mil habitantes

Publicações científicas e titulação de doutores por 100 mil habitantes, segundo fontes dos dados demográficos

Brasil e unidades da federação com pelo menos 10 milhões de habitantes: 2022

Unidade geográfica	Publicações por 100 mil habitantes		Doutores ⁽¹⁾ por 100 mil habitantes	
	Projeção	Censo	Projeção	Censo
BR	27,9	29,5	9,6	10,2
SP	53,5	56,6	12,6	13,3
MG	44,1	46,2	10,1	10,5
RJ	52,8	57,8	14,6	16,0
BA	17,5	18,6	4,0	4,3
PR	47,4	48,4	12,8	13,1
RS	62,8	66,4	18,9	20,0

- ▶ O número de publicações científicas por 100 mil habitantes para o Brasil passou de 27,9 para 29,5, ao se utilizar a população censitária, e, para São Paulo, de 53,5 para 56,6
- ▶ Apesar desse aumento, São Paulo perdeu a terceira posição, nacionalmente, para o Rio de Janeiro (e a segunda posição, entre os estados com pelo menos 10 milhões de habitantes). A revisão da população fluminense foi expressiva, o que implicou aumento do seu indicador, que passou de 52,8 para 57,8 publicações por 100 mil habitantes
- ▶ Em relação à titulação de doutores por 100 mil habitantes, o comportamento foi semelhante. Nesse caso, São Paulo manteve-se na quinta posição, nacionalmente, com 13,3 doutores titulados por 100 mil habitantes, acima da média nacional (10,2), mas ganhou uma posição entre aqueles com mais de 10 milhões de habitantes, superando o Paraná, mas ainda abaixo do Rio Grande do Sul (20,0) e do Rio de Janeiro (16,0) (*ver acima*)

NOTA (1) DADOS REFERENTES A 2021. UMA VEZ QUE OS DE 2022 NÃO ESTÃO DISPONÍVEIS.
 FONTES INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE); INCITES, WEB OF SCIENCE, CLARIVATE, DADOS BAIXADOS EM 01/07/2023; MICRODADOS DA BASE SUCUPIRA, CAPES/MEC, BAIXADOS EM JANEIRO/2023
 ELABORAÇÃO FAPESP/DPCTA/GERÊNCIA DE ESTUDOS E INDICADORES

PARA FREAR A SEPSE

Em ato suicida, os neutrófilos (azuis e brancos) liberam seu material genético emaranhado (verde) para o meio externo durante a sepse

Estudos brasileiros identificam ações das células de defesa que lesam o organismo ao combater infecções e propõem estratégias para amenizar os danos

Ricardo Zorzetto

No Brasil, um em cada três leitos nas unidades de terapia intensiva (UTIs) é ocupado por uma pessoa com sepse, uma resposta desajustada do sistema de defesa que surge em consequência de uma infecção. Estima-se que, a cada ano, cerca de 420 mil pessoas sejam internadas com a síndrome no país e que quase 230 mil morram. Publicados em 2017 na revista *The Lancet Infectious Diseases*, esses cálculos resultam do primeiro estudo que avaliou em uma amostra representativa das UTIs brasileiras – um total de 227, de todas as regiões – a frequência dos casos de sepse e de mortes relacionadas a ela. Bastante elevada, na casa dos 55%, a taxa de mortalidade por esse problema no Brasil é bem superior à de nações mais ricas (26%) e está estagnada há mais de uma década.

“Hoje a mortalidade por sepse no país é semelhante à que havia sido estimada no início dos anos 2000”, conta o médico intensivista Luciano Pontes de Azevedo, do Hospital Israelita Albert Einstein (HIAE), que coordenou a pesquisa de 2017 em parceria com a infectologista Flávia Ribeiro Machado, da Universidade Federal de São Paulo (Unifesp).

O comportamento da mortalidade observado entre adultos não é muito diferente do encontrado entre crianças e adolescentes. A frequência de sepse é menor entre elas. Estima-se que ocorram 75 casos em cada 100 mil crianças (ante 290 por 100 mil entre adultos), o que significa 42 mil casos por ano. Mas há quase três décadas a taxa de mortalidade permanece em 20%. “Nos anos 1960, a mortalidade de crianças por sepse superava 60%. Conseguimos reduzir para 20%, mas depois não caiu mais”, relata a médica intensivista Daniela de Souza, do Hospital Universitário da Universidade de São Paulo (HU-USP). Ela é a atual presidente do Instituto Latino-americano de Sepse (Ilas) e a autora principal do estudo publicado em 2021 na revista *The Lancet Child & Adolescent Health* que avaliou a frequência de sepse em UTIs pediátricas brasileiras.

Algumas características do sistema de saúde ajudam a entender esses números. Uma é a falta de atendimento e monitoramento adequados a partir do momento em que a pessoa com sepse chega ao hospital. Diante da alta mortalidade nas UTIs, Azevedo e Machado decidiram investigar o que se passava nos prontos-socorros, a porta de entrada das internações. Por três dias, eles e colaboradores registraram os casos suspeitos de sepse atendidos no setor de emergência de 74 instituições de saúde brasileiras.

Das 331 pessoas com quadro compatível com sepse atendidas nos prontos-socorros, só 53% foram encaminhadas em até 24 horas para um leito de enfermaria ou UTI, onde há condições melhores de tratar casos graves. Por falta de vagas nas UTIs, 39% dos pacientes com sepse atendidos em instituições públicas permaneceram no pronto-socorro durante toda a internação, que em alguns casos durou 13 dias, e pouco mais da metade deles (55%) morreu ali mesmo. Nas instituições particulares, 9% ficaram no setor de emergência, segundo os resultados do trabalho, publicado este ano na revista *Internal and Emergency Medicine*. “Tratar casos de sepse em pronto-socorro é inadequado. Não há condições de fazer o monitoramento de que esses pacientes necessitam”, afirma Azevedo.

Além do atendimento em instalações inapropriadas, os especialistas citam dois outros fatores que podem retardar o início do tratamento: a população desconhece o que é sepse e os profissionais da saúde têm dificuldade de identificá-la,

por ter sintomas que podem ser confundidos com outros problemas (febre, taquicardia, respiração ofegante e confusão mental). Um levantamento feito anos atrás pelo Ilas com 2.126 pessoas em 134 municípios brasileiros mostrou que 93% nunca tinham ouvido falar em sepse e desconheciam o que era preciso fazer, enquanto 98% sabiam o que era infarto, que tem mortalidade 10 vezes inferior à da sepse, e que deveriam buscar ajuda médica. “Retardar o diagnóstico e o início do tratamento aumenta o risco de morte”, comenta Souza.

Algumas iniciativas já mostraram que é possível reduzir a mortalidade por sepse. De 2004 a 2015, um grupo do Ilas auxiliou 63 hospitais brasileiros (25 públicos e 38 privados) a criar equipes para lidar com a sepse e implantar procedimentos desenhados por uma comissão internacional de especialistas para reduzir os óbitos. São medidas padronizadas que devem ser adotadas nas seis primeiras horas após a internação, como o monitoramento e o controle da pressão arterial, a avaliação do nível de oxigenação dos tecidos, a coleta de sangue para identificar a presença de agentes infecciosos e a administração de antimicrobianos.

Em quatro anos de acompanhamento, a taxa de mortalidade dos hospitais caiu de 54%, em média, para 39%, segundo dados publicados em 2017 na revista *Critical Care Medicine*. A redução foi maior e mais duradoura nas instituições privadas, onde passou de 48% para 27%, e menor (de 61% para 55%) e mais breve nas públicas, que costumam ter menos recursos e leitos de UTI, além de equipes menores. “Para mudar as taxas atuais, é preciso conscientizar a população, os profissionais da saúde, os gestores de hospitais e a administração pública da relevância do problema”, afirma a presidente do Ilas.

É uma questão de saúde pública internacional. Afinal, calcula-se que 20% das mortes no mundo sejam decorrentes de sepse. A cada ano são cerca de 49 milhões de casos e 11 milhões de óbitos, segundo estimativas publicadas em 2020 na revista *The Lancet*. Quarenta por cento dos casos ocorrem em crianças menores de 5 anos.

“A mortalidade por sepse pode ser bastante reduzida no Brasil e em outros países apenas com os instrumentos de que dispomos hoje”, afirma o infectologista Reinaldo Salomão, chefe do Laboratório de Pesquisa em Sepse da Unifesp e um dos fundadores do Ilas. Ele fala com a experiência de quem estuda sepse há mais de 30 anos e já viu promessas de tratamentos mais eficazes surgirem e serem descartadas por se mostrarem ineficientes. Desde que se interessou pelo tema, ainda na residência médica, Salomão testemunhou o conceito de sepse mudar três vezes.



Equipe médica atende paciente em UTI, o ambiente mais adequado para o monitoramento da sepse

Em sua definição mais antiga, que vigorou por décadas, a sepse era considerada uma infecção generalizada. O agente patogênico (bactéria, fungo, vírus ou outro microrganismo) se disseminava pelo organismo, que, na tentativa de combatê-lo, originava uma inflamação que atingia todo o corpo. Essa ideia começou a vir por terra nos anos 1980, quando se descobriu que moléculas de comunicação (citocinas) liberadas pelas células de defesa podiam ativar uma inflamação disseminada, mesmo que a infecção continuasse restrita a um órgão.

O peso recaiu, então, sobre a inflamação e, em 1991, um grupo internacional de especialistas propôs o seguinte conceito para a sepse: uma inflamação sistêmica que surge em decorrência de uma infecção. Dez anos depois o conceito foi refinado para caracterizar melhor os níveis de gravidade e definir sintomas e critérios laboratoriais que indicassem o grau de danos aos órgãos. Ao testar estratégias para controlar essa inflamação, no entanto, os médicos perceberam que o fenômeno era bem mais complicado. Havia pessoas que, sim, respondiam à infecção com uma inflamação exacerbada. Mas havia outras em que a resposta inflamatória estava diminuída. Em 2016, a sepse passou, então, a ser compreendi-

da como uma disfunção orgânica com risco de morte causada por uma resposta desregulada do hospedeiro a uma infecção.

“Essas mudanças foram importantes para incorporar novos conhecimentos ao conceito e direcionar a busca de alvos terapêuticos”, conta Salomão. “Nesse tempo todo, descobrimos que os pacientes são heterogêneos e respondem à infecção de acordo com as características genéticas, a idade e as doenças preexistentes. Também aprendemos que a sepse envolve a modulação simultânea de genes que coordenam processos biológicos de combate à infecção e de outros que tentam evitar danos aos tecidos”, afirma o pesquisador, que discute essas ideias em uma revisão publicada em 2019 no *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*.

Na Unifesp, Salomão e sua equipe realizam experimentos com células de defesa isoladas do sangue de pacientes com sepse com o objetivo de compreender quais fenômenos representam uma resposta disfuncional do organismo – e, em princípio, deveriam ser combatidos – e quais indicam uma tentativa de adaptação a um ambiente hostil e poderiam ser estimulados.

Em uma das contribuições recentes, o grupo verificou que, no início da sepse, as células do sistema imune adotam uma estratégia aparentemente menos eficiente de produzir energia, mas que favorece a eliminação dos agentes infecciosos. A biomédica Bianca Lima Ferreira identificou essa alteração no funcionamento das células ao comparar a produção de proteínas de monócitos e linfócitos extraídos do sangue de pacientes em dois momentos – no dia da internação e uma semana mais tarde.

Na ausência de infecção, essas células, assim como as demais do corpo, usam a glicose dos alimentos para produzir energia por meio da respiração celular, um processo químico que consome oxigênio e gera 32 moléculas de trifosfato de adenosina (ATP), o combustível celular. Ferreira notou que, já no início da infecção, os monócitos e os linfócitos das pessoas com sepse haviam desligado a respiração celular e produziam energia por meio da glicólise anaeróbica, como haviam observado um pouco antes pesquisadores do Rio de Janeiro. Embora renda apenas duas moléculas de ATP, esse processo é mais rápido e evita o consumo de ingredientes que entram na produção de espécies reativas de oxigênio, compostos usados no combate aos invasores, e na produção de citocinas, sinalizadores que atraem outras células de defesa para o local da infecção.

Uma semana mais tarde os monócitos e os linfócitos diminuíram o uso da glicólise e da produção de citocinas, o que pode evitar danos às células saudáveis, mostraram os pesquisadores em

49 MILHÕES DE CASOS DE SEPSE OCORREM POR ANO NO MUNDO, SEGUNDO ESTIMATIVAS RECENTES

artigo publicado em 2022 na *Frontiers in Immunology*. “Essa desativação parece ser uma tentativa de retorno à normalidade, e não um esgotamento da célula, já que a maioria desses pacientes sobreviveu à sepse”, conta Ferreira.

Em outro trabalho, realizado em parceria com a equipe do imunologista Tom van der Poll, da Universidade de Amsterdã, nos Países Baixos, o bioinformata Giuseppe Leite analisou o perfil de expressão dos genes e da produção de proteínas de uma gama maior de células de defesa encontradas no sangue de pessoas com sepse. Publicados em 2021 também na *Frontiers in Immunology*, os resultados indicaram tanto o aumento da atividade das células que integram a primeira linha de defesa, como os monócitos e os neutrófilos, quanto a supressão dos linfócitos, células do sistema imune que entram em ação em um segundo momento de uma infecção. “Mostramos que, na sepse, os dois fenômenos ocorrem simultaneamente”, explica Salomão.

Enquanto o grupo da Unifesp trabalha para conhecer a capacidade de resposta das células de defesa, a equipe do imunofarmacologista Fernando de Queiroz Cunha, no campus da USP em Ribeirão Preto, investiga como a ação do sistema imunológico, além de destruir o agente causador da infecção, danifica o próprio organismo e agrava a situação. Nas duas últimas décadas, ele e seus colaboradores identificaram ao menos dois mecanismos que lesam os tecidos saudáveis.

O primeiro, detalhado em artigos publicados entre 2006 e 2010, é a produção de óxido nítrico (NO), uma molécula altamente reativa que interage com as estruturas das células e as danificam. Diferentes células do sistema imune sintetizam NO e o lançam sobre os patógenos. Na sepse, porém, essa produção atinge níveis mil vezes superiores ao normal, o que prejudica o desempenho das células de defesa, faz baixar drasticamente a pressão arterial e avaria as células de órgãos como o coração (ver Pesquisa FAPESP nºs 146 e 172). Mais recentemente a equipe de Cunha encontrou um segundo mecanismo: a liberação de armadilhas extracelulares pelos neutrófilos.

Neutrófilos são as células de defesa muito abundantes no sangue e uma das primeiras a migrar para o foco de infecção. Ao encontrar um patógeno, o neutrófilo o envolve e lança sobre ele um banho corrosivo de óxido nítrico. Se a situação foge ao controle, sinais do ambiente levam o neutrófilo a desenovelar o seu DNA e, em um evento explosivo e suicida, lançá-lo embebido em compostos tóxicos sobre os vasos.

Em experimentos simulando a sepse em camundongos, a farmacologista Paula Czaikoski

11 MILHÕES DE PESSOAS MORREM POR ANO POR CAUSA DA SÍNDROME, O CORRESPONDENTE A 20% DOS ÓBITOS MUNDIAIS

constatou que a liberação dessas armadilhas de DNA era um dos mecanismos de lesão nos órgãos. Sua produção aumenta muito após o início da infecção – algo observado também no sangue de pessoas com sepse –, assim como os danos aos tecidos. A infecção e as lesões só foram controladas com o uso de um antibiótico associado a uma enzima que degrada o DNA e é usada para tratar fibrose cística, segundo resultados publicados em 2016 na revista *PLOS ONE*. “Essa e outras formas de tentar desfazer essas armadilhas estão sendo avaliadas em testes clínicos”, conta Cunha. Seu grupo, que participou da força-tarefa da USP para estudar a Covid-19, mostrou em um artigo publicado no *Jornal of Experimental Medicine* em 2020 que esse também é o mecanismo por trás de parte das lesões pulmonares causadas pelo novo coronavírus.

Em paralelo à identificação desses mecanismos, o imunofarmacologista José Carlos Alves Filho e a biomédica Daniele Nascimento descobriram duas causas da imunossupressão duradoura observada nos sobreviventes da sepse. Uma, descrita em 2010 na *Critical Care Medicine*, é a proliferação de linfócitos T reguladores, células do sistema imune que suprimem a resposta inflamatória e desativam outras células de defesa. Tecidos lesionados liberam citocinas que ativam mecanismos de reparo e estimulam a multiplicação desses linfócitos. Em 2021, na revista *Immunity*, a dupla demonstrou que uma subpopulação de linfócitos B libera altas doses de um composto que desativa os macrófagos, células que englobam e destroem os patógenos. “Nos experimentos com roedores, esses linfócitos B permaneceram ativos por muito tempo”, relata Alves Filho.

Apesar dos avanços na compreensão dos mecanismos envolvidos na sepse, o tratamento não deve mudar tão cedo. Por ora, afirmam os especialistas, o mais eficaz ainda é combater a infecção com antimicrobianos o mais cedo possível, para evitar que saia do controle, o que já seria suficiente para reduzir a mortalidade. ■

Os projetos e os artigos científicos consultados para esta reportagem estão listados na versão on-line.



RITMOS DESIGUAIS

Queda na aplicação da vacina tríplice viral de 2006 a 2020 foi acelerada nos municípios mais pobres

Giselle Soares

Pouco depois de receber em 2016 a certificação internacional de país livre do sarampo, o Brasil voltou a apresentar surtos dessa infecção viral que debilita o sistema imune, em especial das crianças, e pode levar à morte. Foram 9,3 mil casos em 2018, 20 mil em 2019 e 8,1 mil em 2020, números muito mais elevados que os das duas décadas anteriores e semelhantes aos dos anos 1990, segundo dados do Ministério da Saúde. O ressurgimento recente da doença parece ser consequência de um fenômeno que vem se instalando no país há algum tempo e se acelerou nos últimos anos: a queda nas taxas de vacinação infantil (ver Pesquisa FAPESP nºs 270 e 313). Um estudo conduzido por pesquisadores do Brasil e do Reino Unido, publicado no início de agosto na revista *PLOS Global Public Health*, mapeou a evolução da cobertura da vacina tríplice viral em 5.565 municípios brasileiros – quase a totalidade – e identificou três fases de declínio entre 2006 e 2020, sempre mais intenso nas cidades e regiões mais carentes.

A vacina tríplice viral protege contra as infecções causadas pelos vírus do sarampo, da caxumba e da rubéola. No Brasil, desde 2004, ela é administrada a crianças de até 8 anos em ao menos duas doses, a primeira delas aos 12 meses de vida – são indicadas duas doses de reforço para adultos de até 29 anos e mais uma dos 30 aos 59 anos. Autoridades sanitárias internacionais, como a Organização Pan-americana da Saúde (Opas), recomendam que ao menos 95% da população seja vacinada para evitar a transmissão dessas doenças. Em 2006, praticamente 100% das crianças brasileiras haviam tomado a primeira dose da tríplice viral, mas, desde então, esse número vem caindo.

De modo geral, a aplicação do imunizante diminuiu de 2006 a 2020 ao ritmo médio de 1,22 ponto percentual por ano (ppa), constatou o grupo coordenado pelos epidemiologistas Maurício Lima Barreto, da Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz) na Bahia, e Elizabeth Brickley, da Escola de Higiene e Medicina Tropical de Londres, ao analisar os dados oficiais do Programa Nacional de Imunizações (PNI). A queda, no entanto, não foi homogênea. O declínio ocorreu à taxa de 0,78 ppa no período de 2006 a 2013, pré-crise econômica. Esse ritmo subiu para 2,33 ppa durante a recessão econômica e a crise política de 2014 a 2019 e saltou para 9,75 ppa em 2019 e 2020, respectivamente, o anterior ao da pandemia de Covid-19 e o primeiro ano da crise sanitária mundial. Em 2020, apenas 80% das crianças brasileiras com 1 ano de idade receberam a primeira dose da tríplice viral.

Quando agruparam os municípios pelo nível de desenvolvimento socioeconômico, aferido pelo Índice Brasileiro de Privação (IBP), criado pela Fiocruz e pela Universidade de Glasgow, na Escócia, os pesquisadores notaram que nos 2.565 municípios mais carentes, que inicialmente apresentavam as taxas mais elevadas de cobertura vacinal no país, a redução ocorreu de modo mais acelerado: 1,64 ppa de 2006 a 2020. Nos 224 que integravam o grupo menos carente, todos situados nas regiões Sul e Sudeste, a queda ocorreu a uma velocidade 2,7 vezes menor (0,61 ppa) no mesmo período. As cidades mais pobres também enfrentaram um declínio em ritmo bem mais acentuado nos períodos

2006-2013 e 2019-2020. A cobertura do imunizante caiu, respectivamente, 1,59 e 14,1 ppa nos municípios mais carentes. Nos mais ricos, esses números foram 0,68 e 5,31 ppa. Como resultado dos ritmos distintos, o imunizante foi aplicado, em média, a 92% das crianças nas cidades menos carentes em 2020 e a 87% nas mais pobres.

O artigo publicado na *PLOS Global Public Health* corrobora resultados de outros trabalhos que analisaram a queda de cobertura vacinal no país. Em um estudo publicado em 2020 nos *Cadernos de Saúde Pública*, o pesquisador Luiz Henrique Arroyo e colaboradores da Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (USP) avaliaram a heterogeneidade regional na cobertura de três vacinas (BCG, contra a poliomielite e tríplice viral) no Brasil entre 2006 e 2016. Eles identificaram no Pará, no Maranhão e na Bahia, estados nos quais a proporção de crianças que receberam a vacina tríplice viral diminuiu em um ritmo anual mais rápido do que no restante do Brasil, aglomerados de alto risco para o surgimento de surtos. Em outro trabalho, publicado este ano na *Ciência & Saúde Coletiva*, a epidemiologista Ana Paula Sayuri Sato, pesquisadora da Faculdade de Saúde Pública da USP em São Paulo e coautora do artigo da *PLOS Global Public Health*, constatou que a pandemia de Covid-19 intensificou as disparidades em saúde no Brasil, reduzindo ainda mais a cobertura da vacina contra o sarampo nos municípios com maior vulnerabilidade social. A queda foi acentuada nas regiões Norte e Nordeste, que são mais pobres, desiguais e com menor cobertura da Estratégia de Saúde da Família, programa em que equipes multiprofissionais prestam atenção básica à saúde nas comunidades.

São várias as possíveis razões para explicar a queda na cobertura vacinal. Da recusa crescente da vacinação à falta de conhecimento dos riscos associados a doenças que podem ser prevenidas com os imunizantes, além de um esquema de vacinação cada vez mais complexo – o PNI inclui atualmente 17 imunizantes no calendário infantil.

A epidemiologista Júlia Pescarini, outra coautora do artigo, acrescenta mais um fator: o econômico. “A velocidade de queda na cobertura da tríplice viral aumentou em períodos de crise econômica, que coincidem com cortes de investimentos na área da saúde”, afirma Pescarini, pesquisadora da Fiocruz na Bahia e professora na Escola de Higiene e Medicina Tropical de Londres. “Nossos dados vão ao encontro dos de outros estudos que demonstram que a falta de investimento em unidades básicas de saúde ou em campanhas de vacinação pode ter levado à piora de vários outros indicadores de saúde. Além disso, o financiamento do SUS [Sistema Único de Saúde] é tripartite, federal, estadual e municipal. Os municípios mais pobres dependem mais de verbas federais e estaduais do que um município rico”, comenta.

Carla Domingues, socióloga e epidemiologista que coordenou o PNI de 2011 a 2019, levanta outra consequência da recessão econômica. “Uma parcela importante da população está desempregada ou no mercado informal, o que dificulta a ida aos postos de vacinação. Além disso, no governo passado deixou-se de exigir que a caderneta de vacinação dos filhos estivesse em dia para que as famílias mais pobres recebessem auxílio econômico”, acrescenta.

Para o infectologista Julio Croda, da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), o incentivo econômico é algo a ser levado em consideração quando se avaliam estratégias para retomar a cobertura vacinal no Brasil. “Alguns estudos demonstram que uma forma de estimular a vacinação é proporcionar algum tipo de benefício financeiro ou social. Na prática, existe uma forte relação entre queda de cobertura vacinal e renda”, afirma.

Retomar as elevadas coberturas vacinais do passado, no entanto, deve exigir mais do que investimento econômico. “É necessário pensar abordagens que levem em consideração as características de cada localidade e região para formular estratégias de enfrentamento da queda de cobertura. A dinâmica da população que vive na região amazônica não é a mesma da que mora na cidade de São Paulo”, explica Domingues. ■

Os artigos científicos consultados para esta reportagem estão listados na versão on-line.

PUBERDADE ANTES DOS 8 ANOS



Heranças materna e paterna são igualmente relevantes em tipo de distúrbio genético que leva ao início precoce de mudanças no corpo de crianças

Laura Segovia Tercic

É comum os pais se preocuparem com o momento em que seus filhos entrarão na puberdade, um período que envolve mudanças importantes nas características físicas e psicológicas das crianças. Preocupação maior causa a puberdade precoce, uma condição médica rara que afeta menos de 0,5% da população. O diagnóstico depende do aparecimento de características sexuais secundárias, como mamas e pelos axilares e pubianos, além de avanço no desenvolvimento ósseo da criança. Quando a puberdade se instala antes dos 8 anos de idade (em meninas) ou dos 9 anos (em meninos), é prática comum a recomendação de tratamento de bloqueio hormonal, que pode ser feito pelo Sistema Único de Saúde (SUS). Um dos enfoques para abordar essa questão

por meio da pesquisa científica é entender os fatores hereditários por trás desse problema, e é o que vem fazendo o grupo da endocrinologista Ana Claudia Latronico, do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (FM-USP).

Há dois tipos de puberdade precoce: central ou periférica. A puberdade precoce central (PPC) se diferencia da periférica (PPP) por sua origem no sistema nervoso central do organismo e é a causa mais comum de puberdade precoce. Ela faz com que o eixo entre o hipotálamo (que coordena a maior parte das funções endócrinas), a hipófise e as gônadas seja acionado antes do tempo, despertando a ação dos hormônios sexuais, enquanto na PPP o aumento dos mesmos hormônios independe do hipotálamo.

A comunidade científica buscava as causas da PPC, como tumores e lesões no sistema nervoso central, além de síndromes mais complexas já identificadas. A ideia de causas genéticas era em grande parte deixada de lado, até que, em 2013, o grupo liderado por Latronico encontrou defeitos em um gene frequentemente associado à condição, o MKRN3, situado no cromossomo 15. Agora, o grupo verificou que é tão comum herdar a puberdade precoce central da mãe quanto do pai, conforme indica artigo publicado em janeiro na revista *Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*.

Os casos de puberdade precoce nas famílias que Latronico avaliou pulavam gerações: a condição não aparecia em filhos e filhas de mulheres portadoras, mas voltava a surgir na geração seguinte. “A

falta de um padrão claro de transmissão nas famílias dificultou o entendimento da puberdade precoce central”, comenta ela sobre a descoberta da influência genética pelo MKRN3. Seu grupo verificou que esse é um caso de *imprinting*, que acontece quando a expressão de um gene é silenciada em determinadas circunstâncias. Isso significa que, mesmo presente no DNA, o gene pode não dar origem à característica sob o seu comando.

Para a PPC causada pelo MKRN3, o que importa é quem transmitiu o gene. Se veio do pai, os descendentes apresentarão a doença. Se a mãe transmitiu, o gene é silenciado por mecanismos químicos que alteram a ação do DNA e a criança entra na puberdade em idade normal, depois dos 8 ou 9 anos.

O início da puberdade fora do tempo comum, para mais ou para menos, traz consequências mentais e físicas para a criança. Tanto a do tipo central quanto a periférica levam a uma preocupação médica com o crescimento. Isso porque a circulação antecipada dos hormônios sexuais provoca um surto inicial e acelerado de desenvolvimento na estatura (o famoso estirão). Com isso, as extremidades dos ossos longos do corpo se fecham antes da hora e a criança logo para de crescer. Sem tratamento, a puberdade precoce resulta em um adulto com baixa estatura. Os casos de PPC são cerca de 20 vezes mais comuns em meninas do que em meninos. Além do prejuízo na altura, Latronico cita consequências médicas como obesidade, hipertensão arterial e doenças cardiovasculares.

A falta de um padrão claro de transmissão dificultou o entendimento da puberdade precoce central

Para a psicóloga Marlene Inácio, que atende principalmente crianças com idades entre 5 e 12 anos com puberdade precoce no ambulatório do Hospital das Clínicas, as alterações de comportamento que acompanham o diagnóstico vêm tanto das mudanças hormonais quanto de aspectos psicossociais. Inácio explica que as crianças com PPC lidam com a mudança de imagem e com a sensação de isolamento e vergonha em relação às outras da mesma idade. “As crianças chegam aqui já com quadros de estresse, ansiedade e até depressão”, conta a psicóloga.

O grupo de Latronico se tornou referência mundial no assunto quando, em 2017, identificou um segundo gene causador da puberdade precoce, o DLK1, localizado no cromossomo 14. Durante um estudo em parceria com universidades dos Estados Unidos e da Espanha, envolvendo crianças com puberdade precoce que buscaram o ambulatório da USP, o DLK1 apareceu como mais um causador da forma familiar da PPC. Bem mais rara que a do MKRN3, a mutação no DLK1 está associada a um quadro metabólico de obesidade na fase adulta e tem transmissão exclusivamente paterna. “Isso nos faz perceber que o papel da epigenética é essencial no desenvolvimento e nos comandos de início da puberdade”, afirma Latronico, sobre o efeito das condições ambientais na ativação ou inativação de genes, que pode ser transmitido de uma geração a outra.

Entre os casos de PPC familiar, cerca de 40% das crianças têm mutação no MKRN3, o que é uma participação significativa, enquanto cerca de 4% são devido ao DLK1 – falta identificar a origem dos outros 56%. As proporções são semelhantes nos países e etnias já estudados. Os achados sugerem que genes paternos e sujeitos a *imprinting* têm um papel importante no controle da puberdade. Faltava ainda ao grupo da USP encontrar a participação dos genes maternos na condição.

Quando a endocrinologista Flávia Tinano procurou o laboratório de Latronico para cursar o doutorado, em 2018, encontrou a líder de pesquisa intrigada com observações de que, além das famílias afetadas pelo MKRN3 transmitido pela linhagem paterna, havia também

crianças que herdaram a doença diretamente da mãe. Tinano foi encarregada de fazer uma revisão dos dados e das amostras já coletadas, totalizando 276 crianças com puberdade precoce central do tipo familiar. Entre os genes apontados como possíveis candidatos para o padrão encontrado, as pesquisadoras não chegaram a uma definição, mas verificaram que herdar a puberdade precoce central da mãe não é exceção.

“Eu via no ambulatório casos em que avó, mãe e filha apresentavam os sintomas, então sabia que não tinham relação com o MKRN3”, conta Latronico. “Não vou negar, eu tinha grandes expectativas de encontrar a causa genética da herança materna da PPC, como aconteceu com o MKRN3 e o DLK1.” Ao mesmo tempo, ela explica que o estudo de Tinano estabeleceu de forma contundente a relação paritária entre as heranças paterna e materna e abriu novas possibilidades de investigação.

A resposta pode estar nas regiões regulatórias do genoma, e não em genes específicos em si. “Ou talvez sejam genes mitocondriais, que não estão no DNA do núcleo”, especula Latronico. “Seja como for, vemos a continuidade desse estudo como um futuro próximo.”

Conhecer as causas genéticas pode trazer benefícios cruciais para a vigilância da condição e o início do tratamento o quanto antes. “Explicamos o modo de transmissão às famílias que planejam ter filhos, tentando evitar o mais comum, que é as crianças chegarem ao ambulatório quando já é praticamente certeza de terem prejuízo de estatura por causa do avanço da idade óssea”, relata Tinano. O tratamento é baseado em um análogo do hormônio sexual produzido pelo hipotálamo, o GnRH, que na puberdade normal não deveria ser produzido.

Marlene Inácio também relata melhoras nas condições psicológicas pós-tratamento nas crianças que acompanha. Ela as descreve como “menos ansiosas e menos estressadas” e aponta os cuidados até os 12 anos, quando o fármaco deixa de ser administrado, como fundamentais para a qualidade de vida e maior sociabilidade. ■

Artigo científico

MEDEIROS, P. C. de S. et al. Puberdade precoce e as consequências emocionais no desenvolvimento infantil. Revista Eletrônica Acervo Saúde. v. 13, n. 4. 29 abr. 2021.

Homo sapiens captura uma diversidade de presas muito maior do que outros 19 grandes carnívoros, nem sempre para alimentação

Felipe Floresti

Com uma altura que pode chegar a quase 80 centímetros e 2 metros de uma ponta da asa a outra, a coruja bufo-real (*Bubo bubo*) é a maior ave de rapina noturna do mundo e um dos grandes predadores do planeta. Em sua ampla área de distribuição, que inclui quase toda a Europa e a Ásia, ela se alimenta de 552 espécies de vertebrados – em especial, pequenos mamíferos e aves. Seu cardápio é mais variado que o de outros 18 grandes caçadores analisados em um estudo publicado em junho na revista *Communications Biology*. A diversidade de presas desse corujão, porém, fica ainda muito distante daquela capturada pelo maior predador da atualidade, o *Homo sapiens*. No mes-

mo ambiente em que vive o bufo-real, o ser humano predador 3.007 espécies de vertebrados, nem sempre para comer.

Com quase 7,9 bilhões de indivíduos espalhados por todos os continentes e com técnicas de caça e pesca cada vez mais eficientes, a espécie humana produz um impacto direto sobre 14.663 espécies de vertebrados, de acordo com o trabalho, realizado por um grupo internacional de pesquisadores do qual participou o biólogo brasileiro Mauro Galetti, da Universidade Estadual Paulista (Unesp), *campus* de Rio Claro. A variedade de presas do *Homo sapiens* corresponde a quase um terço das 46.755 espécies de vertebrados catalogadas e avaliadas pela União Internacional para a Conservação da Natureza (UICN) – no mundo, são conhecidas cerca de

O GRANDE

PRE DA DOR



Barco de pesca descarrega no mercado de peixe de Onahama, no Japão

80 mil espécies de vertebrados, o grupo de animais que inclui os mamíferos, os répteis, os anfíbios, os peixes e as aves. “Esse trabalho é um alerta sobre o nosso papel de enorme predador no planeta”, afirma Galetti. “Várias das espécies que exploramos estão entrando em extinção.”

Para ter uma ideia desse poder predatório, os pesquisadores compararam a diversidade de presas afetadas pelo ser humano por meio da caça, da pesca ou da captura para criação em cativeiro ou venda com a consumida pelos grandes carnívoros na área em que vivem. O *Homo sapiens* interfere na vida de 3.202 espécies de vertebrados nos mesmos ambientes da África em que os leões caçam 40 delas. Ou de 2.707 naqueles em que as onças-pintadas consomem 9. Nos mares, a atividade pesqueira humana atinge 10.423 espécies, número 113 vezes maior do que as que servem de alimento para o tubarão-branco. André Pinassi Antunes, ecólogo do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (Inpa) que não participou dessa pesquisa, avalia com cautela as comparações do estudo, que, apesar das limitações, ajuda a vislumbrar o impacto que o ser humano pode causar na natureza. “Metanálises que usam informações de grandes bancos de dados refletem mais o conhecimento da ciência sobre os ecossistemas do que a realidade”, afirma Antunes. “Só para dar um exemplo, a onça-pintada caça muito mais espécies do que as nove citadas no trabalho”, explica o pesquisador do Inpa.

Assim como os outros grandes predadores, o ser humano caça ou pesca principalmente para se alimentar. Das 14.663 espécies de vertebrados explorados pelo *Homo sapiens*, 55% (8.037) viram comida. Das espécies de peixes marinhos analisadas no estudo, 72% são alimento humano; das espécies de animais terrestres, 39%. Esse, no entanto, não é o único uso. Uma fração importante dos vertebrados é explorada para a produção de roupas, medicamentos ou alimentos para outros animais, além da criação como animal de estimação, entre outras finalidades. Segundo os autores do estudo, em geral, os peixes e os mamíferos são utilizados principalmente como alimento, enquanto as aves, os répteis e os anfíbios são, em sua maioria, destinados ao mercado de animais de estimação. “É cada vez mais comum as pessoas adquirirem pets exóticos, como lêmures, iguanas, cobras e aves.



Bolsa de pele e papagaio-cinza criado como animal de estimação

Muitas dessas espécies não são criadas em cativeiro e vêm diretamente da natureza”, conta Galetti.

O estudo identificou também variações no número de espécies exploradas e na diversidade de uso segundo a localização geográfica. Nas regiões equatoriais, onde a biodiversidade é maior, como o Sudeste Asiático, mais espécies são caçadas ou pescadas do que em outras partes do mundo. Os níveis de exploração foram desproporcionalmente mais altos nas bacias oceânicas da Índia e do norte da África e da Eurásia do que no oceano Austral, no leste e sul da América do Norte e nas Américas do Sul e Central. De acordo com os resultados, enquanto a predação é voltada para a alimentação nos países asiáticos, o tráfico de animais é o principal motivo de exploração nos países amazônicos. “Tradicionalmente, as pessoas pensam que é a caça ou a pesca que prejudicam as espécies. Mas, quando vão a uma loja e compram um peixinho para colocar no aquário, também podem, sem saber, estar contribuindo para o declínio de espécies silvestres”, alerta o ecólogo Adriano Chiarello, da Universidade de São Paulo, *campus* de Ribeirão Preto, que não participou do estudo da *Communications Biology*.

De acordo com o trabalho, o uso humano coloca sob risco de extinção 5.775 espécies de vertebrados, o equivalente a 39% das 14.663 espécies predadas pelo *Homo sapiens*. “Várias delas desaparecem por causa do tráfico, principalmente as aves canoras”, diz Galetti. “O ser humano está causando uma defaunação global e substituindo a biomassa de animais silvestres pela de animais domésticos, usados para a alimentação ou a criação como pet. Isso tem consequências enormes para o funcionamento dos ecossistemas.”

Um estudo conduzido por pesquisadores do Instituto de Ciência Weizmann, em Israel, e publicado no início deste ano na revista *PNAS* dá uma dimensão dessa mudança na distribuição de biomassa no planeta. Somada, a massa de todos os mamíferos terrestres totaliza 1,08 bilhão de toneladas. Desse valor, no entanto, apenas 5,6% (60 milhões de toneladas) correspondem à massa de animais silvestres (terrestres e aquáticos). Por volta de 58% (630 milhões) são animais domesticados ou mantidos em cativeiro, como o gado bovino, e 36% (390 milhões) equivalem à massa total de seres humanos.

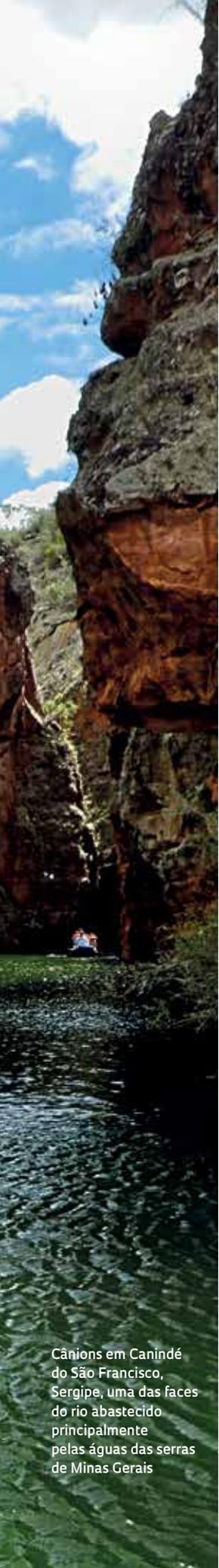
Estudos sobre o uso que o ser humano faz das diferentes espécies, segundo os pesquisadores, são importantes para a elaboração de políticas públicas que visem à conservação e ao manejo sustentável da fauna silvestre. Na avaliação deles, olhar para a maneira como os povos originários lidaram ao longo de milênios com algumas espécies de animais pode ajudar a estabelecer formas de exploração não nocivas. “Temos que reduzir o consumo de carne bovina, aprender a manejar os animais silvestres de forma sustentável e repopular as ‘florestas vazias’, senão vamos acabar causando uma extinção em massa”, afirma Galetti.

Um exemplo bem-sucedido de exploração sustentável é o do pirarucu (*Arapaima gigas*), o maior peixe de escamas de água doce. Há menos de uma década, ele estava na lista de espécies ameaçadas de extinção. Unindo o conhecimento científico com o das comunidades tradicionais, os pesquisadores, em parceria com órgãos governamentais e os moradores da região, conseguiram recuperar a população do pirarucu em algumas áreas da Amazônia. “Mostrou-se que é possível fazer o manejo sustentável da espécie e gerar renda para as comunidades locais”, afirma Galetti. ■

Os artigos científicos consultados para esta reportagem estão listados na versão on-line.

GEOLOGIA

A LONGA HISTÓRIA DO VELHO CHICO



Em 90 mil anos, rio São Francisco perdeu curvas, alinhou-se e aprofundou-se, sob forte impacto da erosão e das barragens

Carlos Fioravanti

O rio São Francisco já foi bastante sinuoso, além de mais extenso e superficial, em nada parecido com os cânions de Xingó, formados há centenas de milhões de anos, na divisa entre os estados de Sergipe e Alagoas, onde suas águas correm hoje entre paredões rochosos com até 50 metros (m) de altura.

Nos últimos 90 mil anos, em resposta às variações no regime de chuvas e da cobertura vegetal em suas margens, mudou bastante a forma do também chamado Velho Chico. O rio corta 521 municípios e tem 2.863 quilômetros (km) de extensão desde sua nascente, na serra da Canastra, em Minas Gerais.

Quando a chuva era abundante, como entre 90 mil e 66 mil anos atrás, o rio transportava grandes quantidades de sedimentos e escavava o terreno. Se a quantidade de sedimentos aumentava muito, o rio depositava areias em seu leito e margens, adquirindo uma forma entrelaçada, com múltiplos canais atuando ao mesmo tempo. Já com menos sedimento e chuvas moderadas, formava curvas amplas e sinuosas, chamadas de meandros, como entre 66 mil e 39 mil anos e entre 19 mil e 9 mil anos. Rios meandrantos são comuns em ambientes tropicais e subtropicais, como o Purus e Juruá, na Amazônia, os mais sinuosos do mundo, e o Mississipi, nos Estados Unidos.

O trajeto atual, a cerca de 20 m abaixo da posição antiga, tomou forma por volta de 5 mil anos, de acordo com as análises de sedimentos feitas por pesquisadores das universidades de São Paulo (USP), Estadual Paulista (Unesp) e das federais de São Paulo (Unifesp) e de Alagoas (Ufal).

A geóloga Patrícia Mescolotti ressalta que a idade de 90 mil anos é o limite do método usado para verificar quando a luz solar incidiu pela última vez sobre os cristais de quartzo na areia das margens antes de serem cobertas por sedimentos mais recentes. “O rio deve ser mais antigo, mas

ainda não conseguimos saber”, diz a pesquisadora, desde maio de 2022 na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) em Campo Grande. Ao descrever as unidades geomorfológicas do rio em um artigo de janeiro de 2022 na *Revista Brasileira de Geomorfologia*, os geólogos Landerlei Santos, da Unesp, e Edgardo Latrubesse, da Universidade Federal de Goiás (UFG), já haviam observado que alguns trechos de planície poderiam ter se formado no final do período Pleistoceno, entre 10 mil e 82 mil anos atrás.

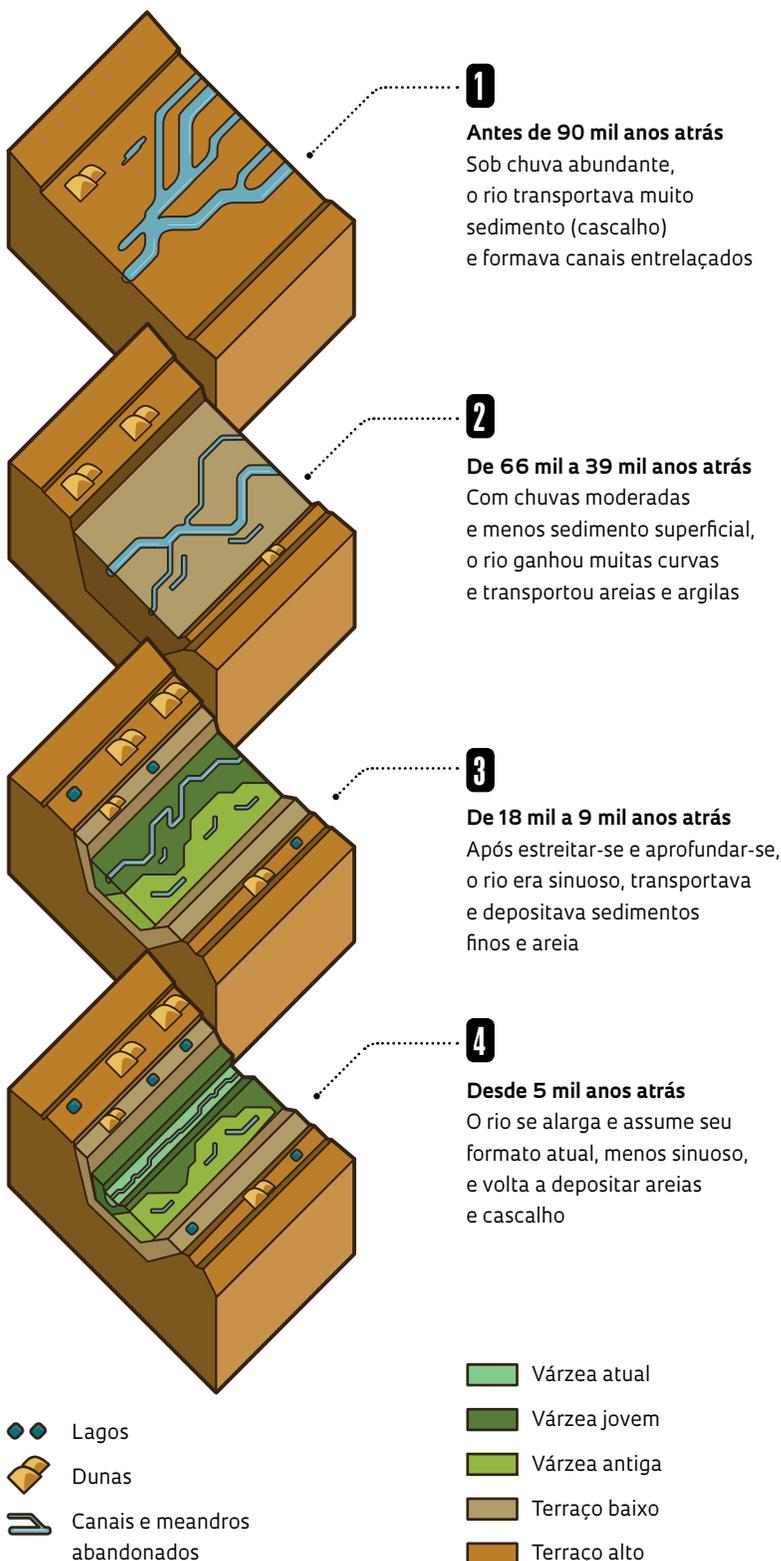
Durante seu doutorado na Unesp de Rio Claro, sob orientação do geólogo Mario Assine e do geógrafo da Unifesp Fabiano Pupim, Mescolotti examinou sedimentos coletados de 51 pontos das margens do rio na Bahia e das dunas, no município de Xique-Xique, na Bahia (*ver quadro*). Ela estudou também fotos aéreas e imagens de satélites, que exibem o leito antigo do rio – em forma de pequenas ferraduras, abandonado à medida que as águas encontraram caminhos mais fáceis por onde correr – e ajudaram a reconstituir os terraços (antigas várzeas), que se estendiam além das antigas margens dos rios.

“Apesar de ser um rio que representa o Nordeste, a vazão do São Francisco parece ser controlada pelo sistema de monções da América do Sul [caracterizado por chuvas intensas no verão e escassas no inverno], que leva a umidade da Amazônia para o Sudeste do Brasil”, comenta Pupim. Diferentemente de outros grandes rios, abastecidos por afluentes ao longo de todo o curso, o São Francisco recebe a maior parte da água em seu trecho inicial, por meio de afluentes como o rio das Velhas, o maior deles, o Paracatu e o Urucuia. “Como já acontecia há milhares de anos, cerca de dois terços das águas do rio continuam vindo da região das nascentes, em Minas Gerais.” Até o município de Januária, em Minas, a menos de mil km da nascente, o rio já tem quase 70% de seu volume, como indicado em um artigo publicado em abril de 2021 na revista *Quaternary Science Reviews*.

Cânions em Canindé do São Francisco, Sergipe, uma das faces do rio abastecido principalmente pelas águas das serras de Minas Gerais

COMO UM RIO FAZ SEU PRÓPRIO CAMINHO

O São Francisco escavou rochas, depositou sedimentos, alinhou-se e aprofundou-se ao longo de sua história geológica



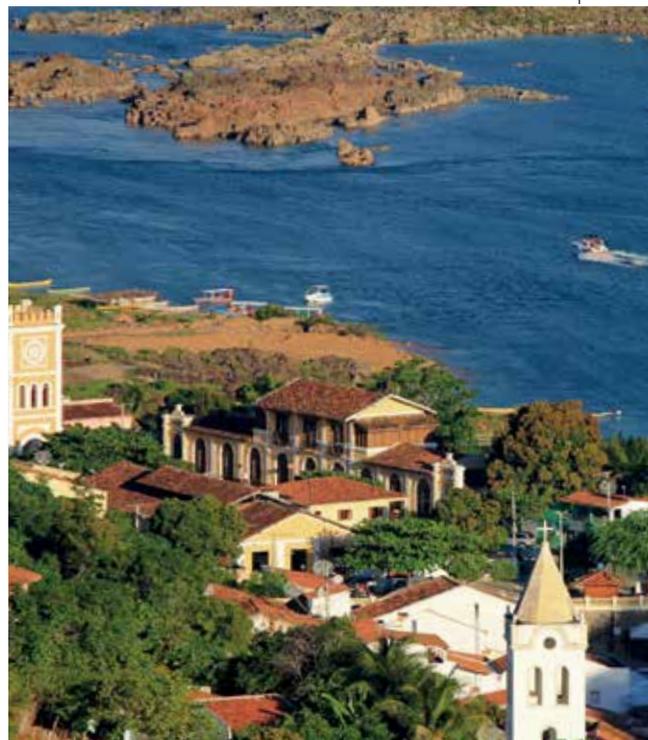
FONTE: MESCOLOTTI, P. C. ET AL. QUATERNARY SCIENCE REVIEWS. 2021

Em paralelo, o geólogo da USP Cristiano Mazur Chiessi, com sua equipe, examinou o comportamento da bacia hidrográfica do São Francisco por meio da proporção de duas formas distintas de hidrogênio e carbono em restos de árvores e de gramíneas acumulados em sedimentos marinhos coletados em 2016 a 1.897 m de profundidade a menos de 1 km da foz, na divisa de Alagoas e Sergipe. As conclusões foram similares às do grupo de Pupim: “As chuvas na bacia de drenagem do rio São Francisco, principalmente na cabeceira e no médio curso, provêm majoritariamente da Amazônia”, comenta Chiessi. “Não notamos mudanças marcantes de longo prazo na fonte de umidade.”

A distribuição das formas de hidrogênio e carbono indicou os momentos de chuvas mais intensas e mais escassas na bacia do São Francisco. “Quando a estação seca era mais curta, as árvores ocupavam mais espaço no Cerrado do trecho inicial da bacia do rio. Em épocas de estação seca longa, inversamente, predominavam as gramíneas”, diz a geóloga da USP Jaqueline Quirino Ferreira, principal autora de um artigo publicado em março de 2022 na *Quaternary Science Reviews*, detalhando os resultados.

Uma peculiaridade do Velho Chico é atravessar três ambientes naturais – Mata Atlântica, Cerrado e Caatinga. “É uma exceção, porque rios extensos com uma trajetória aproximada norte-sul ou sul-norte geralmente atravessam mais de um tipo de ambiente natural, como o Paraná, que corta a Mata Atlântica e sul do Brasil e a Argentina”, comenta o geólogo José Cândido Stevaux, atualmente na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) em Três Lagoas, que colaborou com Mescolotti.

O São Francisco tem um dos maiores lagos artificiais do mundo, a represa de Sobradinho, com 4.214 km², que sustenta a usina do mesmo nome,





Agora cortadas por rios, as dunas de Xique-Xique já formaram uma área única

2

DUNAS EM MOVIMENTO

Com base nas análises de grãos de areia coletadas a até 2 metros de profundidade, as dunas de Xique-Xique, na Bahia, que hoje ocupam uma área de 8 mil km², começaram a se formar em épocas de clima seco, com as areias do São Francisco a pelo menos 150 mil anos atrás, como detalhado em um artigo publicado em janeiro na revista *Geomorphology*.

“Em diversos trechos as dunas já foram mais extensas e formavam uma área única, hoje cortada pelos rios que deságuam no São Francisco”, diz Patrícia Mescolotti, da UFMS. De cada lado vivem espécies distintas de répteis e mamíferos, que se diferenciaram a partir de uma espécie única.

As dunas, de até 30 m de altura, movem-se em resposta não apenas à areia do rio, que as alimenta, mas também à remoção de vegetação às margens dos rios e à intensidade das secas, argumentaram Santos e Latrubsse em um artigo de novembro de 2021 na *Geomorphology*. Eles observaram que as dunas migravam em média 15 metros por ano (m/a) de 2002 a 2010 e 9,4 m/a de 2010 a 2019.

Há cerca de 15 anos, a areia das dunas de Geleia cobriu as estradas e as casas do povoado de Icatu, no município de Barra, na Bahia, forçando seus habitantes a se mudarem para as dunas já assentadas.

no norte da Bahia. Essa e as outras quatro grandes hidrelétricas (Três Marias, Luís Gonzaga, Xingó e Paulo Afonso) alteram a largura, profundidade, velocidade e vazão do rio, e conseqüentemente a vida dos moradores das cidades próximas.

“Os efeitos das barragens são mais nítidos perto da foz e especialmente em três municípios de Alagoas – Piranhas, Pão de Açúcar e Traipu – e um de Sergipe, Propriá”, observa o geógrafo Genisson Panta, doutorando na Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) e professor do ensino médio em uma escola pública estadual de Maceió. Motivado por Stevaux, que conheceu em um congresso em Fortaleza, no Ceará, ele estudou essas mudanças desde 2019 e as apresentou em um artigo publicado em janeiro na *Journal of South American Earth Sciences*.

Com base em pesquisas de campo e análise de dados de estações hidrométricas, que medem a vazão do rio, ele concluiu que em Piranhas a pro-

fundidade do rio diminuiu em resposta ao aumento de vazão causado pela usina hidrelétrica de Xingó, na divisa de Alagoas e Sergipe, concluída em 1994. “Antes havia uma capa de sedimentos no fundo do rio, que fazia ajustes na profundidade de acordo com o aumento da vazão”, diz ele. Com a represa, a capa foi removida, as rochas do leito ficaram expostas e o rio pôde fazer apenas ajustes laterais, aumentando a largura.

Já na região entre Propriá, em Sergipe, e Porto Real do Colégio, em Alagoas, o rio avançou cerca de 250 m sobre a margem, de 1969 a 2022. “É uma taxa de erosão altíssima, cerca de 5 m por ano”, explica. Segundo ele, a erosão não é contínua, mas episódica: “Uma única cheia pode levar embora toneladas de sedimentos”.

Em Propriá, a vazão do rio se manteve, mas aumentou a largura, que passou de 600 m para 720 m de largura após a entrada em operação de Xingó, a 150 km de distância do município, em 1994. Em Carinhanha, sudoeste da Bahia, foi a profundidade do rio que passou de 2 m para 3 m após a construção da barragem de Três Marias, a 700 km ao sul, também concluída em 1994. “Os valores encontrados são semelhantes aos de outros sistemas fluviais tropicais, como o Tocantins-Araguaia e o Paraná”, observou.

Em Piaçabuçu, município alagoano a 10 km da foz, uma proporção incomum de adolescentes e adultos teve hipertensão, cuja causa foi elucidada em 2017: durante a seca, o mar invadia o leito do rio e as pessoas consumiam água salobra, sem tratamento. “O mar avança mais facilmente sobre a foz porque, depois da construção das barragens, a vazão do rio é controlada pela demanda de geração de eletricidade”, diz Panta.

Batizado com seu atual nome em 1501 pelo navegador italiano Américo Vesúpcio (1454-1512) e ainda hoje palco de espetáculos como a procissão com barcos no início de janeiro em Penedo, Alagoas, o São Francisco continua a se transformar em razão das forças tanto humanas quanto naturais. Um dos grandes projetos em andamento é a transposição de suas águas, iniciada em 2007 e inaugurada parcialmente em 2022, com a construção de 700 km de canais de concreto para abastecer plantações e moradores do interior do Nordeste.

“Para dar certo, é preciso planejar direito o quanto de água tirar e como distribuir, talvez não tirando em algumas épocas do ano para não prejudicar o rio”, comenta Stevaux. “No mundo, há centenas de rios com transposição. As barragens causam efeitos muito piores.”■

Em Piranhas, Alagoas, o rio ficou menos profundo em resposta ao aumento de vazão causado pela usina de Xingó

Os artigos científicos consultados para esta reportagem estão listados na versão on-line.

ESPIRAL OU ELÍPTICA?

Inteligência artificial ajuda a classificar mais de 160 mil galáxias visíveis no céu do hemisfério Sul

Marcos Pivetta

Galáxia Antena, de formato difícil de classificar

Uma equipe internacional liderada por astrofísicos do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF) classificou o formato de cerca de 164 mil galáxias visíveis no céu do hemisfério Sul com o emprego de dois algoritmos de inteligência artificial desenvolvidos no país. O primeiro analisou as imagens e identificou objetos que poderiam comprometer a categorização das galáxias de acordo com seus contornos, como a presença de um corpo extremamente luminoso no campo de visão. Atribuiu ainda a cada imagem qual era sua probabilidade de ser útil para determinar a forma de uma galáxia. O segundo algoritmo fez a classificação em si desses enormes agrupamentos de bilhões de estrelas a partir da distribuição e concentração dos menores pontos luminosos (pixels) que compõem as imagens. Foram usados no estudo registros das galáxias obtidos pelo telescópio robótico brasileiro T80S, em funcionamento no Chile desde 2016.

Cerca de 98% das galáxias foram classificadas em duas grandes classes: 69% como espirais e 29% como elípticas. Os outros 2% foram compostos de galáxias cuja categoria não foi possível determinar por diferentes motivos: apresentavam formato irregular, exibiam estruturas híbridas que as situavam como pertencentes às duas grandes categorias ou não se encaixavam em nenhuma classificação conhecida. Os resultados foram apresentados em um estudo aceito para a publicação no periódico científico *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*. “Nossos testes de validação indicam que o grau de acerto com nosso método que usa técnicas da inteligência artificial para classificar galáxias é de 98,5%”, comenta o astrofísico Clécio Roque de Bom, do CBPF. O pesquisador criou os dois algoritmos usados no trabalho e é o autor principal do artigo.

A configuração de uma galáxia contém pistas sobre sua história e seu processo de formação. As mais comuns são as do tipo espiral, como a Via Láctea. Sua parte central, denominada bojo, abriga uma concentração de estrelas, geralmente mais velhas. Do bojo projetam-se fileiras de estrelas novas, fomentadas pela presença de gás frio, que traçam no espaço linhas curvas abertas

– belas estruturas informalmente denominadas braços.

Desprovidas de grandes quantidades de gás, as galáxias elípticas normalmente não formam estrelas novas e se caracterizam por exibir uma estrutura mais simples e monótona. Apresentam uma forma redonda ou ovalada e são formadas majoritariamente por estrelas velhas. “As elípticas estão geralmente na região central dos aglomerados de galáxias, enquanto as espirais ficam mais em sua periferia”, comenta Bom.

DO MANUAL AO AUTOMÁTICO

Há poucas décadas, os astrofísicos faziam a classificação de galáxias e de outros objetos de forma manual. Olhavam uma a uma as imagens à sua disposição e chegavam a um veredito. Com a enorme quantidade de registros de corpos celestes obtidos por diferentes mapeamentos do céu visível, esse processo artesanal foi substituído, ao menos como primeira abordagem, por classificações automatizadas.

Os avanços na informática e mais recentemente nas áreas de inteligência artificial e de aprendizado de máquina permitem, agora, processar e analisar milhões de imagens de forma muito rápida. “Com os algoritmos, o tempo de classificação de uma galáxia é de milésimos de segundo”, diz a astrofísica italiana Arianna Cortesi, do Observatório do Valongo da Universidade Federal do Rio de Janeiro (OV-UFRJ), outra autora do estudo. “Dois parâmetros são muito importantes para que isso seja possível: a resolução e a profundidade das imagens.” Em outras palavras, o código do algoritmo só consegue “enxergar” os braços e outras estruturas das galáxias porque trabalha com registros de boa qualidade desses objetos celestes.

O telescópio T80S trabalha majoritariamente para o levantamento Southern Photometric Local Universe Survey (S-Plus). A iniciativa tem como objetivo mapear metade do céu do hemisfério Sul, inclusive algumas regiões fora do campo de visão de outros levantamentos. O T80S tem um espelho de apenas 80 centímetros, mas uma câmera com campo de visão muito amplo, ideal para varrer vastas áreas do céu em pouco tempo.

Outra particularidade do telescópio é contar com um filtro que produz imagens em 12 bandas fotométricas dis-



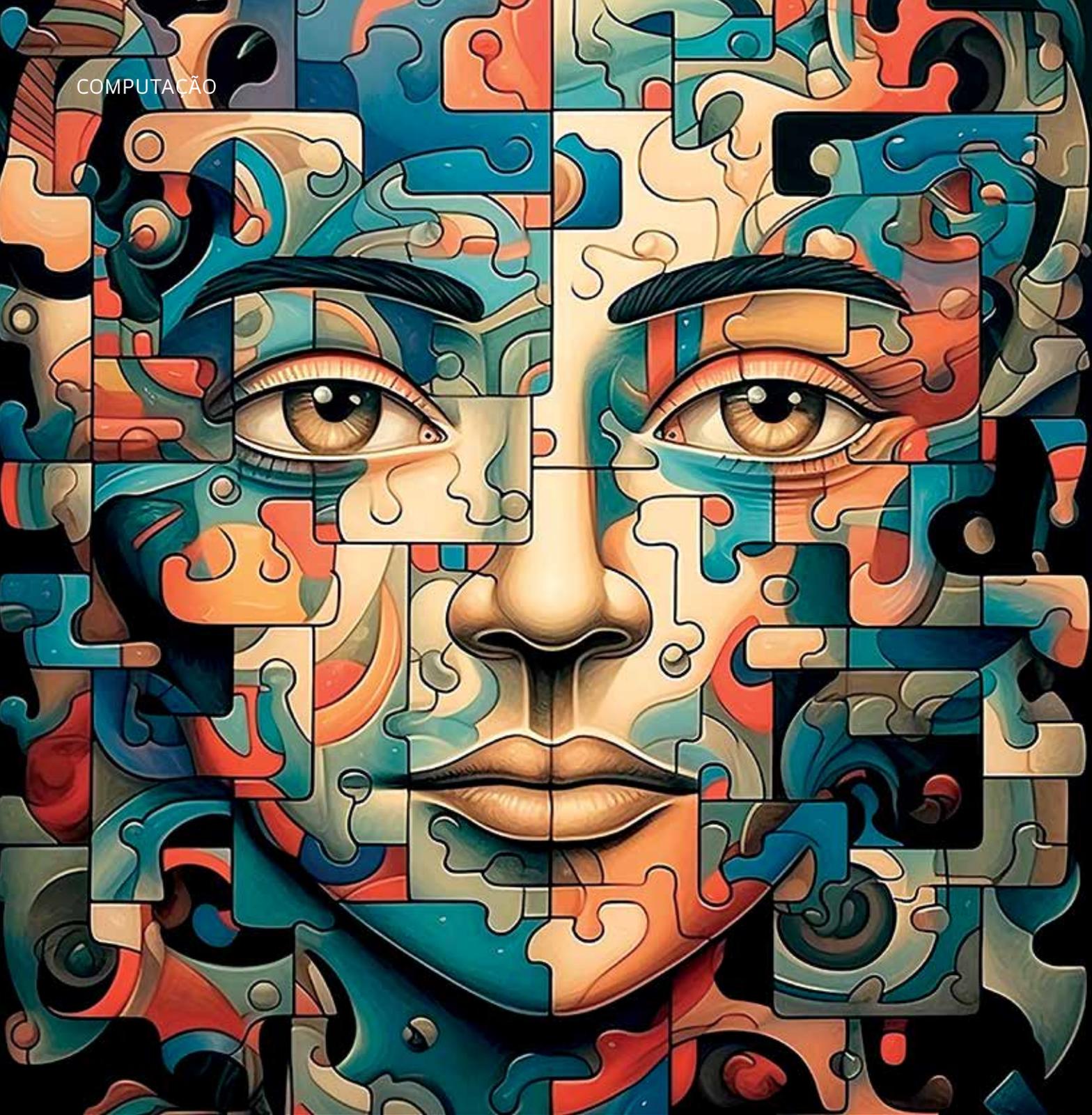
Exemplos das duas principais classes de galáxias, a espiral NGC 2525 (acima) e a elíptica Messier 59

tintas dos corpos celestes observados. “A maioria dos levantamentos conta com imagens de quatro a seis bandas dos objetos mapeados”, comenta a astrofísica Claudia Mendes de Oliveira, do Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas da Universidade de São Paulo (IAG-USP), idealizadora do T80S e coordenadora do S-Plus. “Nossas imagens contêm muita informação e a inteligência artificial é uma ferramenta importante para nos auxiliar nas análises.”

Até agora, o levantamento do S-Plus catalogou e divulgou imagens de 21 milhões de objetos celestes. Cerca de 200 pesquisadores, dos quais 60% brasileiros, participam do projeto. O T80S foi construído e opera com financiamento majoritário da FAPESP. O Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), a Financiadora de Estudos e Projetos (Finep) e a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (Faperj) também contribuíram para a entrada em operação do telescópio. ■

O projeto e o artigo científico consultados para esta reportagem estão listados na versão on-line.

COMPUTAÇÃO



PARA FILTRAR AS FACES DA **IA**

Brasil, Canadá e países da Europa elaboram legislação para reduzir os riscos de mau uso de programas e aplicativos dessa área

Sarah Schmidt

Nos últimos meses, representantes do governo dos 27 países da União Europeia, do Canadá e do Brasil trabalharam intensamente para elaborar diretrizes para o uso seguro de programas e aplicativos que utilizam inteligência artificial (IA). O Parlamento europeu aprovou em junho a versão final de um projeto de lei, o AI Act. Caso seja aprovado pelos países-membros, talvez ainda neste ano, pode se tornar a primeira legislação sobre IA do mundo. No Brasil, ao menos quatro projetos de lei (PL) que procuram criar regras sobre o desenvolvimento, a implementação e o uso de sistemas de IA tramitam no Congresso Nacional e devem ser discutidos ainda em 2023.

A tarefa de estabelecer regras para controlar o uso dos programas desse tipo é complexa. A IA incorporou-se à ciência, ao sistema financeiro, à segurança, à saúde, à educação, à propaganda e ao entretenimento, na maioria das vezes sem que o usuário perceba. A regulamentação deveria estabelecer um equilíbrio entre reduzir os riscos de mau uso, evitar a discriminação de grupos minoritários da população e garantir privacidade e transparência aos usuários. Deveria também preservar o espaço da inovação, de acordo com os especialistas entrevistados para esta reportagem. Também não é possível prever todos os riscos que os usos dessas tecnologias podem trazer.

“Permanecer no território da incerteza de regulamentação pode ser prejudicial para os cidadãos”, afirma a advogada Cristina Godoy, da Faculdade de Direito de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (FDRP-USP). Ela é autora de um artigo publicado em outubro de 2022 na *Revista USP* sobre os desafios da regulação da IA no país. No final de setembro, ela deve apresentar em um congresso em Belo Horizonte os resultados iniciais de uma pesquisa sobre o uso de reconhecimento facial, um tipo de IA, para a concessão de empréstimos bancários.

No estudo, realizado no âmbito do Centro de Inteligência Artificial (C4AI) da USP, apoiado por IBM e FAPESP, 90% dos autores de 2,3 mil processos do Tribunal de Justiça do Estado de São Paulo (TJ-SP) não reconhecem os empréstimos aprovados por meio da biometria facial nos apli-

cativos dos bancos. “As pessoas alegam que não assinaram nenhum documento e não sabiam que estavam contratando o serviço”, relata a pesquisadora. Os dados integram o Observatório Brasileiro de Inteligência Artificial, portal desenvolvido com o Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR (NIC.Br), que deve ser lançado ainda neste ano.

O TJ-SP geralmente dá ganho de causa para os bancos por considerar que a biometria facial é uma forma segura de substituir a assinatura do cliente. Godoy discorda: “É uma tecnologia ainda com alto índice de erro”. Para ela, outro problema é que pouco se sabe sobre como esses sistemas operam. “Não há clareza sobre qual empresa é contratada para prestar esse serviço, como ele foi desenvolvido, quais critérios adotam para atestar se é aquela pessoa ou não. Sem essas informações, é difícil para o cidadão contestar os bancos.”

O grupo de Godoy também examinou sistemas de reconhecimento facial usados para identificar fraudes em descontos para estudante ou idosos no transporte público de 30 cidades brasileiras com mais de 1 milhão de habitantes. Na maioria delas (60%), o nível de transparência foi considerado muito baixo, já que os municípios não expunham como eram feitos a coleta e o tratamento das informações sobre os usuários de ônibus e trens nem quais parâmetros são usados para detectar fraudes. Os resultados foram publicados em novembro de 2022 nos anais da 11ª Brazilian Conference on Intelligent Systems, realizada em Campinas, interior paulista.

Godoy defende mais transparência nos programas de IA. Mas, para ela, não basta informar se os aplicativos estão usando as ferramentas: é preciso também explicitar como funcionam, como processam as informações e como tomam decisões. Essas informações ajudariam a evitar a discriminação contra grupos vulneráveis.

Um exemplo: pesquisadores da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) analisaram dados da Rede Observatório da Segurança, que monitorara dados de segurança pública em oito estados. Eles verificaram que 90% das 151 pessoas detidas no país em 2019 com base em câmeras de reconhecimento facial eram negras, como detalhado em um estudo publicado em julho de 2020 na revista *Novos Olhares*.

“Ao serem treinados com bases de dados do passado e do presente, os programas de inteligência artificial podem muitas vezes reproduzir ou ampliar padrões de discriminação”, avalia o advogado Bruno Ricardo Bioni, diretor da Associação Data Privacy Brasil de Pesquisa e membro do Conselho Nacional de Proteção de Dados Pessoais e da Privacidade, órgão consultivo da Autoridade Nacional de Proteção de Dados (ANPD).

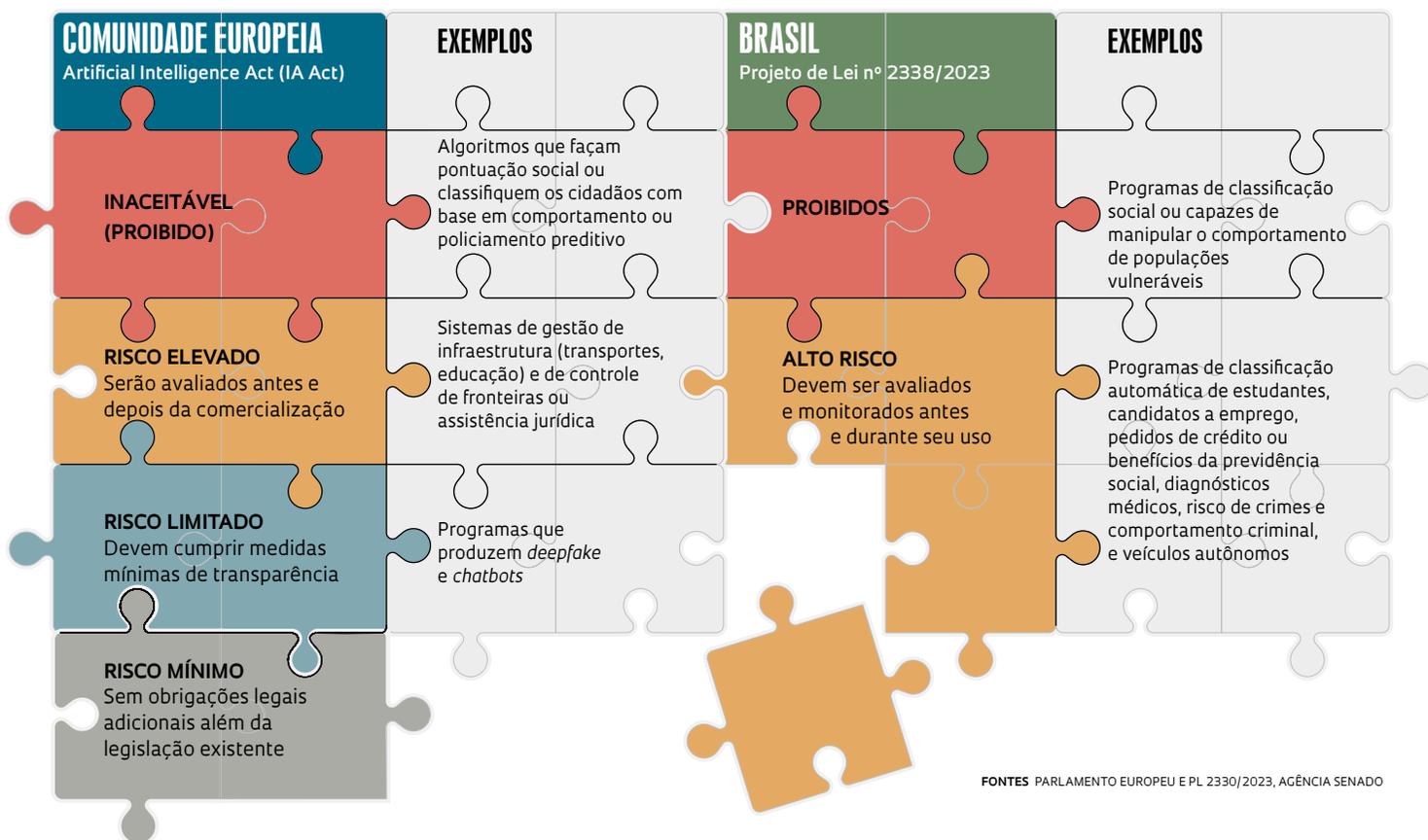
Bioni integrou a comissão de especialistas em direito digital e civil convocada pelo Senado Federal em março de 2022 para analisar os projetos sobre regulamentação de IA. Um deles, o PL 21/20, foi bastante criticado por ser muito genérico. Após nove meses de seminários e audiências públicas, a equipe de juristas apresentou um relatório de 900 páginas com conceitos e sugestões de princípios a serem seguidos. Cerca de 20 páginas serviram de base para outra proposta de PL, o 2338/23, apresentado em maio pelo senador Rodrigo Pacheco (PSD-MG), presidente do Senado. Em julho, o senador Jorge Kajuru (PSB-GO) solicitou ao Senado que os projetos de lei similares, como o 5691/19, o 21/20 e o 2338/23, tramitem juntos. “Agora, espera-se que neste segundo semestre o Parlamento possa avaliar esses projetos em conjunto, usando o 2338/23 como base, para aprovar uma regulamentação para o país”, comenta Bioni.

“Não é possível conceber uma proposta de regulação que seja uma bala de prata, igualando a governança para todos os setores”, observa o advogado. Segundo Bioni, a solução é criar uma regulamentação que classifique os sistemas de IA de acordo com níveis de risco, a abordagem adotada na legislação europeia, sobre a qual a proposta 2338/23 se estruturou.

O AI Act da União Europeia propõe que os sistemas de IA sejam transparentes, rastreáveis, seguros, não discriminatórios e respeitem a privacidade dos cidadãos, embora as formas de atingir esses objetivos ainda não estejam claras. Os programas também precisarão ser supervisionados por especialistas humanos, para evitar que decisões importantes sejam tomadas inteiramente por uma máquina. As aplicações serão classificadas de acordo com quatro categorias de risco: inaceitável e, portanto, sujeitas à proibição; alto; limitado, passíveis de regras mais brandas; e mínimo, sem obrigações legais adicionais além da legislação existente (*ver infográfico*). Os programas para os carros autônomos, por exemplo, estão na categoria de alto risco.

As aplicações de risco inaceitável incluem os programas de IA que classificam as pessoas com base em comportamentos ou policiamento preditivo para prever delitos. É o caso de algoritmos como o

OS NÍVEIS DE RISCO DA IA NA EUROPA E NO BRASIL



AS PROPOSTAS EM ANÁLISE NO PAÍS

O projeto de regulamentação não menciona as IA generativas de uso geral, já que o trabalho dos juristas foi feito antes da liberação do ChatGPT, nem as usadas para criar *deepfakes*. Por isso, é provável que ainda passe por alterações em sua tramitação.

As aplicações que geram conteúdos sintéticos hiper-realistas, como as *deepfakes* de vídeo ou de áudio, são uma preocupação crescente devido à capacidade de gerar desinformação com conteúdos falsos, com potencial para prejudicar os processos democráticos nas eleições.

Um comercial recente de uma fabricante de veículos incluiu uma imagem gerada por *deepfake* da cantora Elis Regina, morta em 1982, cantando com a filha Maria Rita. Em julho, o Conselho Nacional de Autorregulamentação Publicitária (Conar) abriu um processo para investigar o direito de uso de imagem de Elis. A polêmica se estendeu ao Congresso Nacional: ao menos dois projetos de lei (3592/23, no Senado, e o 3614/23, na Câmara dos Deputados) propõem diretrizes para o uso de imagens e áudios de pessoas que já morreram por meio de sistemas de IA.

O advogado Antonio Carlos Morato, da Faculdade de Direito da USP, que pesquisa direito autoral e inteligência artificial, não vê a necessidade de leis específicas para esse tipo de uso: “Sem dúvida, é possível evitar que utilizações não autorizadas ocorram com o que já temos na Constituição Federal, Código Civil e Lei de Direitos Autorais. O Projeto de Lei nº 3614/23, por exemplo, pretende apenas detalhar o que já existe no texto atual do Código Civil”.

Para ele, a autorização dos filhos para o comercial da cantora foi válida, uma vez que os direitos da personalidade (que incluem a imagem e a voz) já são protegidos pela Constituição Federal e pelo Código Civil, existindo a possibilidade de sua defesa por parentes até o quarto grau após a morte.

chamado Compas (sigla de Perfis de Gerenciamento de Infratores Correccionais para Sanções Alternativas), usado nos Estados Unidos para prever a chance de acusados voltarem a cometer crimes. Esses programas têm um viés preconceituoso ao indicar mais pessoas negras do que brancas como suspeitas de crimes. Sua transparência é baixa, já que o aplicativo é fornecido por uma empresa privada e seu código não é aberto.

As chamadas IAs generativas, que aprendem a produzir textos novos a partir da análise de padrões usados pelas pessoas para conectar palavras, ganharam uma seção nova na proposta, após a repercussão do ChatGPT, lançado em novembro de 2022. Elas deverão adotar medidas de transparência, deixando claro que seu conteúdo foi gerado por um sistema computacional inteligente, e serem programadas para evitar a criação de conteúdo ilegal nocivo, como fornecer a receita para fabricar uma bomba. Os de risco limitado, como os que criam imagens e conteúdos sintéticos, também precisam adotar requisitos de transparência.

No Brasil, a proposta 2338/23 segue uma lógica parecida, com dois níveis de grau de risco: o excessivo, cujas aplicações serão proibidas; e de alto

risco, que deve ser avaliado e monitorado antes e durante seu uso. No primeiro se enquadram os algoritmos que exploram vulnerabilidades sociais ou promovem a classificação de pessoas por parte do Poder Público para acesso a bens e serviços públicos como benefícios sociais, entre outros. As aplicações de alto risco são softwares que podem tomar decisões em áreas como educação, filtrando o acesso às instituições de ensino, trabalho, classificando candidatos a vagas de emprego, saúde, realizando diagnósticos médicos, e previdência, concedendo benefícios de seguridade social, entre outros. Para evitar que o sistema de classificação fique engessado e possa acompanhar um ambiente tecnológico dinâmico, uma futura autoridade fiscalizadora, prevista no projeto, poderá reavaliar o risco de determinada aplicação.

“O PL nº 2338/23 é o mais completo, versando sobre a categorização dos riscos, e observou as tendências legislativas a respeito do tema, em especial as da União Europeia, e, quanto aos níveis de risco, constitui um detalhamento oportuno”, avalia o advogado Antonio Carlos Morato, da Faculdade de Direito da USP.

“A proposta europeia com níveis de impacto diferenciados é um modelo interessante para servir de base para a discussão regulatória no país, mas é preciso ponderar que a realidade daqueles países é muito diferente da nossa”, observa o cientista da computação Virgílio Almeida, da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) e coordenador do Centro de Inovação em Inteligência Artificial para a Saúde (CIIA- Saúde), um dos Centros de Pesquisa em Engenharia (CPE) financiados pela FAPESP. “Aqui temos grandes desigualdades sociais e é preciso pensar em políticas públicas que avaliem e incentivem tecnologias automatizadas que não substituam trabalhadores menos qualificados, mas que promovam seu aprimoramento.”

Em um artigo publicado em fevereiro na revista científica *IEEE Internet Computing*, ele, com os coautores, propõe um modelo de governança, que chama de correção. O governo estabeleceria diretrizes e políticas públicas, cabendo às empresas criar e seguir seu próprios mecanismos internos de governança. “As tecnologias de inteligência artificial mudam muito rapidamente e é difícil dar conta de todas essas transformações com apenas uma lei”, pondera.

Fabio Gagliardi Cozman, coordenador do Centro de Inteligência Artificial da USP, alerta para o risco de as regras a serem criadas inibirem o empreendedorismo: “Uma regulamentação muito restritiva poderia impedir o desenvolvimento local da inovação e, no fim, as tecnologias teriam de ser importadas”, observa.

Também preocupado com o impacto da regulamentação sobre a indústria nacional, o cientista político Fernando Filgueiras, da Universidade Federal de Goiás (UFG), defende: “A legislação deveria estar associada a mecanismos de incentivo à pesquisa e à indústria”. Para Filgueiras, sem investimentos na pesquisa e indústria nacional, grandes corporações internacionais podem estar mais estruturadas para lidar com as possíveis sanções, enquanto as pequenas e médias empresas nacionais, com menos recursos, podem ficar para trás. A “Estratégia brasileira de inteligência artificial”, que trata de questões éticas para o governo avançar na área, publicada em agosto de 2021 pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), poderia, a seu ver, ser um documento complementar às regras a serem criadas. Mas, como ele observou em fevereiro de 2023 na revista *Discover Artificial Intelligence*, o documento do governo é genérico e não deixa claro como irá se movimentar nessa área e como pretende apoiar as pesquisas em universidades e empresas. Procurado, o MCTI não respondeu aos pedidos de esclarecimentos solicitados por *Pesquisa FAPESP*.

Cristina Godoy, da USP de Ribeirão Preto, observa que a proposta da União Europeia prevê uma avaliação do impacto da IA em pequenas e médias empresas, caso as medidas regulatórias fossem aprovadas, algo que não consta no documento brasileiro. “Conhecendo essa realidade, os governos podem calcular o quanto precisam investir para apoiar a inovação”, afirma.

O AI Act prevê os chamados *sandbox* ou ambientes de teste de regulamentação, nos quais startups poderiam pôr à prova suas criações sem sofrer sanções ou multas. No Brasil, o PL nº 2338/23, do Senado, prevê ambientes regulatórios experimentais similares, igualmente fiscalizados por autoridade competente a ser definida. “Esses espaços dificilmente funcionarão de modo satisfatório sem uma visão estratégica do orçamento e das áreas prioritárias a serem apoiadas”, alerta. Segundo ela, uma previsão de investimento em quais áreas de IA são mais relevantes pode tornar esse processo mais eficiente para as empresas se organizarem para participar da captação de recursos e, conseqüentemente, testarem depois seus produtos nesses ambientes *sandbox*. Ela apontou essa lacuna da estratégia nacional em seu artigo da *Revista USP*.

Outro desafio da regulamentação será a fiscalização das instituições públicas e privadas. Os europeus devem criar um órgão específico com essa finalidade. No Brasil, o

projeto de lei prevê a constituição de uma autoridade regulatória que, a princípio, deveria dar conta de todas as áreas em que a IA possa ser aplicada. Ela deverá ser indicada pelo Poder Executivo. Especialistas ouvidos para esta reportagem veem uma movimentação da ANPD, que recentemente se tornou uma autarquia, para absorver essa função.

Godoy considera esse caminho arriscado. A permeabilidade das aplicações de IA, que estão em setores distintos da economia, tornaria a tarefa complicada se ela se concentrasse em apenas um órgão. “É difícil que ela reúna todas as expertises necessárias, passando da saúde à educação”, diz.

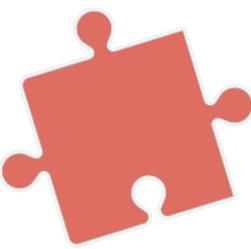
Especialista nos impactos éticos e sociais da IA, Dora Kaufman, da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP), observa que a constituição de uma agência nacional de regulamentação talvez seja inviável e sugere que agências setoriais poderiam assumir essa missão – o Banco Central (Bacen) poderia cuidar do setor bancário e a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) da saúde.

“Nos Estados Unidos não existe nem parece iminente uma regulamentação federal”, ela comenta. “A autoridade e a responsabilidade pela regulamentação e governança de IA são distribuídas entre as agências federais.” Os dois documentos que regem essa área – o “Blueprint for an AI bill of rights”, da Casa Branca, e “NIST risk management framework”, do Instituto Nacional de Padrões e Tecnologia – são de orientação voluntária, sem força de lei.

O cientista da computação André Carlos Ponce de Leon Carvalho, do Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação (ICMC) da USP, em São Carlos, levanta outra dúvida: “Será que uma regulação nacional dará conta do problema ou os países precisarão de acordos internacionais, como foi feito com a energia nuclear?”

Os especialistas alertam que qualquer regulamentação precisará de um tempo de maturação para que os parlamentares conheçam melhor o assunto e outros setores da sociedade passem a participar dos debates. “A regulamentação prematura pode restringir a inovação e não proteger a sociedade”, ressalta Kaufman. “O processo é tão importante quanto o resultado final.” Como exemplos a serem lembrados, ela cita o Marco Civil da Internet, aprovado em abril de 2014 após discussões abertas que começaram em 2009, e o processo europeu de regulamentação da IA, cuja consulta pública começou em abril de 2021. ■

Os projetos e os artigos científicos consultados para esta reportagem estão listados na versão on-line.





1



2



3



4

PARA RESTITUIR A VISÃO DOS CÃES

Biocurativo originado da pele de tilápia ajuda na recuperação de animais que sofreram lesões graves de córnea

Yuri Vasconcelos

Cães braquicéfalos, como buldogues, shih-tzus, lhasa e pugs, são os mais propensos a ter lesões nos olhos

Uma nova técnica cirúrgica que utiliza um biotécido originado da pele de tilápia-do-nylo (*Oreochromis niloticus*) tem ajudado a restabelecer a visão de cães portadores de úlceras ou lesões graves de córnea, inclusive perfurações. A novidade é uma membrana rica em colágeno, substância eficiente em processos de reparação celular, feita a partir da pele dessa espécie de água doce comum no Brasil. Elaborado por pesquisadores do Núcleo de Produção e Desenvolvimento de Medicamentos da Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Ceará (NPDM-UFC), o enxerto é usado como curativo no pós-cirúrgico, induzindo a regeneração – ou reepitelização – da córnea e acelerando a cicatrização.

“Nos últimos quatro anos, já recuperamos a saúde ocular de mais de 400 cães com o uso dessa nova técnica cirúrgica”, afirma a veterinária Mirza Melo, que lidera o estudo. “A membrana, tecnicamente uma matriz dérmica acelular, funciona como um arcabouço [*scaffold*], protegendo a córnea e estimulando a produção celular nas áreas afetadas. Ela vai liberando colágeno e depois é absorvida pelo organismo.” Segundo Melo, cães braquicéfalos, como buldogues, pugs, lhasa e shih-tzus, que têm o focinho curto e os olhos maiores e mais expostos, são os mais propensos a sofrer lesões de córnea.

Para a produção do biotecido, explica a pesquisadora, a pele do peixe passa por um longo processo em laboratório para remoção das escamas e de todas as células, de forma que reste apenas o colágeno. “Já há no mercado membranas biológicas feitas de material bovino ou suíno, mas são importadas. A vantagem da nossa é que deriva de um refúgio da indústria pesqueira e de um peixe largamente cultivado na região, o que permitirá fabricar membranas de baixo custo.”

O emprego da matriz dérmica da pele de tilápia em cirurgias oftalmológicas foi tema do mestrado de Melo no Programa de Pós-graduação em Medicina Translacional, realizado sob orientação do médico Manoel Odorico de Moraes Filho, coordenador do NPDM. No estudo com 60 cães com lesões de córnea, ela comparou o uso da matriz, de uma membrana comercial derivada da mucosa do intestino de suínos e de um enxerto conjuntival do próprio indivíduo. “Nossa matriz dérmica mostrou-se superior, proporcionando menor tempo de cicatrização e de alta do animal”, diz Melo. As etapas experimentais da pesquisa foram realizadas no Centro de Olhos Veterinário, clínica particular de atendimento oftalmológico coordenada pela pesquisadora.

A descrição do primeiro animal operado com a nova técnica, uma cadela da raça shih-tzu com uma perfuração no olho, foi publicada na revista

científica *Brazilian Journal of Animal and Environmental Research*, em 2022. “O relato sugere que a cicatrização promovida pelo enxerto da matriz de pele de tilápia em córneas de cães mostrou-se vantajosa, obtendo maior transparência, ausência de melanose [mancha], baixa vascularização e boa lubrificação”, anotaram os autores do artigo. O resultado desse primeiro caso foi apresentado no Congresso Brasileiro de Oftalmologia Veterinária no final de 2021 e recebeu o prêmio de melhor trabalho do evento.

A investigação de Melo, que é professora da Universidade Estadual do Ceará (Uece) e está cursando doutorado na UFC, insere-se em um estudo mais amplo com foco no uso medicinal da pele de tilápia. Iniciada em 2014 no Ceará, essa pesquisa é liderada pelo cirurgião plástico Edmar Maciel, do NPDM-UFC e do Instituto de Apoio ao Queimado (IAQ), de Fortaleza. A pele do peixe liofilizada, ou seja, desidratada, esterilizada, irradiada com raios gama e embalada a vácuo, já se mostrou eficaz como curativo biológico no tratamento de queimados, na reconstrução do canal vaginal de pacientes submetidas à cirurgia de redesignação sexual e na reparação de dedos de crianças portadoras de uma condição rara, a síndrome de Apert, que causa má-formação das mãos (ver Pesquisa FAPESP nº 280).

“Começamos a desenvolver a matriz dérmica acelular da pele de tilápia em 2018. Desde então, uma série de ensaios laboratoriais foram realizados para sua caracterização e produção”, explica Maciel. Ele informa que o uso do biotecido vem sendo pesquisado em mais de uma dezena de especialidades médicas, entre elas urologia, cardiologia, cirurgia geral e neurologia. “Além do estudo de Melo na oftalmologia veterinária, uma das investigações mais avançadas do grupo é em cirurgias de crânio [ver *boxe na página 75*].”

As análises químicas, biológicas e morfológicas da matriz dérmica foram coordenadas pelo bioquímico Carlos Roberto Koscky Paier, professor de farmacologia da UFC, e pelo biólogo Felipe Augusto Rocha Rodrigues, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE). Os dois são os responsáveis pela área de pesquisa de novos produtos da pele de tilápia.

“O desenvolvimento da matriz dérmica foi semelhante ao do curativo biológico feito com a pele liofilizada. Tivemos que padronizar um método químico, bioquímico e enzimático para retirar o conteúdo celular do tecido da pele causando o mínimo de dano à matriz extracelular, rica em colágeno”, explica Paier. “Para isso, testamos vários métodos de descelularização com diferentes soluções, basicamente detergentes biocompatíveis.”

Matriz dérmica acelular em primeiro plano (tira branca) e a pele da tilápia ao fundo



Em cirurgias no crânio

Matriz dérmica também é testada na recomposição da membrana que reveste o cérebro

Outra vertente da pesquisa com a matriz dérmica acelular da pele de tilápia é sua utilização em cirurgias cranianas, decorrentes de acidentes ou doenças, na recomposição da membrana de dura-máter, a mais externa das três meninges que revestem o cérebro, e do sistema nervoso central. Esse estudo é conduzido pelo grupo do neurocirurgião Rodrigo Becco, doutorando em medicina translacional pela UFC.

“Sintetizamos as membranas e depois dos testes *in vitro* selecionamos algumas para os ensaios com animais”, informa Becco. Nos testes que conduziu com ratos,

o pesquisador operou 36 animais, divididos em três grupos. No primeiro, ele usou uma membrana de referência, considerada padrão ouro, já comercializada no Brasil e no mundo e aprovada pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), pela Food and Drug Administration (FDA), a agência que regula medicamentos e alimentos nos Estados Unidos, e pela União Europeia. No segundo, foi usada a matriz rica em colágeno da pele de tilápia, e no terceiro grupo os animais passaram apenas por uma craniectomia, que é a remoção de uma parte do osso da calota craniana, sem que fosse colocada uma membrana no local.

De acordo com o pesquisador, a matriz dérmica da pele de tilápia tem características muito parecidas com a dura-máter em termos de espessura e flexibilidade. “O que os primeiros resultados mostraram é que ela não provoca um processo inflamatório. É bastante maleável e funciona como uma barreira mecânica muito eficiente, até mais que a membrana de referência”, relata Becco.

“Nosso próximo passo é obter autorização do Comitê de Ética da faculdade para fazermos ensaios em humanos e verificar se os bons resultados observados em animais se repetem”, finaliza.

Jayne Oliveira

O passo seguinte foi a realização de análises histológicas da membrana, empregando técnicas de microscopia óptica, para verificar sua morfologia. Com apoio da microscopia de fluorescência, conseguiram estimar o número de células retiradas. “Também extraímos o DNA da pele *in natura* e da matriz acelular, depois do processo de remoção de células, para quantificar o DNA remanescente. Houve uma redução de mais de 90%, o que foi considerado satisfatório.”

A equipe fez testes tensiométricos comparando a resistência da matriz dérmica e a pele do peixe. Esses ensaios mostraram uma pequena redução na resistência à tração da membrana de colágeno, mas nada que comprometesse seu uso como matriz proteica biocompatível. Também foram feitos estudos de citotoxicidade. Como o material provém de um animal de vida livre, exposto à contaminação por diversos microrganismos, ele passa, ainda antes da descelularização, por um processo de descontaminação química que pode deixar resíduos tóxicos nas proteínas da matriz extracelular.

“Tivemos que desenvolver um processo de desintoxicação a nível histológico. Ensaios de citotoxicidade por contato indireto com o biomaterial comprovaram que foi efetivo”, conta o bioquímico da UFC, que fez doutorado com foco na análise de um grupo de proteínas cardíacas no Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais (CNPEM), em Campinas, com apoio da FAPESP.

Os bons resultados obtidos até então com o uso do biocurativo em cães levaram os pesqui-

sadores cearenses a aprimorar a matriz visando sua aplicação em humanos. “Em 2021, fomos convidados pelos organizadores do Congresso Cearense de Oftalmologia e apresentamos nossa membrana”, diz Melo. A expectativa dos pesquisadores é de iniciar em breve estudos com a matriz em voluntários.

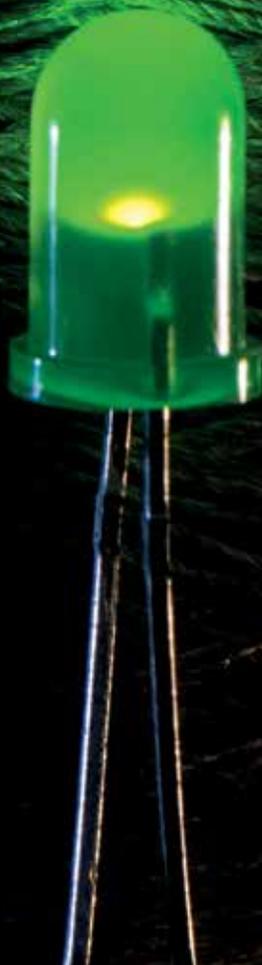
Para o médico-veterinário Flávio Vieira Meirelles, professor da Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo (FZEA-USP), que não participou da pesquisa da UFC, o uso de uma matriz dérmica acelular rica em proteínas de colágeno é uma estratégia interessante em tratamentos veterinários por favorecer a migração de células em áreas lesionadas.

“O emprego da membrana extraída da pele de tilápia mantém o ambiente protegido, mais umidificado, estimulando a regeneração. O resultado é que o tecido tratado, como a córnea de animais, começa a se remodelar”, diz Meirelles. “A investigação envolvendo a pele de tilápia é importante, mas há outros grupos de pesquisa no estado de São Paulo e no país que trabalham com diferentes tecidos descelularizados, como membranas amnióticas, derivadas da placenta, em tratamentos veterinários. Há também o uso de membranas de origem animal em válvulas cardíacas, já bastante consolidado e com aplicação em seres humanos.” ■

Artigo científico

MELO, M. S. *et al.* Enxerto de pele de tilápia (*Oreochromis niloticus*) em reparo de úlcera em córnea de cão: Relato de caso. *Brazilian Journal of Animal and Environmental Research*. v. 5, n. 1, p. 367-75. jan./mar. 2022

NOVOS MATERIAIS



ROUPAS ELETRÔNICAS

Pesquisadores desenvolvem botas, luvas e tecidos especiais que geram calor, podem recarregar o celular e até se transformam em tela sensível ao toque

Sarah Schmidt

Sentado diante de uma bancada do laboratório, o engenheiro têxtil André Correa Marcilio junta as pontas de dois fios de algodão em uma pequena lâmpada, que imediatamente acende. O segredo está nas partículas de carbono e prata condutoras de eletricidade impregnadas nos fios. Diretor da AG Têxtil, fabricante de tecidos especiais de Americana, interior paulista, Marcilio conta que planeja utilizar os fios de algodão condutores de energia para fazer uma almofada capaz de funcionar como controle remoto. Ela terá botões bordados sensíveis ao toque que permitirão, por exemplo, comandar uma smart TV.

Os fios especiais enrolados em um novelo são parte de um campo da engenharia têxtil chamado de eletrônica vestível. O objetivo da empresa é desenvolver e produzir tecidos ou películas flexíveis capazes de conduzir eletricidade, da mesma forma que os fios convencionais de cobre. Esses materiais, inofensivos a quem os usa, já começam a ser utilizados em roupas, calçados e acessórios, que ganham novas funções. Levi's e Google, por exemplo, criaram uma jaqueta capaz de controlar o celular por meio de um dispositivo com uma antena Bluetooth e uma bateria, colocados no punho removível. Lançada em 2019, a jaqueta não é mais vendida no site da loja.

A AG Têxtil fabrica uma bolsa de praia com uma bateria e uma antena Bluetooth, que pode se conectar ao celular e reproduzir música em um alto-falante embutido na bolsa. Em um futuro um pouco mais distante, devem surgir tecidos capazes de produzir e armazenar eletricidade para carregar um smartphone ou sensores que medem batimentos cardíacos e pressão arterial.

Outro exemplo vem do Centro de Componentes Semicondutores e Nanotecnologias da Universidade Estadual de Campinas (CCSNano-Unicamp): uma película flexível de nanografite combinado com silicone com propriedades condutoras, usada na palmilha de uma bota, com a qual se pretende aquecer os pés de quem trabalha sob temperaturas baixas, como em frigoríficos. A inovação está em fase de licenciamento para uma empresa, que pretende fabricá-la em escala comercial.

O físico Stanislav Moshkalev, coordenador da pesquisa, planeja usar apenas componentes nacionais, para reduzir o custo em relação a similares importados. Mesmo sobrepostas, as películas podem ser dobradas sem se rasgar, com propriedades condutoras próximas às do grafeno, um material mais caro, como detalhado em um artigo publicado em abril de 2023 na revista científica *Frontiers in Nanotechnology*.

Na palmilha, a película está coberta, de um lado, com espuma sintética, e, de outro, com um material conhecido como tecido não tecido (TNT), composto por fibras e polímeros. Um fio de cobre conduz a eletricidade das pilhas recarregáveis, instaladas em um bolso externo no cano da bota, à película. Ela é capaz de permanecer aquecida a uma temperatura de cerca de 30 graus Celsius por até sete horas. Não há risco de choques porque a tensão não passa dos 12 volts (V).

Uma das dificuldades da inovação foi ligar a pilha à película. “O silicone não segura a solda entre conectores da película e dos fios de cobre por muito tempo. Tentamos colar e costurar, mas a ligação se perdia”, explica a química Silvia Nista, que integra o grupo da Unicamp. A solução que os pesquisadores encontraram foi desenvolver uma nova forma de soldar, ainda sigilosa, para

Produzidos pela AG Têxtil, fios de algodão embebidos em partículas de carbono e prata acendem uma pequena lâmpada

a qual se solicitou o registro de uma patente. “A película com esse novo tipo de solda poderia ser usada para gerar calor em luvas e capacetes de motociclistas ou mesmo em tratamentos terapêuticos”, comenta Moshkalev.

Os fios condutores de eletricidade da AG Têxtil foram desenvolvidos em parceria com o Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer (CTI), em Campinas, interior paulista, com apoio do programa Pesquisa Inovativa em Pequenas Empresas (Pipe) da FAPESP. Marcilio conta que tentou comercializá-los, mas só apareceram interessados em produtos prontos. “Uma empresa queria centenas de bolsas com logos que acendiam; outra, assentos de carros que pudessem ser regulados por meio de botões bordados sensíveis ao toque; e uma terceira queria roupas de cama com sensores que monitorassem o sono das pessoas”, ele relata.

Não havia, porém, como atender a esses pedidos. “O gargalo está no escalonamento da produção para atender ao volume dessas demandas”, observa a química Renata Nome, responsável pelo desenvolvimento dos fios. Após pesquisa de mercado que fez parte de um curso de empreendedorismo promovido pela FAPESP, ela e Marcilio preferiram produzir bolsas e almofadas que pudessem abrigar esses componentes.

Na Universidade Federal do Vale do São Francisco (Univasf), *campus* de Juazeiro, na Bahia, o engenheiro eletrônico Helinando Pequeno de Oliveira procura justamente criar tecidos e películas que possam gerar sua própria energia, sem a necessidade de pilhas e baterias.

Protótipo da Unicamp: bota com palmilha capaz de produzir calor



Desde 2019, Oliveira e sua equipe desenvolvem protótipos de componentes feitos com tecidos e películas que captam a energia mecânica, como a gerada pelo movimento do corpo. São os chamados nanogeradores triboelétricos, também conhecidos pela sigla Teng (*triboelectric nanogenerators*).

Esses dispositivos transformam a energia eletrostática (gerada por cargas elétricas estáticas e armazenada na superfície de objetos ou do corpo) em corrente elétrica, por meio do atrito gerado pelo contato constante entre duas superfícies. Geralmente uma das superfícies é um polímero e a outra algum material capaz de realizar a troca de cargas entre elas (uma fica positiva e a outra negativa). Os primeiros protótipos foram criados por pesquisadores chineses em 2012.

O grupo da Univasf desenvolveu uma película triboelétrica flexível feita de PVA, um polímero sintético, com a fibroína, uma proteína extraída da seda. Em um experimento, a película foi pressionada, com movimentos repetidos para gerar energia elétrica, contra um filme transparente de silicone – um diferencial, já que geralmente esses dispositivos têm uma segunda camada de metal.

“Chegamos a um material com quase 70% de transparência, alta condutividade e tensão gerada de até 172 V. Com a eletricidade fornecida, é possível acender até 56 lâmpadas LED e alimentar pequenos dispositivos eletrônicos”, conta Oliveira, que detalhou esses resultados em um artigo publicado em janeiro de 2023 no periódico científico *Nano Energy*. Segundo ele, no futuro, as principais aplicações de nanogeradores desse tipo seriam em calçados, já que uma caminhada produz o movimento contínuo necessário para gerar energia suficiente para carregar um celular.

Além de gerar energia, é preciso armazená-la. Com esse propósito, Oliveira criou linhas de algodão condutoras e quimicamente modificadas para servir como eletrodos e funcionar como supercapacitores – dispositivos capazes de estocar energia. Nesse caso, gerada pelo movimento do corpo.

Os fios de algodão se tornaram capazes de produzir e armazenar energia após receberem uma camada dupla de nanotubos de carbono e grafeno, coberta por um polímero plástico. Conforme descrito em um artigo publicado em abril de 2018 na revista *ACS Applied Materials & Interfaces*, dois fios, um com carga positiva e outro negativa, separados por uma cola de hidrogel, são costurados a uma luva, que também aquece e tem propriedades antibacterianas.

“O polímero que reveste os fios armazena a energia para uma descarga com duração entre dois e seis minutos”, diz ele. Seu plano é criar dispositivos que sejam capazes de manter a carga



Jaqueta da Levi's com bolso para celular, controlado por sinais enviados por um dispositivo removível colocado no punho (acima)

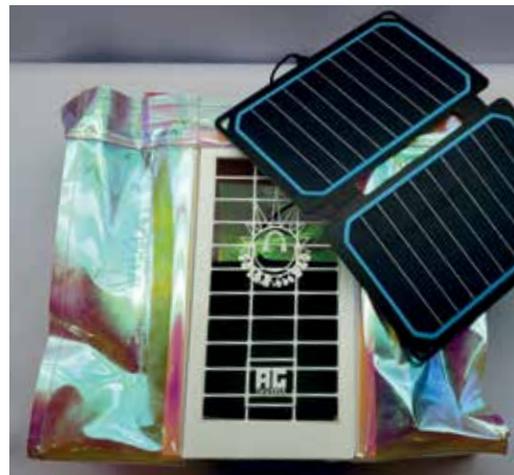
armazenada por mais tempo. À medida que avançar, essa técnica poderá ir além da indumentária. “Poderia integrar marca-passos, alimentados pela movimentação do próprio corpo, dispensando a troca de bateria”, vislumbra Oliveira.

Com o tempo, as roupas ou a própria pele podem também se tornar um cabide de dispositivos que acompanham a saúde. No Instituto de Física de São Carlos da Universidade de São Paulo (IFSC-USP), o físico Osvaldo Oliveira Júnior fez um biossensor que analisa o teor de ureia do corpo por meio do suor, importante para acompanhar o funcionamento dos rins, como detalhado em um artigo publicado em março na revista *Biosensors and Bioelectronics*.

Em formato de adesivo, o biossensor é feito de uma camada de PVA com eletrodos de carbono flexíveis. Ele combina um sensor de ureia e outro de pH (potencial hidrogeniônico, que mede a acidez ou a basicidade de substâncias), que permitem a análise da ureia por meio da acidez detectada no suor. “Como há uma variação dos níveis de acidez de uma pessoa para outra, o segundo sensor corrige as oscilações e fornece dados mais precisos para um computador, que ainda precisa ser conectado ao adesivo por meio de fios”, explica Oliveira Júnior. Uma próxima etapa seria fazer com que esse biossensor conseguisse enviar os dados sem precisar de cabos.

As pesquisas internacionais, segundo o pesquisador do IFSC-USP, indicam que há três grandes áreas para os dispositivos vestíveis se desenvolverem. “Uma delas é a saúde, com sensores capazes de monitorar diversas propriedades do

Bolsa de praia da AG Têxtil também com bateria e antena Bluetooth, que pode se conectar ao celular e reproduzir música



corpo por meio do suor e outros fluidos.” Há 20 anos, seu grupo explorou formas de agregar novas funções aos tecidos ao desenvolver um protótipo com nanopartículas de prata com propriedades bactericidas e outro antiodor.

Os outros campos com potencial de aplicação, descritos nesta reportagem, são dispositivos eletrônicos atrelados a vestimentas, sapatos e acessórios que permitem gerar e armazenar eletricidade por meio de roupas, e outros vestíveis capazes de regular a temperatura do corpo em ambientes muito frios ou muito quentes, de preferência sem pilhas e baterias.

No final de junho, a Nike anunciou uma jaqueta esportiva com um sistema de ventilação que se adapta automaticamente ao corpo do usuário. Segundo o site da empresa, a peça tem pequenas aberturas sensíveis à umidade que se abrem quando o suor se acumula na pele, para melhorar o fluxo de ar. Quando o corpo esfria e o suor seca, as aberturas se fecham. Esse movimento decorre de um filme, costurado nessas aberturas, que reage à umidade, contraindo ou expandindo de maneira autônoma ao entrar em contato com o suor. O objetivo é ajudar corredores e atletas a lidarem com um problema recorrente: regular a temperatura do corpo enquanto praticam esporte. ■

Projeto

Filamentos eletricamente condutores incorporando nanomateriais e aplicações em eletrônica têxtil (nº 19/10547-3); **Modalidade** Pesquisa Inovativa em Pequenas Empresas (Pipe); **Pesquisadora responsável** Renata Cristiano Nome (AG Têxtil); **Investimento** R\$ 519.136,38.

Os artigos científicos consultados para esta reportagem estão listados na versão on-line.

IDENTIDADES MAPEADAS

Recenseador na Terra Indígena Yanomami: dados sobre fecundidade e mortalidade permitirão identificar se indígenas vivem processo de recuperação populacional



Censo de 2022 faz levantamento inédito de populações quilombolas e comunidades indígenas fora de áreas demarcadas

Christina Queiroz

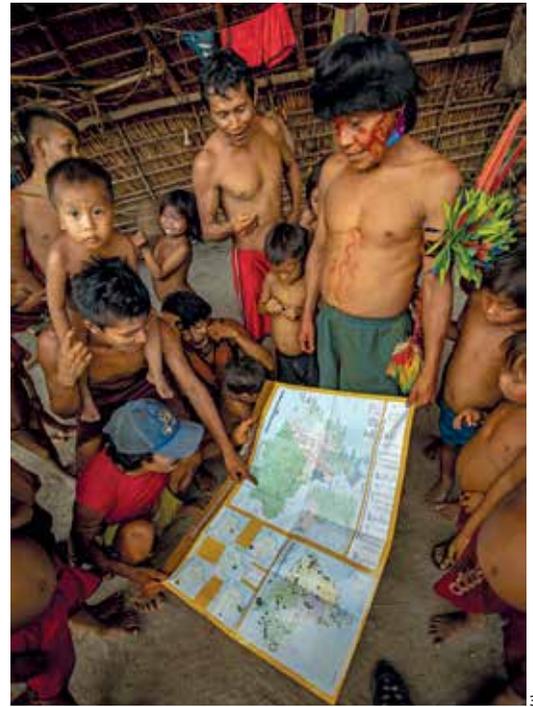
No anúncio dos resultados do Censo Demográfico de 2022, que vêm ocorrendo à medida que os dados são tabulados, a contagem de uma parcela da população historicamente menos favorecida tem atraído a atenção dos especialistas. “Até meados do século XX, a extinção dos povos indígenas era tida como certa no Brasil, mas vivemos o movimento contrário: um processo de renascimento”, afirma o historiador Edson Kayapó, do Instituto Federal da Bahia (IFBA) e pertencente ao povo Kayapó, sobre as informações divulgadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em agosto. Mudanças metodológicas e apoio tecnológico adotados no processo de coleta de dados, bem como o aumento de pessoas que se autodeclararam indígenas, fizeram com que os residentes no país que se identificam com alguma etnia fosse 88,82% mais alto no ano passado, em comparação com o Censo de 2010. Ao todo, eram 1.693.535 pessoas indígenas vivendo no país em 2022, o que representava 0,83% da população nacional. Em 2010 o número foi de 896.917, ou 0,43% do total de residentes.

Para Kayapó, a ampliação evidencia que, mesmo diante de dificuldades relacionadas com a demarcação de territórios e a oferta de educação indígena diferenciada em comunidades, esses povos têm conseguido fortalecer tradições, línguas e cosmologias. Na perspectiva do historiador, a valorização de identidades indígenas ganhou força entre as décadas de 1970 e 1980 – a promulgação da Constituição Federal de 1988 foi um marco desse processo. Entre outras medidas, a Constituição estabeleceu que os indígenas têm direito de posse sobre terras tradicionalmente ocupadas. “O avanço na conquista de direitos motivou o fortalecimento de identidades nas últimas décadas”, analisa o historiador. “Hoje, no Brasil, as pessoas se sentem mais encorajadas a afirmar que pertencem a determinado povo ou etnia, mesmo vivendo fora de terras indígenas.”

Segundo o antropólogo João Paulo Lima Barreto, da Universidade Federal do Amazonas (Ufam), atualmente não são apenas lideranças que lutam pelos direitos dos povos indígenas. As novas gerações também estão envolvidas, algo que ele considera surpreendente. “Vivemos um momento de virada de autoestima e de retomada do sentimento de pertencimento de ser indígena. É uma guinada ontológica e de tomada de consciência. O aumento da população indígena tende a se acentuar nos próximos anos por causa da ampliação da autoidentificação”, projeta o pesquisador, que é conhecido entre seu povo, os Ye’pamahsã, como João Paulo Tukano.

A principal mudança metodológica que impactou na contagem da população indígena envolveu a pergunta “Você se considera indígena?”. Em 2010, ela só era feita para pessoas que viviam em terras delimitadas pela Fundação Nacional dos Povos Indígenas (Funai). Por esse motivo, o levantamento daquele ano pode ter deixado de fora indígenas residentes em cidades ou em regiões não demarcadas. No ano passado, por meio de parcerias com organizações e lideranças, além da coleta de imagens de satélite em tempo real, o IBGE realizou um mapeamento prévio de áreas onde poderia existir ocupação indígena fora de territórios delimitados. E aplicou a pergunta “Você se considera indígena?” para residentes desses locais.

Em relação aos avanços metodológicos, o antropólogo Leandro Mahalem de Lima recorda que no Recenseamento Geral de 1872, o primeiro realizado no Brasil, somente descendentes de indígenas foram contabilizados e, mesmo assim, na categoria caboclos. “Isso deixou no vácuo uma população existente em amplas áreas geográficas”, diz o pesquisador associado ao Centro de Estudos Ameríndios da Universidade de São Paulo (USP). “No caso, a classificação de raça ou cor preta foi utilizada para nomear pessoas africanas, negras e crioulas. A denominação crioula caracterizava



Censo de 2022 na Terra Yanomami: se deslocaram a pé e se reuniram com comunidades para garantir o engajamento de populações indígenas

negros nascidos no Brasil e a parda se referia ao cruzamento da raça africana com outras raças. Já a designação cabocla deveria ser compreendida como raça indígena ou, ainda, como a mistura entre brancos e indígenas e era associada a uma posição de inferioridade no sistema de classes”, prossegue o antropólogo.

O levantamento seguinte, de 1890, o primeiro do período republicano, registrou aumento da população cabocla, contabilizando cerca de 1,3 milhão de pessoas, ou 9,04% da população brasileira. Em 1900, 1920 e 1970 a pergunta “cor ou raça” não foi aplicada. Já em 1940, 1950, 1960 e 1980, a categoria caboclo foi incorporada ao grupo de pardos, “diluindo especificidades do universo genérico da mestiçagem”. No Censo de 1960 foi incluída a categoria “indígena residente em reservas”, que contabilizou 10 mil pessoas, ou 0,01% da população total, com muitas áreas deixadas de fora da contagem. Somente em 1991 o Censo incluiu a categoria indígena na pergunta sobre cor ou raça. “Foi um marco na trajetória das estatísticas oficiais”, destaca o antropólogo. Mahalem de Lima comenta, ainda, que os Estados Unidos também registraram aumento em sua população indígena a partir de 1960, quando foi incluída a autoidentificação na contagem popu-

lacional e criadas políticas públicas específicas para diferentes povos. “O total saltou de 550 mil indígenas, ou 0,31% da população norte-americana em 1960, para 9,6 milhões, que correspondiam a 2,92% dos habitantes em 2020.”

Para além do fortalecimento de identidades indígenas e mudanças metodológicas, o aumento populacional também pode estar relacionado com uma dinâmica de recuperação demográfica entre pessoas indígenas. Durante evento de divulgação à imprensa realizado em 3 de agosto, a antropóloga Marta de Oliveira Antunes, do IBGE, afirmou que, para conhecer o papel do componente demográfico nesse crescimento, será preciso analisar dados sobre fecundidade e mortalidade, além de elaborar pirâmides etárias. Essas informações serão divulgadas pelo instituto nos próximos meses. No entanto, apesar de ainda não ser possível estimar o papel do componente demográfico na expansão da população indígena em geral, o Censo identificou uma ampliação no número de pessoas vivendo em terras indígenas em todas as regiões do país.

Antunes explicou que em 2010 o país contava com 505 terras indígenas. Em 2022 esse número subiu para 573. Por causa de mudanças em processos de regularização, quatro delas foram suprimidas e 72 inseridas na base da Funai. “Isso significa que há 501 terras indígenas que podem ser comparadas entre os censos de 2010 e 2022”, esclareceu a antropóloga. Ao longo desse período, a população indígena residente no universo dessas 501 terras subiu de 511,6 mil para 593,5 mil pessoas, um aumento de 16,01%. “Esses dados podem ser evidências de que a população indígena

está em processo de recuperação populacional”, estima o antropólogo Artur Nobre Mendes, servidor da Funai há quatro décadas. Em 2022, a Terra Yanomami, nos estados do Amazonas e Roraima, registrou o maior número de indígenas (27,1 mil), seguida pela Raposa Serra do Sol (RR), com 26,1 mil, e a Évare I (AM), com 20,1 mil.

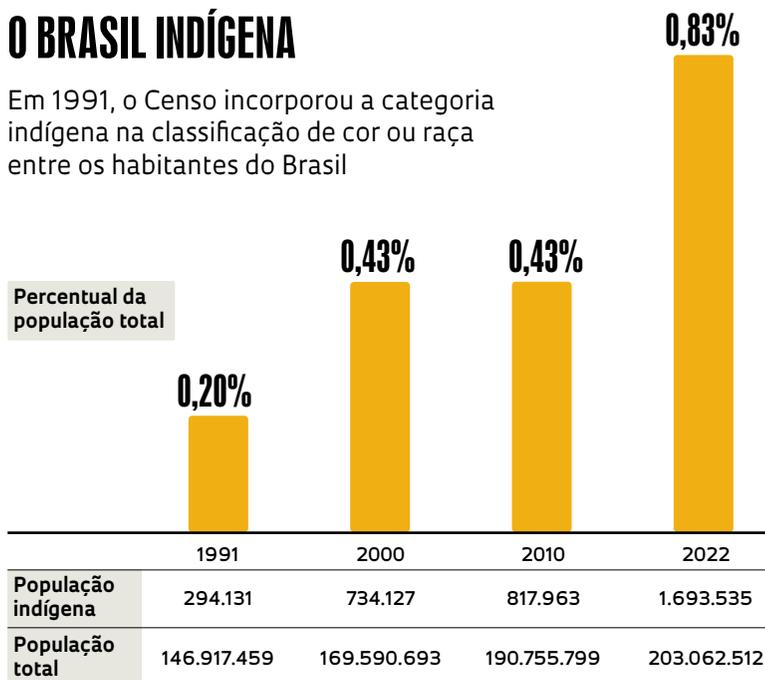
Ainda segundo o levantamento, os três municípios com a maior quantidade de pessoas indígenas também estavam no Amazonas: Manaus (71,7 mil), São Gabriel da Cachoeira (48,3 mil) e Tabatinga (34,5 mil). Já as cidades com as maiores proporções de população indígena eram Uiramutã (RR), onde 96,60% dos 13,2 mil habitantes pertenciam a alguma etnia, Santa Isabel do Rio Negro (AM), com 96,17%, e São Gabriel da Cachoeira (AM), com 93,17%. Para Mendes, o Censo de 2022 traz impactos imediatos para formuladores de políticas públicas, especialmente em relação aos indígenas que moram em áreas urbanas. “Historicamente, as políticas indigenistas do Brasil se voltaram para pessoas vivendo em terras indígenas”, conta o antropólogo da Funai. “Agora, os dados do Censo mostram a urgência de se criar, também, ações para aquelas que residem em outras áreas, para além das demarcadas.”

Segundo Mendes, uma das surpresas do Censo foi o aumento populacional registrado na Bahia, que se tornou o segundo estado com maior quantidade de indígenas, totalizando 229,1 mil pessoas e ficando atrás apenas do Amazonas (490,9 mil). Mato Grosso do Sul (116,4 mil), Pernambuco (106,6 mil) e Roraima (97,3 mil) vêm em seguida. Por outro lado, Sergipe (4,7 mil), Distrito Federal (5,8 mil) e Piauí (7,2 mil) eram os estados com menor número de indígenas em 2022. Dados do levantamento mostram que 44,48% da população indígena do país vivia na região Norte em 2022, totalizando 753,3 mil pessoas, enquanto 31,22% estavam no Nordeste, o que corresponde a 528,8 mil indivíduos. Foi constatado, ainda, que 867,9 mil indígenas viviam na Amazônia Legal – que abrange nove estados – no ano passado, o que representa 51,25% do total. Isso significa que metade da população indígena brasileira reside fora dessa região.

“Nas comunidades indígenas, cada recenseador contou com o apoio de pelo menos uma pessoa indígena para realizar a coleta de dados. Em alguns casos, essa equipe somava cinco pessoas, incluindo profissionais do IBGE, guias, tradutores e lideranças”, contou Antunes, do IBGE, durante evento em agosto. Segundo ela, para chegar a todas as localidades, foi preciso fazer travessias em barcos, aviões e helicópteros, além de trajetos a pé em meio à mata fechada. A antropóloga explica que, antes de entrar em cada agrupamen-

O BRASIL INDÍGENA

Em 1991, o Censo incorporou a categoria indígena na classificação de cor ou raça entre os habitantes do Brasil



FONTES: CENSO DEMOGRÁFICO / IBGE / LEANDRO MAHALEM DE LIMA

to, dentro ou fora de terras indígenas reconhecidas pela Funai, os recenseadores conversavam com lideranças para explicar o funcionamento do questionário. Muitas delas, antes de autorizar a entrada do IBGE, pediam para conversar com a própria comunidade. “O respeito a esses processos e os diálogos com populações locais foram fundamentais para que o Censo pudesse chegar a todas as localidades indígenas do país”, afirmou. Uma das evidências da eficácia da nova metodologia e do engajamento de populações indígenas com o processo de coleta de dados, segundo a antropóloga, é a taxa de não resposta do questionário registrada: apenas 1,7%. A média nacional foi de 4,23%.

Por fim, Mendes, da Funai, considera que os dados mais importantes, a serem divulgados nos

Mulheres indígenas reivindicam direitos em manifestação em Brasília, em 2019





Recenseadora em quilombo localizado em Paraty, no Rio de Janeiro

próximos meses, envolvem a quantidade de povos e línguas faladas por faixa etária. “Uma grande concentração de falantes de determinada língua entre pessoas mais idosas pode ser um sinal de que ela está em processo de desaparecimento”, afirma. Segundo o antropólogo, essas informações poderão subsidiar a formulação de políticas públicas para garantir a preservação de idiomas e povos ameaçados.

Em seu primeiro mapeamento da população quilombola residente no Brasil, o IBGE identificou 1.327.802 pessoas que se autodeclararam quilombolas, ou 0,65% do total de moradores do país. Quilombolas são povos que vivem em regiões remanescentes de quilombos, comunidades que, no passado, resistiram ao regime escravocrata. De acordo com o Censo, o Nordeste concentra a maior parte da população quilombola, com 68,19% do total, ou 905,4 mil pessoas, seguido pelo Sudeste, que registra 182,3 mil habitantes, e o Norte, com 166 mil pessoas. Essas duas últimas regiões congregam 26,24% da população quilombola brasileira.

Os estados da Bahia (29,90%) e do Maranhão (20,26%) reúnem a maior quantidade de pessoas quilombolas residentes no país. “No caso do Censo quilombola, tudo é novidade. Estamos no momento de criar familiaridade com os dados”, diz o antropólogo José Maurício Paiva Andion Arruti, da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). Arruti defende que municípios com mais da metade da população quilombola merecem análises aprofundadas. Esse é o caso, por exemplo, da cidade de Bonito, na Bahia, onde a Unicamp desenvolve projeto de extensão para oferecer formação em educação quilombola em parceria com a Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB). “A presença de universi-

dades e a educação quilombola colaboram com o fortalecimento de identidades. Esse é um dos fatores que podem ter impactado a contagem populacional e deve ser mais bem investigado”, propõe o antropólogo.

De acordo com Arruti, fenômeno similar ao de Bonito pode ter acontecido em Campinas em relação à população indígena. Em 2010, os indígenas vivendo na cidade totalizavam cerca de mil pessoas e, em 2022, passaram a ser 1,5 mil, segundo o IBGE. “A atuação da Unicamp pode estar relacionada com esse avanço. A adoção do sistema de cotas étnico-raciais para ingresso na graduação em 2017 e o vestibular indígena, criado em 2019, parecem ter favorecido a chegada de indígenas e suas famílias à cidade”, sugere. Em 2017, os indígenas matriculados na Unicamp somavam 66 pessoas, entre graduandos e pós-graduandos. Em 2022, esse número subiu para 387.

Ainda em relação aos quilombolas, na Amazônia Legal, o Censo identificou 426,4 mil pessoas, o que representa 1,6% da população da região e quase um terço (32,1%) dos quilombolas vivendo em território nacional. O Censo também mapeou a existência de 494 territórios quilombolas oficialmente delimitados, onde viviam 203,5 mil pessoas, das quais 82,56% eram quilombolas. O levantamento do IBGE constatou, ainda, que somente 12,60% da população quilombola do Brasil morava em territórios oficialmente reconhecidos em 2022. “Esse dado chama a atenção para a necessidade de demarcar e titular os territórios quilombolas, além de sugerir a existência de um fenômeno no qual as pessoas deixam as comunidades e vão às cidades em razão da falta de políticas públicas voltadas para a garantia da permanência nos territórios”, finaliza a pedagoga Shirley Pimentel de Souza, quilombola da comunidade Pedra Negra da Extrema, na Bahia, e doutoranda em antropologia social na Unicamp. ■

Rio de Janeiro, julho de 1973.

Senhor Presidente:

Depois de muito meditar sobre o assunto e, confesso-o, a princípio com certa relutância cheguei a conclusão de que a Fundação Getúlio Vargas, tão hábil e dignamente dirigida por V.Sa., seria a melhor depositária do acervo de documentos pertencentes a meu pai que ainda se acham em meu poder. Guardá-los com o mesmo zelo e carinho com que os organizei e classifiquei seria cometer uma grande injustiça para com aquela geração soberba de homens e mulheres que surgiram em decorrência dos acontecimentos de 1930. Se alguns vultos diminuem e apequenam-se à luz fria das palavras escritas, outros crescem e se agigantam sob o impacto das dificuldades das vicissitudes, dos obstáculos encontrados.

Embora nunca me tenha negado a proporcionar aos estudiosos de nossa história o manuseio desses papéis sou a primeira a reconhecer que são inúmeros os impecilhos que dificultam o acesso a esse farto documentário. Colocando-os ao alcance das vistas dos interessados, creio estar colaborando melhor para o esclarecimento das gerações presentes e futuras do que guardando-os em meu poder. Não foram pequenas as dificuldades que tive de enfrentar para mantê-los intactos tais como me foram entregues por Getúlio Vargas, como bem o sabe. Não repito isso com o intuito de valorizar a presente doação e sim para dar a mim mesma a extensão do sacrifício que me imponho ao desfazer-me de meu precioso arquivo em benefício / do futuro dos estudiosos. Sabedora de que o Centro de Pesquisa e Documentação de História Contemporânea do Brasil, recentemente criado destina-se a: receber e zelar pelos documentos sob sua guarda e pô-los ao alcance dos pesquisadores, venho por meio desta fazer-lhe a entrega dos documentos e papéis pertencentes a Getúlio Vargas.

Quero reafirmar que esta doação não poderá ser contestada por quem quer que seja, visto que, por desejo de meu pai e depois por consenso de minha mãe e meus irmãos, eles me pertencem de fato e de direito.

A guisa de sugestão, mais do que uma decorrência desta entrega, lembro que existem esparsos em todo o país ou guardados em arcas familiares centenas de papéis importantes para a reconstituição histórica de um período altamente valioso na vida de nosso Brasil, rico em acontecimentos e repleto de vultos eminentes.

Cordiais Saudações

ALZIRA VARGAS DO AMARAL PEIXOTO

EM CONSTANTE TRANSFORMAÇÃO

Criado para receber arquivo de Getúlio Vargas,
CPDOC completa 50 anos em
tempos de digitalização e diversidade

Diego Viana

Carta enviada por Alzira Vargas do Amaral Peixoto a Luís Simões Lopes, então presidente da Fundação Getúlio Vargas, em que oferece o acervo do pai, Getúlio Vargas, à instituição

Até 1973, a única maneira de ter acesso aos documentos de Getúlio Vargas (1882-1954) para pesquisas acadêmicas era consultá-los na casa de sua filha, Alzira Vargas do Amaral Peixoto (1914-1992). Naquele ano, em carta ao engenheiro-agrônomo Luís Simões Lopes (1903-1994), então presidente da Fundação Getúlio Vargas (FGV), Alzira ofereceu o acervo à instituição, acrescentando, “à guisa de sugestão”, que existiam “esparços em todo o país ou guardados em arcas familiares centenas de papéis importantes para a reconstituição histórica de um período altamente valioso na vida de nosso Brasil, rico em acontecimentos e repleto de vultos eminentes”.

A doação deu origem ao Centro de Pesquisa e Documentação de História Contemporânea do Brasil (CPDOC), fundado pela neta do líder político, a socióloga Celina Vargas do Amaral Peixoto. Aos 50 anos, o CPDOC é conhecido sobretudo por resguardar a memória da política brasileira desde 1930, por meio de três iniciativas principais: o Programa de Arquivos Pessoais (PAP), como o de Vargas e outros até então “guardados em arcas familiares”; o Programa de História Oral (PHO), iniciado em 1975 e baseado em entrevistas; e o *Dicionário histórico-biográfico brasileiro*, cuja primeira edição foi publicada em 1984. A partir de 2003, o CPDOC passou a agregar também o ensino, com cursos de graduação e pós-graduação e a criação da Escola de Ciências Sociais da FGV.

Em 21 de junho, quatro dias antes do cinquentenário da instituição, uma sessão solene na Câmara dos Deputados, em Brasília, homenageou

o CPDOC. A sessão foi requerida pela deputada Luiza Erundina (PSOL-SP), ex-prefeita de São Paulo (1989-1992) e ministra da Administração Federal (1993-1994). No requerimento, Erundina escreveu que a instituição, sediada no Rio de Janeiro, “se consolidou como paradigma de integração entre documentação e pesquisa, divulgação de conhecimento, ensino, conservação documental e preservação do patrimônio histórico brasileiro”.

O caso da própria Erundina é um exemplo de como funciona o centro. Além de ter concedido dois depoimentos, em 2001 e 2010, para o PHO, a parlamentar doou seu acervo pessoal ao CPDOC em 2019, que foi digitalizado e disponibilizado on-line em maio passado. Sua documentação, composta de 14.225 páginas, 342 vídeos e 789 fotografias, também ilustra de duas maneiras as transformações pelas quais as instituições arquivísticas atravessam o momento.

Uma delas é técnica. Quando os documentos de Erundina chegaram ao CPDOC, em meio aos papéis, fitas e fotos havia um elemento ainda pouco frequente no dia a dia dos profissionais da instituição: um HD externo, contendo arquivos de texto, imagem, vídeo e áudio. O conteúdo desse dispositivo, cujo propósito é justamente armazenar informações, impõe alguns desafios para quem vai catalogá-lo, como explica a socióloga Carolina Gonçalves Alves, coordenadora de documentação do CPDOC.

“Sempre digitalizamos os documentos, mas os que já chegam nesse formato trazem novas perguntas. Entre elas, como organizar e preservar um grande volume de documentos digitais? Como lidar com formatos que podem ser descontinuados? A chegada dos documentos digitais traz novos desafios para a gestão, conservação e acesso aos arquivos”, diz Alves. Segundo a socióloga, entre os problemas estão a multiplicidade de formatos e a resolução das imagens. “As fotografias físicas são sempre escaneadas em formatos-padrão de preservação e acesso. Mas, quando a foto é digital, às vezes a resolução é baixa e não pode ser alterada. É importante que o pesquisador esteja ciente disso.”

De acordo com o antropólogo e historiador Celso Castro, atual diretor do CPDOC, a grande transformação tecnológica dos últimos 20 anos, com a crescente digitalização documental e a disseminação da internet e do registro audiovisual, impactou a forma como a produção de acervos e o trabalho de pesquisa sobre eles é realizada. Além dos desafios técnicos, Castro menciona também uma mudança de procedimento introduzida pela pandemia: “Ela pôs em primeiro plano a possibilidade de realizar entrevistas de maneira remota”. Antes, as entrevistas eram sempre presenciais, com raras exceções.

Alzira Vargas na Itália, em abril de 1937, tendo ao fundo o retrato do pai, na época presidente do Brasil

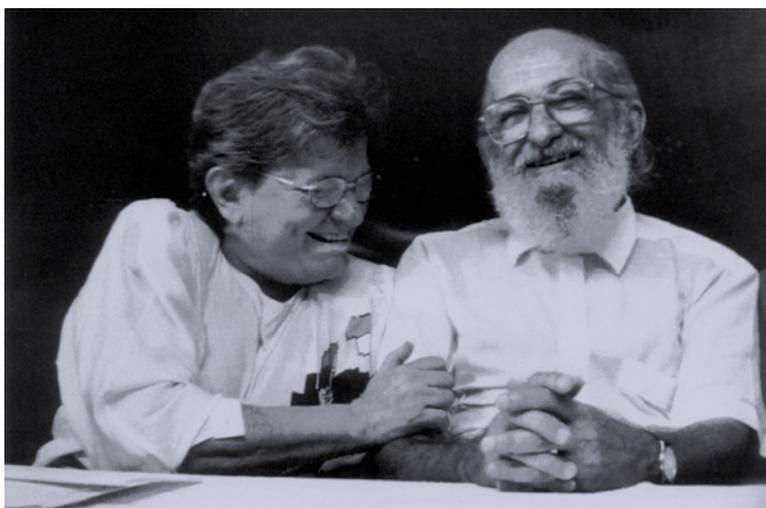


A segunda maneira pela qual o acervo de Erundina sinaliza esse período de mudança no CPDOC é a integração dos documentos de uma liderança política feminina. A medida reflete o esforço por maior diversidade no rol da instituição. Em 2015, seus pesquisadores constataram que, do conjunto de cerca de 230 arquivos pessoais, com mais de 2 milhões de documentos, apenas 11 eram de mulheres. Desde então, o acervo se enriqueceu apenas com arquivos de mulheres: hoje, são 20, de um total de 239, relata Alves. “Os arquivos de mulheres eram muito poucos no total do acervo. É claro que isso pode ser explicado em razão de a elite política brasileira ter sido formada majoritariamente por homens, mas passamos a buscar de forma ativa mais arquivos de mulheres”, observa Castro.

Uma consequência dessa procura foi a mudança realizada naquele mesmo ano na política de arquivos do CPDOC, documento de duas páginas que define o perfil da instituição e orienta a captação de novos arquivos. Onde se lia que o acervo é constituído “por arquivos pessoais de homens com destacada atuação na vida pública brasileira contemporânea”, passou a constar que são de “homens e mulheres”. Além de Erundina, também estão no catálogo, entre outros, os acervos de duas participantes da Assembleia Nacional Constituinte de 1933: a advogada e sindicalista Almerinda Farias Gama (1899-1999), que atuou ali como delegada classista, e a médica Carlota Pereira de Queirós (1892-1982), primeira deputada federal do Brasil. Gama é a única mulher negra com arquivo pessoal no CPDOC, assinala Alves.

Otra iniciativa foi a criação da Rede de Arquivos de Mulheres (RAM), no ano passado, em parceria com o Instituto de Estudos Brasileiros da Universidade de São Paulo (IEB-USP). Segundo Alves, a ideia nasceu em um seminário virtual realizado em 2020, durante a pandemia, em que pesquisadoras do IEB-USP relataram preocupações semelhantes com a invisibilidade feminina em seus acervos. “No mapeamento que fizemos nas duas instituições naquele ano, encontramos apenas 37 arquivos ao todo”, recorda a socióloga, uma das coordenadoras da RAM. “Com a rede, pretendemos mobilizar outras instituições a se indagarem sobre essa representatividade.” Hoje o grupo inclui ainda o Arquivo Nacional e o Instituto Moreira Salles.

Nos arquivos, em geral, o desafio tecnológico e a ampliação dos esforços para incluir mulheres e outros grupos pouco ouvidos vêm convergindo nos últimos anos. Isso provoca transformações até mesmo na documentação já armazenada há mais tempo. Um elemento central da catalogação é o



uso de metadados e indicadores, que permitem identificar o que se encontra em cada documento e orientam o trabalho de pesquisadores. No entanto, as palavras-chave utilizadas ao longo das décadas para facilitar a busca nos textos e imagens refletem o cenário em que o arquivo se formou. Por isso, a prevalência de arquivos de homens não é a única marca patriarcal nos acervos: até mesmo as legendas de fotografias podem esconder a presença de grupos como mulheres, pessoas negras e indígenas.

No caso do CPDOC, Alves observa que palavras-chave como “feminismo” ou “direitos das mulheres” não existiam e foram acrescentadas a partir do trabalho de digitalização de arquivos de mulheres, alguns deles guardados na instituição desde os anos 1970. “Hoje, vivemos um momento em que a sociedade civil e os pesquisadores estão fazendo novas perguntas para os arquivos. E essas perguntas têm nos mobilizado a trabalhar as presenças que não víamos. É todo um mundo que se abre e leva as instituições arquivísticas a olhar seus acervos de outro modo”, afirma a socióloga.

Transformações semelhantes, mas não idênticas, afetam uma outra vertente do trabalho do

No alto, a advogada e sindicalista Almerinda Farias Gama durante eleição de representantes classistas para a Assembleia Nacional Constituinte de 1933. Gama é a única mulher negra com arquivo pessoal no CPDOC

A deputada federal Luiza Erundina com o educador Paulo Freire. Fotografia (s/d) integra o acervo pessoal doado pela parlamentar ao CPDOC em 2019

CPDOC: o PHO, criado por iniciativa da socióloga Aspásia Camargo dois anos após a chegada do arquivo de Vargas. A instituição foi pioneira no Brasil em história oral, cujo surgimento, na década de 1940, é atribuído ao historiador e jornalista norte-americano Allan Nevins (1890-1971), que se aproveitou da disseminação de gravadores portáteis.

“Naquela época, a história oral era um método ainda pouco conhecido e valorizado no país”, declara Castro. “O CPDOC foi pioneiro tanto na produção de entrevistas, que geram documentos que são arquivados e depois tornados públicos, quanto na discussão metodológica”, afirma. Em julho deste ano, a instituição sediou o 22º Congresso da Associação Internacional de História Oral, do qual foi uma das criadoras. O centro também publicou em 1990 o *Manual de história oral* (cuja primeira edição se chamava *História oral: A experiência do CPDOC*), da historiadora Verena Alberti. Neste ano, lançou o volume *História oral e audiovisual: Experiências do CPDOC*, editado por Castro, pela historiadora Vivian Fonseca e pela comunicadora Thais Blank.

As primeiras entrevistas de história oral antecedem a criação do programa. Em 1974, a própria filha de Vargas, Alzira, que exerceu influência política sobre o pai, conversou com os pesquisadores. No mesmo ano, foi a vez do ex-presidente da República Juscelino Kubistchek (1902-1976). Hoje, o programa abriga mais de 2.500 entrevistas e 8 mil horas de gravações, a maior parte transcrita. A partir de 2006, as entrevistas passaram a ser feitas também em vídeo, quando autorizado pelo entrevistado. O Núcleo de Audiovisual e Documentário (NAD), criado nesse mesmo ano, compartilha a equipe, o espaço e os equipamentos com o PHO. “Quando passamos a filmar as entrevistas, renovamos nossa reflexão sobre história oral e audiovisual”, diz Castro.

Segundo a historiadora Vivian Fonseca, coordenadora do PHO, a gravação em vídeo ainda não é plenamente aceita entre adeptos da história oral. Pesquisadores contrários à imagem em movimento consideram que os entrevistados não se sentem tão à vontade perante a câmera quanto com um gravador. Por outro lado, as gravações em vídeo favorecem a produção de documentários e outros produ-

tos para difusão mais ampla. “A integração com o núcleo de documentários levou a uma série de pequenas mudanças em nossa dinâmica”, conta Fonseca. “Podemos, por exemplo, usar mais de uma câmera, o que não é comum na história oral. Além disso, fizemos mudanças no estúdio para deixá-lo mais interessante do ponto de vista estético. E evitamos sons e comentários durante a fala dos entrevistados.”

Entre os produtos audiovisuais recentes do CPDOC está *Magia e poder: Fronteiras entre o sagrado e o profano* (2019), dirigido por Gyovanna Alves e Lucas Pipolos. O filme se baseia no arquivo da antropóloga carioca Yvonne Maggie, professora da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), doado ao CPDOC. Nas décadas de 1970 e 1980, Maggie fez trabalhos de campo em terreiros de umbanda e candomblé no Brasil (ver Pesquisa FAPESP nº 295).

Tanto nos acervos pessoais quanto na história oral, nas últimas décadas o CPDOC ampliou seu escopo, mas manteve a diretriz de se dedicar à história política e social do Brasil republicano. O ponto de partida, contudo, não é a Proclamação da República, em 1889, mas os eventos que, a partir de 1922, culminaram na revolução de 1930. A primeira leva de acervos a chegar ao centro, além da coleção pertencente a Vargas, continha os papéis de seu ministro da Justiça, da Fazenda e das Relações Exteriores Oswaldo Aranha (1894-1960) e de seu ministro da Educação Gustavo Capanema (1900-1985). Segundo o relato de Celina Vargas ao PHO, a intenção foi criar uma instituição para abrigar “um arquivo não de Getúlio Vargas, mas do tempo de Getúlio Vargas”. Mais tarde, esse arquivo inaugural seria também o primeiro do CPDOC a ser digitalizado em 2000. Já a fundação do PHO se pautou no projeto inaugural da

Trecho do documentário *Magia e poder: Fronteiras entre o sagrado e o profano* (2019), produzido pelo CPDOC a partir de arquivo da antropóloga carioca Yvonne Maggie





Em sentido horário, alguns dos pesquisadores entrevistados pelo projeto “Memória das ciências sociais no Brasil”: Alba Zaluar, Gabriel Cohn, Fernando Limongi e Alzira Alves de Abreu

instituição, “Trajetória e desempenho das elites políticas brasileiras de 1930 até os dias de hoje”.

Atualmente, os arquivos e entrevistas estão ligados a projetos de temas variados, como futebol, a partir da pesquisa do sociólogo Bernardo Buarque de Hollanda (ver Pesquisa FAPESP nº 322); megaeventos esportivos, patrimônio e política urbana, assuntos investigados por Fonseca; e diplomacia, graças a estudos realizados por pesquisadores de relações internacionais, como Matias Spektor. A chegada do acervo do antropólogo Roberto Da Matta, em 2022, inspirou uma parceria com lideranças do povo indígena Apinajé, para identificar etnias e indivíduos nas fotografias. Após a conclusão das pesquisas, entrevistas e demais documentos são incorporados ao acervo do CPDOC.

Dessa forma, pesquisa e documentação se alimentam mutuamente, conforme consta no nome da instituição. Um dos resultados mais conhecidos da prática é o *Dicionário histórico-biográfico brasileiro*, projeto iniciado pelos historiadores Israel Beloch e Alzira Alves de Abreu (1936-2023) em 1974. A primeira edição, que saiu 10 anos mais tarde, tinha quatro volumes e 4.493 verbetes. A segunda versão, de 2001, trouxe 6.620 verbetes distribuídos em cinco volumes, além de uma versão em CD-ROM. Finalizada em 2010, a terceira edição está disponível online gratuitamente. Dos 7.553 verbetes, 6.584 são biográficos e 969 temáticos, ou seja, relativos a instituições, eventos e conceitos políticos. Para Castro, o dicionário é “o produto de maior impacto público na história do CPDOC”, sendo

consultado por pesquisadores, jornalistas e figuras políticas de todo o Brasil.

Em 2007 o CPDOC passou a realizar entrevistas com cientistas sociais. A iniciativa deu prosseguimento a um dos primeiros grandes projetos de história oral realizados pelo centro, de 1977 a 1979, em parceria com a Financiadora de Estudos e Projetos (Finep): o mapeamento da produção em ciências naturais no Brasil. Coordenada pelo sociólogo Simon Schwartzman, então professor da Escola Brasileira de Administração Pública e de Empresas (Ebape), da própria FGV, a proposta original gerou 69 entrevistas, que foram incorporadas ao acervo da instituição.

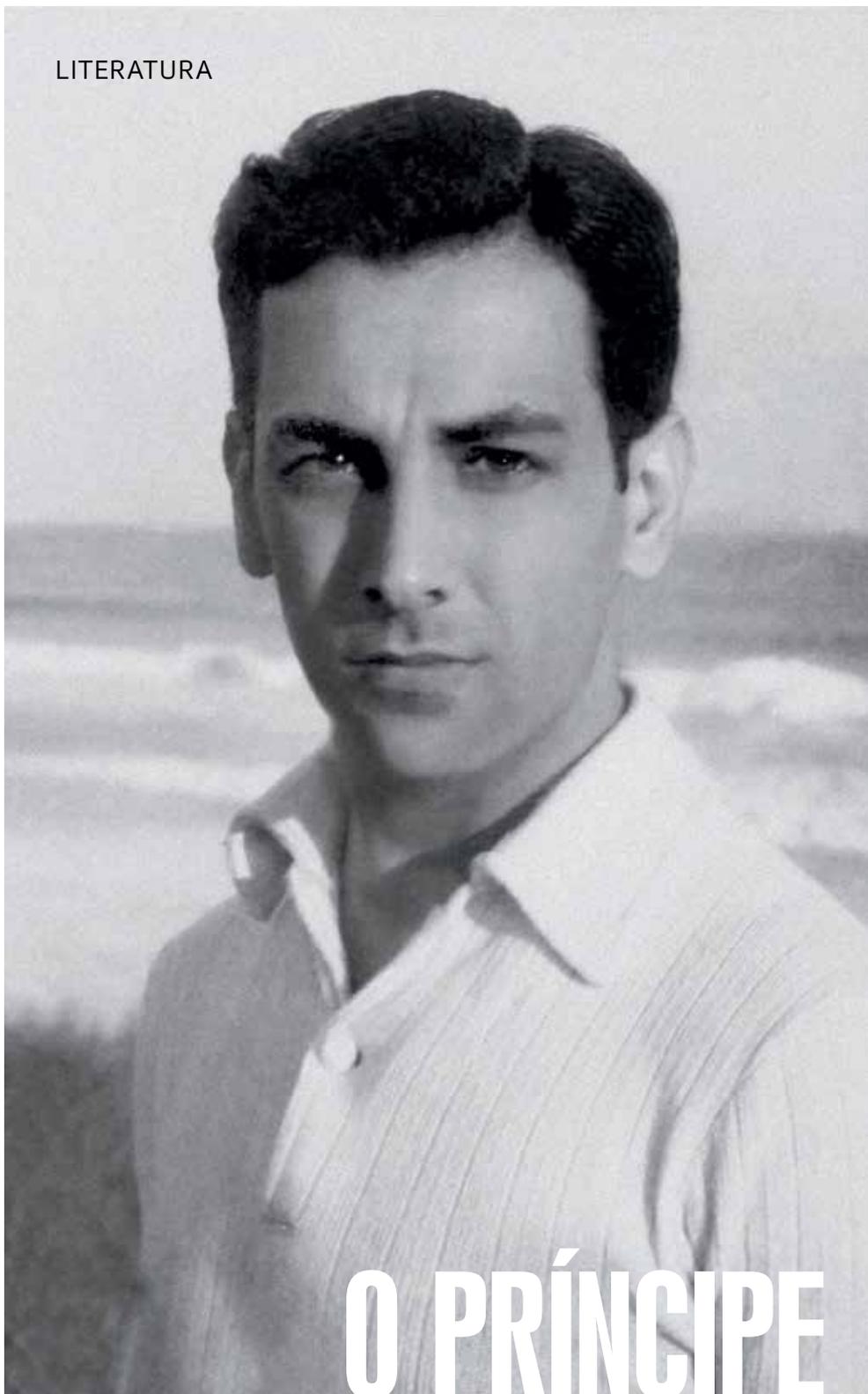
Schwartzman relata que não tinha prática em história oral quando se dedicou ao trabalho. “Nas entrevistas, os roteiros eram bem abertos. Perguntávamos sobre a carreira da pessoa, como se interessou pela ciência. O foco estava nas instituições científicas”, lembra. E completa: “O material é muito rico. Algumas entrevistas duravam muitas horas e, nas transcrições, podem chegar a 200 páginas”. O projeto resultou na publicação do livro *Um espaço para a ciência: A formação da comunidade científica no Brasil* (Companhia Editora Nacional/Finep, 1979), de Schwartzman.

No momento, o sociólogo participa da proposta de criação de um projeto de pesquisa no qual pretende voltar ao tema. “Quero fazer uma rodada de entrevistas com a nova geração de líderes e compará-las com os relatos da geração dos anos 1970, que colhi para o CPDOC”, finaliza. ■

Livro

CASTRO, C. et al. *História oral e audiovisual: Experiências do CPDOC*. Rio de Janeiro: FGV, 2023.

LITERATURA



O PRÍNCIPE ESFARRAPADO

Nova edição dos diários e pesquisas revigoram figura do escritor Lúcio Cardoso

Francesca Angiolillo

“**M**eu movimento de luta, aquilo que busco destruir e incendiar pela visão de uma paisagem apocalíptica e sem remissão é Minas Gerais. Meu inimigo é Minas Gerais. O punhal que levanto, com a aprovação ou não de quem quer que seja, é contra Minas Gerais.” Era 25 de novembro de 1960 quando, nas páginas do *Jornal do Brasil*, o escritor Lúcio Cardoso (1912-1968) vociferava contra seu estado natal, em depoimento concedido ao jornalista e crítico literário Fausto Cunha a respeito do *Diário I* (Editora Elos), que acabava de lançar.

Àquela altura, Cardoso era já o autor de *Crônica da casa assassinada* (Livraria José Olympio Editora, 1959), romance que atraiu grande atenção da crítica na época do lançamento. A história narra a derrocada da tradicional família Menezes em Vila Velha, localidade inventada da Zona da Mata mineira. Possivelmente motivado pelo sucesso do livro no meio literário, Cardoso animou-se em fazer algo que havia muito sonhava: reuniu os escritos íntimos datados de 1949 a 1951 em *Diário I*, anunciando que consistiam apenas no primeiro volume de uma série de cinco. O projeto, entretanto, nunca foi concluído. Cardoso teve um acidente vascular cerebral (AVC), em 7 de dezembro de 1962, que paralisou seu lado direito e atingiu gravemente sua fala. Depois disso, desenvolveu uma carreira de pintor, usando a mão esquerda; a escrita se limitou a esboços e fragmentos.

Agora, contudo, chega às livrarias a versão mais próxima do que ele imaginou. Com ares de edição definitiva desde o título, *Todos os diários* (Companhia das Letras) reúne a maior parte da prosa de não ficção do escritor. A organização é de Ésio Macedo Ribeiro, que desenvolveu na Universidade de São Paulo (USP) pesquisas de mestrado e doutorado sobre a poesia do escritor. A dissertação (2001) foi um dos primeiros estudos acadêmicos a tratar dos versos do autor mineiro. Em 2006, o trabalho saiu em livro, em coedição da Edusp e da Nankin Editorial. Nesse mesmo ano, Ribeiro defendeu sua tese, publicada em 2011 pela Edusp, com o título *Poesia completa*.

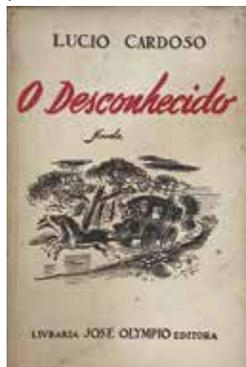
Pesquisador independente, Ribeiro vem se dedicando ao longo das quatro últimas décadas à obra de Cardoso. Ele já havia feito uma primeira tentativa de cumprir os desígnios do escritor quanto aos diários, em 2012. Naquela ocasião, porém, admite que “ficaram algumas falhas”. Ele aponta, por exemplo, problemas no índice remissivo, nas notas e algumas lacunas decorrentes da dificuldade de localizar certos textos jornalísticos. Para estar pronta para o centenário de nascimento do autor, a publicação encomendada pela editora Civilização Brasileira “foi feita muito às pressas”, diz. O que não impediu que fosse um sucesso, esgotando-se a primeira edição em quatro dias.

Composto de dois volumes, *Todos os diários* engloba não apenas o “Diário I”, que o escritor publicou em vida, e o “Diário II” – ambos reunidos em *Diário completo*, lançado postumamente em 1970, pela editora José Olympio. A organização de Ribeiro inclui também escritos pessoais anteriores. Batizados na compilação de “Diário 0”, esses registros de 1942 a 1947 mostram um Cardoso leitor de Dostoiévski (1821-1881) e da *Bíblia*, da qual analisa e comenta trechos. Integram ainda a obra os textos de “Diário não íntimo”, coluna que manteve no jornal *A Noite* de 30 de agosto de 1956 a 14 de fevereiro de 1957. As lacunas que Ribeiro lamentou deixar em 2012 dizem respeito a essa seção. Naquela ocasião, o pesquisador teve acesso a uma coleção completa da coluna logo após o livro ter sido finalizado. Por fim, a coletânea abarca textos dispersos, que haviam sido publicados em outros periódicos.

Mais do que uma versão ampliada, os dois volumes buscam corrigir uma sucessão de erros e imprecisões que nublaram por décadas os estudos cardosianos. Cássia dos Santos, docente da Faculdade de Letras da Pontifícia Universidade Católica de Campinas (PUC-Campinas), foi quem levantou o alerta. Na pesquisa de mestrado, realizada na Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), ela se debruçou sobre a recepção crítica de romances e novelas do escritor mineiro anteriores a *Crônica da casa assassinada*: de *Maleita* (Schmidt Editor, 1934), seu livro de estreia, a *O enfeitado* (Livraria José Olympio Editora, 1954). A dissertação foi defendida em

Ao lado, o escritor mineiro Lúcio Cardoso na década de 1940, no Rio de Janeiro, cidade em que viveu por 45 anos

Capas dos livros
O desconhecido (1940)
e *O enfeitado* (1954), de
Cardoso, que também
dirigiu o filme *A mulher de
longe* (1949), com a atriz
Maria Fernanda no elenco



1997 e publicada com o título *Polêmica e controvérsia em Lúcio Cardoso* (Mercado de Letras, 2001), com apoio da FAPESP.

Naquele momento, Santos já se dedicava ao doutorado, concluído em 2005, na Unicamp – no ano passado a tese transformou-se no livro *Um punhal contra Minas* (Mercado de Letras). Para essa pesquisa, que teve bolsa da FAPESP, visitou a Fundação Casa de Rui Barbosa (FCRB), depositária do arquivo pessoal do escritor. Lá, encontrou uma pasta com recortes de jornal. Um desses era a entrevista concedida a Fausto Cunha, porém sem a data. Ela recorreu então aos microfimes da coleção de periódicos da Biblioteca Nacional, também no Rio, e descobriu que a entrevista era de novembro de 1960. Portanto, o *Diário I* não havia sido publicado em 1961, como todos pensavam até então.

Esse foi o primeiro erro que Santos achou na edição do *Diário completo* feita pela José Olympio. A pesquisadora percebeu que, pelo fato de ter se baseado nessa versão, havia sido vítima de outras falhas presentes na obra que comprometeram os resultados de sua pesquisa de mestrado. Isso porque, mais que “completo”, aquele diário lançado em 1970 era, em alguns aspectos, ficcional. Santos contou essa história em um artigo publicado na *Revista do Centro de Estudos Portugueses* da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), em 2008. No texto, escrutina a edição lançada pela

José Olympio, que abrangia os períodos de 1949 a 1951, correspondendo à edição feita por Cardoso, e também de 1952 a 1962.

A lista das impropriedades descritas no artigo de 2008 é longa. A pesquisadora mostra, por exemplo, que todas as anotações de 1952 a 1955 tiveram suas datas alteradas no livro publicado pela José Olympio, bem como algumas dos anos de 1956 a 1958 e de 1960. Além disso, anotações que já haviam estado na edição feita em vida por Cardoso ressurgem em anos posteriores. Erros que Santos encontrou em um datiloscrito de 145 páginas guardado na FCRB estão refletidos na edição feita em 1970 pela José Olympio. Esse conjunto

seria, “aparentemente, a primeira reunião dos fragmentos que iriam dar origem ao texto do *Diário completo*”, escreve a pesquisadora no artigo.

A confusão prejudicou o entendimento de aspectos importantes do processo de composição da obra do escritor, na avaliação de Santos. Por causa do vaivém de datas, até seu cotejo depreendia-se que Cardoso havia alternado a escrita da novela *O viajante*, que ficou incompleta, com a de *Crônica da casa assassinada*. Além da miscelânea temporal que estabelece, o datiloscrito que originou o *Diário completo* é coalhado de anotações e rasuras variadas. Entre as mudanças introduzidas nesse documento, está a omissão de nomes, como o de Graciliano Ramos (1865-1953), a quem Cardoso faz “duras críticas”, conta Ribeiro. De acordo com as pesquisas realizadas por ele para a edição atual dos diários, essas interferências teriam sido feitas pela escritora Maria Helena Cardoso (1903-1977), possivelmente preocupada em não ferir suscetibilidades com notas pouco lisonjeiras redigidas pelo irmão. Em relação ao autor de *Memórias do cárcere*, livro que o exasperou, Lúcio Cardoso anotou em 7 de junho de 1958: “A modéstia do autor é falsa e o que ele viu e aprendeu durante o período de sua prisão, restrito e superficial”.

Nos diários sobressai a personalidade contraditória do escritor. Conservador em política, Cardoso era liberal nos costumes. Homossexual, vivia um embate com sua fé católica. Embora tenha abandonado a Igreja, não podia deixar de crer em Deus, como atesta em vários momentos nos relatos pessoais. “O grande drama existencial de Lúcio reside no choque entre a sexualidade e o universo de formação católica de Curvelo, cidade onde nasceu no interior de Minas, que o persegue até o final da vida, inclusive e principalmente nos diários”, diz Leandro Garcia Rodrigues, professor de teoria da literatura e literatura comparada da UFMG.

Organizador de *Lúcio Cardoso, 50 anos depois* (Relicário, 2020), resultado de colóquio realizado em 2018, na UFMG, Rodrigues trata em um dos artigos da compilação da breve e pouco conhecida troca de missivas entre Cardoso e Mário de Andrade (1893-1945). A relação com o intelectual paulista é objeto de um segundo texto de Rodrigues, presente na coletânea. Em “Mário de Andrade leitor de Lúcio Cardoso”, ele traz as anotações do crítico sobre as oito obras do escritor mineiro que reunia em sua biblioteca. É o caso de *O desconhecido* (Livraria José Olympio Editora, 1940), livro “cheio de lugares comuns”, na opinião de Andrade. A respeito de “Rosa vermelha”, de *Poesias*, lançado em 1941, pela mesma editora, registrou: “Um dos mais perfeitos e belos poemas brasileiros”. Em conjunto, os dois trabalhos ajudam a iluminar a recepção dos escritos de Cardoso pelo modernista.

Em tese de doutorado defendida em 2022, na Escola de Comunicações e Artes da USP, a editora



Cena de *Porto das caixas* (1962) e cartaz de *A casa assassinada* (1971), filmes dirigidos por Paulo Cezar Saraceni a partir de histórias de Cardoso

Lívia Azevedo Lima analisa os longas-metragens que o diretor de cinema Paulo Cezar Saraceni (1932-2012) fez a partir de três histórias de Cardoso: *Porto das caixas* (1962), com argumento do escritor mineiro, *A casa assassinada* (1971) e *O viajante* (1998), a partir do romance homônimo inacabado e póstumo, publicado em 1973. “Infelizmente, a parceria iniciada em *Porto das caixas* foi interrompida pelo derrame de Lúcio, mas isso não impediu que Saraceni continuasse os projetos”, diz Lima.

Além disso, a pesquisadora trata das incursões cinematográficas do escritor, como cronista de cinema, roteirista e cineasta. Em 1949, ele filmou *A mulher de longe*. Por muito tempo esse filme inacabado foi considerado desaparecido, até o cineasta Luiz Carlos Lacerda, filho do produtor de Cardoso, João Tinoco de Freitas (1908-1999), localizar um copião na Cinemateca Brasileira. Em 2012, realizou um documentário homônimo sobre o projeto. A interrupção das filmagens de *A mulher de longe* se deveu à falta de orçamento e de experiência, além do temperamento impaciente, como Cardoso justificaria nos diários: “O cinema é, de todas as artes, a mais trabalhosa. [...] Um filme é um mundo que se recria [...]. Ao contrário do romance, não são leis e códigos de ordem subjetiva [...] e sim imperativos da ordem imediata, princípios de uma realidade tangível, objetiva, agressiva como uma rocha cheia de arestas”.

Cardoso também foi dramaturgo e diretor teatral. Dentre outras peças, escreveu *O filho pródigo* (1943) para o Teatro Experimental do Negro (TEN), de Abdias do Nascimento (1914-2011). Essas experiências de cinema e de teatro,



bem como sua poesia, pouco difundida, mereciam ser tema de novos estudos acadêmicos, na opinião de Ribeiro. Até hoje, diz, grande parte das pesquisas gira em torno de *Crônica da casa assassinada*. Para Lima, o romance continuará a ser manancial de novos estudos, sobretudo a partir de questões de gênero e sexualidade. “O personagem Timóteo, por exemplo, ao mesmo tempo compartilha de valores conservadores da oligarquia rural à qual pertence e se veste com as roupas e joias de sua falecida mãe”, cita a pesquisadora.

O escritor não anteviu o sucesso duradouro do romance, que foi lançado em países como França, Estados Unidos e Holanda. Uma anotação de 1959 em seu diário mostra que ele se via assaltado por “uma grande melancolia”. Estava convencido de que, como outros, o romance tombaria “no silêncio e no desinteresse”. O silêncio não se abateria sobre sua obra, mas sobre ele. O escritor caiu doente menos de dois meses após a última nota de seu diário, em 17 de outubro de 1962, quando registrou: “Quero amar, viajar, esquecer – quero terrivelmente a vida, porque não creio que exista nada de mais belo e nem de mais terrível do que a vida. E aqui estou: tudo o que amo não me ouve mais, e eu passo com a minha lenda, forte sem o ser, príncipe, mas esfarrapado”. ■

Os projetos, o artigo científico e o dossiê consultados para esta reportagem estão listados na versão on-line.

INTELECTUAL PÚBLICO

José Murilo de Carvalho
renovou o estudo da formação
das elites e da cidadania no país

Diego Viana

Se tivesse bons conhecimentos de matemática aos 18 anos, José Murilo de Carvalho teria estudado para ser economista. Porém, com sua formação clássica no Seminário Seráfico Santo Antônio, em Santos Dumont (MG), não conseguia resolver equações e, por isso, matriculou-se no curso de sociologia e política da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Esse acaso escolar determinou os rumos da carreira de um dos principais historiadores brasileiros.

Nascido em Piedade do Rio Grande (MG), em 8 de setembro de 1939, Carvalho morreu aos 83 anos, no dia 13 de agosto. Estava internado no Hospital Samaritano, no Rio de Janeiro, devido a uma pneumonia e à Covid-19, que atingiram os pulmões já fragilizados, como informa a historiadora Lúcia Maria Bastos Pereira das Neves, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), sua amiga há 25 anos.

Formado como cientista político em 1965, Carvalho enveredou por temas históricos a partir de seu mestrado (1969) e doutorado (1975), realizados na Universidade Stanford, nos Estados Unidos. Sua tese foi publicada em dois livros: *A construção da ordem: A elite política imperial* (Campus/UnB, 1980) e *Teatro de sombras: A política imperial* (Vértice/Iuperj, 1988).

Esses textos tratam da formação do Brasil como nação, a partir das decisões tomadas pelas elites do país. Ambos são considerados marcos da historiografia do Império por serem os primeiros a usar dados e documentos para mostrar como se constituiu o Estado brasileiro e como se consolidaram as elites imperiais. Carvalho interpretou a formação da burocracia do período, a continuidade com o sistema português e a manutenção da unidade territorial do país. “Ele mostrou que a elite imperial não era mera representante dos proprietários rurais e que o Estado não era apenas o executor dos interesses dessa classe”, explica a historiadora Gladys Sabina Ribeiro, da Universidade Federal Fluminense (UFF).

Ribeiro, Bastos e Carvalho estiveram entre os criadores, em 2003, do Centro de Estudos do Oitocentos (CEO-UFF). Desde o início, o objetivo da iniciativa foi aglutinar pesquisadores do século XIX de diversas instituições por meio de reuniões periódicas e um banco de dados com trabalhos de seus associados.

Após o exame das elites imperiais, Carvalho se voltou para o estudo daqueles que estavam excluídos do processo decisório, conforme o título de um de seus principais livros: *Os bestializados. O Rio de Janeiro e a República que não foi* (Com-

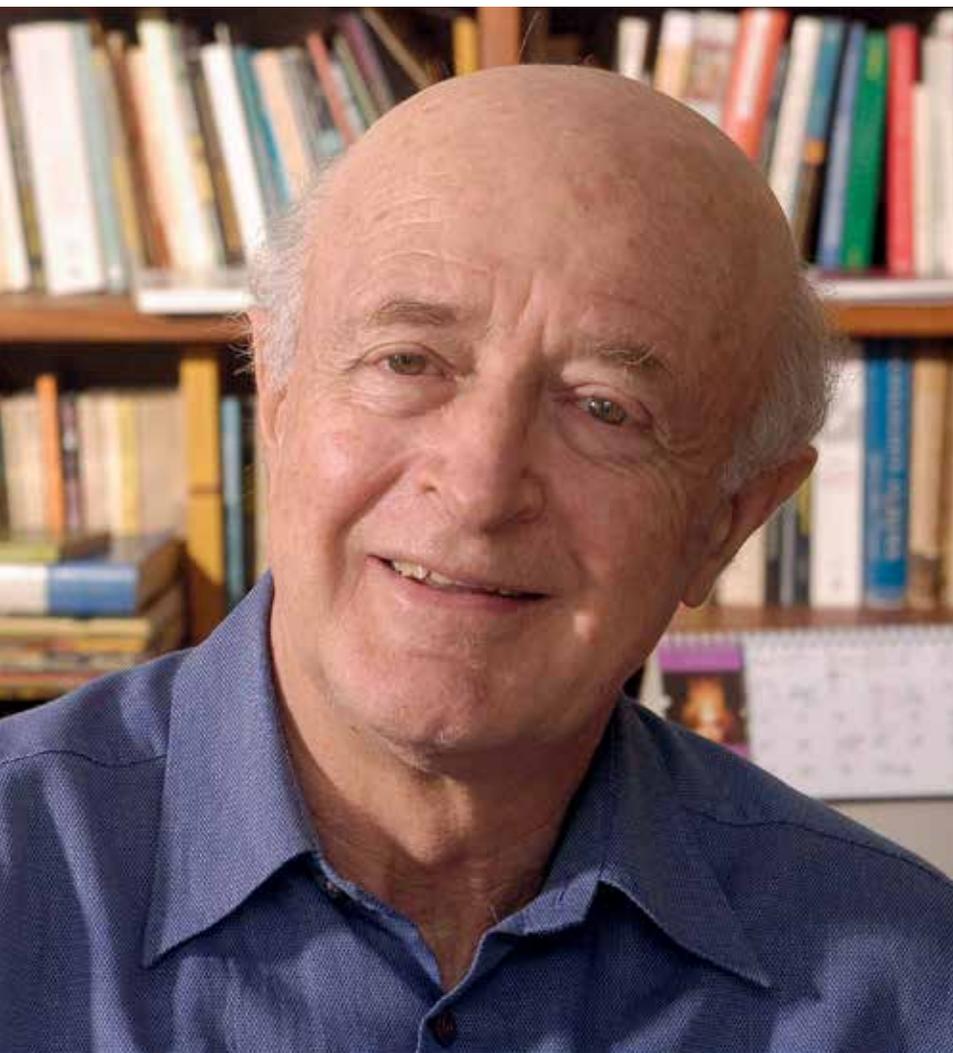


O historiador e cientista político interpretou o Brasil por meio de obra abrangente

panhia das Letras, 1987). Ainda com esse tema, Carvalho lançou *A formação das almas: O imaginário da República no Brasil* (Companhia das Letras, 1990), sobre a implantação do regime republicano.

Nos últimos 20 anos, no contexto do CEO, Carvalho dedicou-se a um projeto sobre a circulação de panfletos no período da Independência, em parceria com Bastos e o historiador Marcelo Basille, da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). Segundo Bastos, esse projeto, condensado nos livros *Às armas, cidadãos* (Companhia das Letras, 2012) e *Guerra literária: Panfletos da Independência* (Editora UFMG, 2014, com quatro volumes), também teve o propósito de trazer à luz a atuação daqueles que não detinham poder naquele momento decisivo.

Em 2001, foi a vez de publicar *Cidadania no Brasil: O longo caminho* (Civilição Brasileira). “José Murilo foi um dos autores que mais escreveram e re-



fletiram sobre a cidadania no país”, diz Ribeiro. Por um lado, ele buscou mostrar que a cidadania foi construída “de cima para baixo”, com grande peso do Estado, e chegou inclusive a cunhar o termo “estadania”. Ao mesmo tempo, observou que, desde o século XIX, os protestos da população revelavam a emergência de uma “cidadania em negativo”, em que “a criação da cidadania de cima para baixo enfrentava a resistência daqueles que entendiam a ação do Estado como interferência no seu cotidiano e nas suas tradições”, prossegue Ribeiro. A obra do historiador indica que esses movimentos não eram uma recusa à cidadania por parte desses indivíduos e podiam conter uma luta política.

Ao longo da trajetória de Carvalho, um tema permaneceu em segundo plano, vindo à tona como livro em 2005: a atuação política dos militares. O volume *Forças Armadas e política no Brasil*

(Zahar) reeditou os artigos “As Forças Armadas na Primeira República: O poder desestabilizador” (1977) e “Forças Armadas e política, 1930-45” (1982), além de outros escritos. Em 2019, motivado pela chegada à Presidência do ex-capitão do Exército Jair Bolsonaro, o historiador redigiu um capítulo suplementar para a obra, republicada pela editora Todavia.

De acordo com o antropólogo e historiador Celso Castro, do Centro de Pesquisa e Documentação da Fundação Getúlio Vargas (FGV CPDOC), os artigos são fruto de uma pesquisa empírica original, aliada a uma profunda reflexão teórica. “Ele conseguiu mostrar, por exemplo, que o tenentismo dos anos 1920 estava relacionado a um problema de ascensão na carreira, já que os tenentes compunham uma parcela enorme do

oficialato”, diz. Para Castro, ao colocar em evidência “aspectos organizacionais da instituição militar”, Carvalho conseguiu explicar em parte o comportamento político dos militares. “Essa era sua preocupação central”, completa.

Como professor e pesquisador, passou por instituições como UFMG e Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), onde se tornou emérito em 2011. Foi professor e pesquisador visitante nas universidades de Oxford, Londres (ambas no Reino Unido), Leiden (Países Baixos), Stanford, Instituto de Estudos Avançados de Princeton, Califórnia Irvine, Notre Dame (todas nos Estados Unidos), Escola de Altos Estudos em Ciências Sociais (França) e Fundação Ortega y Gasset (Espanha). Em 2003 tornou-se membro da Academia Brasileira de Ciências (ABC) e, no ano seguinte, da Academia Brasileira de Letras (ABL). Em 2015 recebeu o título de doutor *honoris causa* da Universidade de Coimbra (Portugal).

Desde a década de 1980, Carvalho colaborava regularmente com a imprensa com artigos e entrevistas. “Ele achava que o intelectual tinha que ter uma posição em relação aos problemas da sociedade. E deveria expressá-la como pessoa pública”, comenta Bastos. Na opinião de Castro, a abrangência de sua obra e de suas intervenções públicas fez de Carvalho um dos últimos grandes intérpretes do Brasil.

Para a historiadora da Uerj, a função de intelectual público estava alinhada à maneira como Carvalho concebia a pesquisa. “Ele vinha de uma escola que tinha preocupação com o tempo presente”, afirma Bastos. “Durante a ditadura, estudou as elites e os militares. Depois, com a redemocratização, dedicou-se à cidadania. Com a volta dos militares à política, atualizou a obra sobre eles. Sua obra percorre toda a história do Brasil, exceto o período colonial. José Murilo trouxe reflexões importantes a respeito do Império e da República, que são fundamentais para entender a sociedade brasileira”, conclui. ■

UM GESTOR DE PESQUISA

O engenheiro-agrônomo
Joaquim José de
Camargo Engler foi diretor
da Esalq e da FAPESP

Aos sábados pela manhã, Joaquim José de Camargo Engler repetia o mesmo gesto cotidiano de segunda a sexta-feira, adquirido havia décadas, e gastava algum tempo lendo o *Diário Oficial do Estado*. “Sabe por quê? As piores coisas, as mais controversas, são publicadas no sábado quando ninguém presta atenção ao *Diário Oficial*. É uma estratégia muito antiga do governo”, dizia o engenheiro-agrônomo, diretor administrativo da FAPESP de 1993 a 2017. O hábito foi criado na longa carreira de gestor público, que incluiu a direção da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz da Universidade de São Paulo (Esalq-USP) e a participação em cargos administrativos nas diversas instâncias da USP. Engler morreu em 23 de julho, aos 81 anos, em São Paulo.

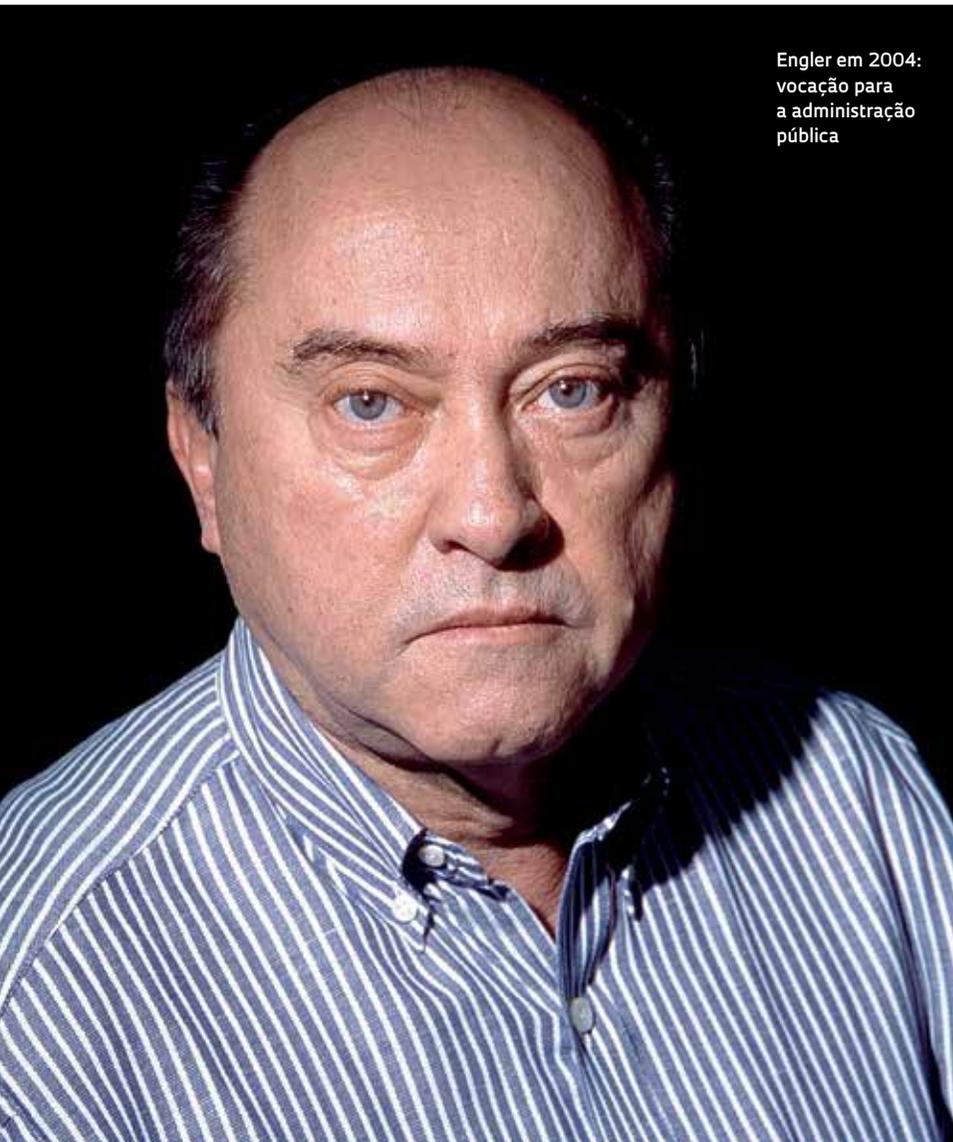
Natural de Campinas, Engler formou-se em 1964 na Esalq, localizada em Piracicaba (SP). “Naquela época ainda havia cadeiras com a chefia de professores catedráticos. Ele frequentou a chamada

cadeira de economia rural e já partiu para o doutorado em economia aplicada, obtendo o título em 1968 na própria Esalq”, conta Evaristo Marzabal Neves, professor aposentado e ex-diretor da instituição. No mesmo ano, foi como bolsista da FAPESP para a Universidade Estadual de Ohio, nos Estados Unidos, na qual fez o mestrado (1970) e um novo doutorado (1971) na mesma área.

De volta a Piracicaba em 1972 como docente, colaborou como assessor técnico no Ministério da Educação e iniciou o trabalho como professor visitante para a área de teoria econômica no Centro de Estudos de Economia Agrária do Instituto Gulbenkian de Ciência, em Portugal, até 1976. Nesse mesmo ano, foi um dos idealizadores e instituidores da Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz (Fealq). O organismo foi criado para captar recursos nacionais e internacionais de modo a apoiar e administrar as atividades de pesquisa e a formação de recursos humanos com mais agilidade e flexibilidade.

“O professor Engler dizia que a Esalq não podia ter apenas o dinheiro disponível da universidade, mas deveria procurar obtê-lo também de outras fontes para não ficar limitada a um orçamento que muitas vezes era insuficiente”, relata Ricardo Ferraz de Oliveira, coordenador do Laboratório de Estudos de Plantas sob Estresse (Lepse-Esalq). “Ele e meu pai, Antonio Sanchez de Oliveira [1931-2008], docente do Departamento de Engenharia Rural, formaram por vários anos uma boa dupla para trabalhar pela infraestrutura do *campus*.” Ricardo lembra que foi Engler quem instituiu o *campus* Luiz de Queiroz durante seu período como diretor da Esalq entre 1983 e 1986, já como professor titular, e tornou-se seu primeiro prefeito.

Ricardo e Neves reconhecem a vocação de gestor público de Engler, mas ressaltam seu empenho na formação de jovens. “Ele incentivava a carreira acadêmica, procurava interessar alunos a se dedicar à pesquisa e era muito bom na garimpagem de bolsas e recur-



Engler em 2004:
vocação para
a administração
pública

tos em agências de fomento para indicar a quem desejava estudar no exterior”, diz Neves. “Coordenou convênios com universidades do exterior, como as estaduais de Ohio e Michigan, nos Estados Unidos, e com a Funda o Ford para desenvolvimento de estudos agrícolas, para trazer professores visitantes e enviar estudantes aos grandes centros de outros países.”

Na segunda metade dos anos 1980 começou a trabalhar na reitoria da USP. Foi assessor técnico de planejamento, chefe de gabinete do reitor, coordenador de Administra o Geral e, por 31 anos, presidente da Comissão de Orçamento e Patrim nio. “Conheci o professor Engler há mais de 50 anos, como colega no Conselho Universitário da USP, um de meus colaboradores mais importan-

tes quando fui reitor da universidade, de 1986 a 1990. Era discreto, eficiente e leal”, contou José Goldemberg   *Agência FAPESP*. Goldemberg presidiu o Conselho Superior da FAPESP entre 2015 e 2018, quando o reencontrou no cargo de diretor administrativo da Funda o.

Engler foi coordenador da área de Ciências Agrárias da Diretoria Científica da FAPESP a partir de 1986 e membro do Conselho Superior dois anos depois. Em 1993, assumiu a Diretoria Administrativa. “Ao longo dos 24 anos em que foi diretor administrativo, período ainda complementado por mais seis anos como assessor da presidência do Conselho Superior, ele marcou a história da FAPESP com sua integridade,

com aten o no interesse público e na capacidade de relacionar-se harmonicamente com os colegas de trabalho”, diz o atual diretor administrativo, Fernando Menezes. “T -lo sucedido na Diretoria Administrativa permite-me ainda testemunhar a generosidade e a amizade com que sempre me apoiou e aconselhou.”

Celso Lafer, presidente do Conselho Superior da Funda o entre 2007 e 2015, lembra que Engler tinha grande conhecimento da lógica interna da FAPESP, uma institui o complexa, e dos recursos que viabilizam sua a o. “No período em que presidi a Funda o, quando já tinha mudado o patamar de receita por força da Constitui o, seus conselhos foram fundamentais”, afirma. Carlos Américo Pacheco, diretor-presidente do Conselho Técnico-Administrativo (CTA) da FAPESP, destaca sua dedica o   Funda o: “Era uma pessoa muito competente e discreta. Eu, em especial, aprendi muito com ele”.

Para Carlos Henrique de Brito Cruz, presidente entre 1996 e 2002 e diretor-científico da Funda o de 2005 a abril de 2020, Engler teve uma carreira exemplar de dedica o   pesquisa. “Prudente, sábio e discreto, sua experiência e conhecimento da história da Funda o muito auxiliaram a mim e aos colegas”, relata.

Marco Antonio Zago, atual presidente do Conselho Superior da FAPESP e reitor da USP entre 2014 e 2017, enfatiza sua importância para as institui es. “A figura do professor Engler estará definitivamente ligada às histórias da FAPESP e da USP. Os ordenamentos administrativo e financeiro das duas institui es guardarão, por longo tempo, os sinais de sua passagem, marcada pela visão de que os interesses acadêmicos e de pesquisa devem se superpor às rotinas burocráticas”, afirma.

Entre os pr mios e distin es que o ex-dirigente recebeu, estão o Internacional Alumni Award (1994), da Universidade Estadual de Ohio; a Medalha Fernando Costa (1991), da Associa o de Engenheiros Agrônomos do Estado de São Paulo; a Medalha Paulista de Mérito Científico e Tecnológico (2001); o Pr mio IAC – Personalidade da Pesquisa (2014), entre outros.

Engler deixa a mulher, Cleide, os filhos, Cristina e Fábio, e três netos. ■

№ do Aposentado	Nome do Aposentado	ESPECIE	Tempo de serviço
1	Bernardo Gonçalves	✓ "A"	36 anos e 10 m
2	Moyssis Caetano de Azevedo	✓ "	35 anos, 4 meses e
10	Alfredo Soares de Souza	✓ "	31 anos e 11 m
18	Antonio Soares da Cruz	✓ "	30 anos e 7 m
5	José Pinto	✓ "	35 anos e 3 m
13	Manoel de Azevedo Gonçalves	✓ "	33 anos e 9 m
14	Miguel Robustelli	× Invalido	26 anos e 9 m
36	José Monteiro Prado	× "A"	35 anos, 6 meses e
29	José Manoel Dias	× "	35 anos, 3 meses e
7	Nicola Murino	✓ "	32 anos e 3 m
8	Daniel de Azevedo	✓ "	32 anos e 6 m

MARCAS DA EXCLUSÃO

Rever as origens da agora centenária Previdência Social no Brasil ajuda a entender os dilemas do presente

Ricardo Balthazar

Em 1932, um funcionário da Companhia Paulista de Estradas de Ferro chamado Antonio Vieira decidiu se aposentar e pediu a contagem do seu tempo de serviço. Ele trabalhara por alguns anos na construção das ferrovias operadas pela concessionária e depois foi contratado como feitor, ficando responsável por uma das equipes de limpeza e manutenção dos trilhos. Ganhava quase como os maquinistas que conduziam as locomotivas e, segundo seus cálculos, havia completado 30 anos de trabalho para a companhia, tempo suficiente para poder descansar.

O engenheiro que analisou o caso disse que a Paulista não tinha nada a ver com os anos em que Vieira trabalhara nas obras, porque ele tinha sido contratado pelos empreiteiros encarregados da construção, e não diretamente pela empresa que administrava as linhas de trem. Vieira entendia que trabalhara o tempo todo para a Paulista, ainda que não tivesse vínculo formal com ela. Não adiantou. “A Companhia não pode contar para esse feitor o tempo que ele trabalhou por conta daqueles empreiteiros”, anotou o engenheiro na ficha do empregado.

de Aposen

erviço Data do despacho

meses 27 de Julho de 1923
11 dias 27 de Julho de 1923
meses 27 de Julho de 1923
meses 27 de Julho de 1923
meses 10 de Agosto de 1923
meses 10 de Agosto de 1923
meses 10 de Agosto de 1923
4 dias 24 de Agosto de 1923
39 dias 24 de Agosto de 1923
meses 24 de Agosto de 1923
meses 24 de Agosto de 1923

Encontrada nos antigos arquivos da Paulista pela historiadora Ana Lucia Duarte Lanna, da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo (FAU-USP), a ficha de Antonio Vieira abre uma fresta no passado e ajuda a entender o presente. O documento é uma amostra das dificuldades enfrentadas pelos trabalhadores nos primórdios do sistema previdenciário brasileiro e ainda se reflete nas barreiras que até hoje impedem muitos de alcançar os benefícios que ele oferece.

A lei que criou as caixas de aposentadoria e pensões dos ferroviários marca a fundação da Previdência Social no Brasil. Aprovada pelo Congresso Nacional em dezembro de 1922, ela foi sancionada pelo presidente Artur Bernardes (1875-1955) em janeiro de 1923, há 100 anos. Militares, professores e outros servidores públicos tinham direito a pensões concedidas pelo governo desde o Império, mas os fer-

1
Livro de Registro de Aposentadorias com o nome de Bernardo Gonçalves, o primeiro trabalhador a se aposentar de acordo com as regras criadas por Eloy Chaves (à dir.)



roviários foram a primeira categoria de trabalhadores a contar com um sistema de proteção social organizado em moldes modernos, com direitos e obrigações bem definidos.

Cada empresa do setor teve de constituir um fundo exclusivo para garantir o custeio de aposentadorias, pensões e auxílios destinados aos empregados e seus familiares. Cada caixa seria alimentada por contribuições compulsórias dos funcionários, equivalentes a 3% dos seus salários, das empresas, que entravam com 1% de suas receitas, e dos usuários das ferrovias, que passariam a pagar um adicional de 1,5% sobre o valor das tarifas cobradas pelas ferrovias.

Para se aposentar com o benefício integral, que podia alcançar 90% dos vencimentos da ativa no caso dos salários mais baixos, os ferroviários precisavam completar 30 anos de serviço e 50 anos de idade. Quem completasse o tempo de serviço requerido antes dos 50 anos podia se aposentar com valor menor, assim como os mais velhos, com mais de 60 anos, se tivessem pelo menos 25 anos de serviço. Os benefícios pagos pelas caixas incluíam assistência médica, indenização por acidentes e pensão por morte para os herdeiros.

Em um país que tinha abolido a escravidão havia pouco tempo, onde as relações de trabalho eram precárias e a única proteção oferecida pela legislação era o seguro contra acidentes, as caixas representaram um avanço. Ainda assim, só atendiam aos ferroviários, e a maioria dos trabalhadores continuou desamparada como antes. “A dificuldade para incorporar grandes parcelas da população marca o nosso sistema desde o início”, afirma o economista Andrej Slivnik, que fez mestrado em história com uma dissertação sobre as origens da Previdência e agora aprofunda a pesquisa para seu doutorado, na Universidade Estadual de Campinas (Unicamp).

A criação das caixas dos ferroviários foi resultado de um projeto do deputado federal Eloy Chaves (1875-1964), do Partido Republicano Paulista. As exportações de café eram o principal motor da economia brasileira, e os fazendeiros dependiam dos trens para transportar a mercadoria. As concessionárias das ferrovias se preocupavam constantemente com a agitação sindical entre os ferroviários, que eram muito bem orga-



3
Funcionários da Companhia Paulista de Estrada de Ferro, na estação de Bauri

nizados e paralisaram as linhas de trem várias vezes no início do século XX. As empresas viam nas caixas de aposentadoria um meio de conter a insatisfação dos trabalhadores e levaram a ideia ao deputado em meados de 1921.

Chaves apontou a paz social como seu objetivo principal. “À áspera luta de classes figurada e aconselhada pelos espíritos extremados ou desvairados por estranhas e complicadas paixões, eu antepoño, confiando no seu êxito final, a colaboração íntima e pacífica de todos, em benefício da pátria comum e dentro da ordem”, ele discursou, ao apresentar a proposta à Câmara dos Deputados.

Os debates sobre o projeto se arrastaram por mais de um ano. A idade mínima exigida para concessão de aposentadoria integral foi reduzida de 55 para 50 anos durante a tramitação. A lei autorizava as empresas a pagar temporariamente benefícios menores do que os previstos se os fundos acumulados nas caixas se revelassem insuficientes para custeá-los. Cada caixa deveria ser administrada por um conselho presidido por um dirigente da empresa e composto por mais dois funcionários escolhidos por ela e dois empregados eleitos pelos ferroviários.

A lei não previa interferência do governo na gestão das caixas, mas isso logo mudou por causa das situações em que as empresas pareciam buscar subterfúgios para descumpri-la, como no caso do feitor Antonio Vieira. Três meses depois da aprovação da lei, Artur Bernardes criou o Conselho Nacional do Trabalho e o incumbiu de fiscalizar as caixas dos ferroviários. Suas atribuições incluíam a produção de relatórios anuais e a análise de recursos apresentados pelos beneficiários do sistema contra decisões dos administradores dos fundos.

O primeiro trabalhador que se aposentou de acordo com as novas regras chamava-se Bernardo Gonçalves. Chefe de uma estação da São Paulo Railway Company, que construíra a primeira ferrovia do estado no século XIX, ele tinha 58 anos e quase 37 anos de serviço quando decidiu pedir aposentadoria. “Sou levado a fazer tal pedido ainda no início da vida da caixa, atendendo ao precário estado da minha saúde”, afirmou em seu requerimento, apresentado em junho de 1923 e aprovado quase dois meses depois.

O sistema foi ampliado nos anos seguintes, com caixas de aposentadoria para portuários, empregados de companhias de navegação e outras categorias de trabalhadores bem organizados, e a criação do Instituto de Previdência dos Funcionários Públicos da União. Era um sistema de capitali-

zação semelhante ao dos atuais fundos de pensão privados, em que o acúmulo das contribuições feitas pelos trabalhadores ao longo da vida ativa financia a aposentadoria na velhice, mas sempre houve dúvidas sobre a solidez financeira das caixas.

“O arranjo descentralizado, com instituições pequenas pulverizadas e sob controle das empresas, não era o mais adequado em termos de compartilhamento dos riscos”, afirma o economista Luis Eduardo Afonso, da Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Atuária da USP, que pesquisou o tema para sua tese de doutorado. “Nosso mercado financeiro era muito incipiente e não tinha instrumentos que pudessem sustentar as caixas no longo prazo.”

Em 1945 a grande maioria da população continuava desprotegida. Segundo o Censo Demográfico de 1940, 83% da força de trabalho era composta por

Registro de emprego de um funcionário na Associação dos Socorros Mtuos Ribeiro de Barros em 1932



A evolução do sistema

Marcos na história da Previdência Social no Brasil

1821 Dom João VI concede aposentadoria a mestres e professores com 30 anos de serviço

1835 Criação do Montepio Geral de Economia dos Servidores do Estado, que pagava pensões aos funcionários públicos

1888 Decreto da princesa Isabel concede direito à aposentadoria a empregados dos Correios

1919 Lei aprovada pelo Congresso institui seguro obrigatório para acidentes de trabalho, com indenizações pagas pelas empresas

1923 A Lei Eloy Chaves cria as caixas de aposentadorias e pensões (CAP) no setor ferroviário, depois instituídas para outros setores, como o portuário e o marítimo

1933 Criação dos Institutos de

Aposentadorias e Pensões (IAP), beneficiando categorias de profissionais específicas, com abrangência nacional

1960 Unificação das regras das CAP e dos IAP e fixação de valores máximos para contribuições e benefícios

empregados domésticos e trabalhadores rurais, que ainda precisariam esperar três décadas para ter direito a benefícios previdenciários.

Os principais institutos eram financiados por categorias numerosas, como bancários, comerciários e empregados da indústria. Seu equilíbrio financeiro logo se viu ameaçado. O governo deixou de honrar seus compromissos com o financiamento dos institutos, acumulando dívidas, e as entidades investiram parte das reservas de seus participantes em projetos sem retorno garantido, de hospitais e conjuntos habitacionais à construção de Brasília.

As despesas dos institutos com benefícios cresceram aceleradamente, e os sinais de que suas reservas estavam se esgotando ficaram evidentes nos anos 1960. Segundo cálculos da economista Juliana Trece, do Instituto Brasileiro de Economia da Fundação Getúlio Vargas (Ibre-FGV), em meados da década as dívidas que o Instituto de Aposentadorias e Pensões dos Industriários (Iapi) tinha a receber, principalmente do governo, comprometiam 67% dos ativos com que a entidade contava para pagar os benefícios prometidos aos trabalhadores.

O modelo se tornou insustentável e teve de ser reformado outra vez. Em 1960, a Lei Orgânica da Previdência Social instituiu o regime de repartição vigente até hoje, em que aposentadorias e pensões dos mais velhos são custeadas por contribuições dos trabalhadores que estão na ativa. Caixas e institutos do sistema antigo tiveram suas regras uniformizadas, abrindo caminho para que fossem extintos e incorporados mais tarde pelo Instituto Nacional de



Carteira de trabalho antiga e aplicativo do INSS



Previdência Social (INPS), substituído pelo Instituto Nacional do Seguro Social (INSS) em 1990.

A cobertura do sistema só alcançou a maioria da força de trabalho na década de 1970, quando trabalhadores rurais, autônomos e empregados domésticos ganharam direito à aposentadoria. Boa parte da população continua desprotegida, porém. Trabalhadores sem carteira assinada, como motoristas de aplicativos e entregadores de restaurantes, não têm direito aos benefícios do INSS. Segundo a Organização Internacional do Trabalho (OIT), 61% da força de trabalho do Brasil tem cobertura previdenciária hoje. A média nas Américas é 65%, incluindo os Estados Unidos, e a da Europa é 84%.

Para trabalhadores sem inserção no mercado formal, que contribuíram pouco para a Previdência, é tão difícil alcançar os benefícios que ela oferece quanto no tempo das caixas dos ferroviários. “Pessoas de baixa renda não têm muitos

motivos para entrar no sistema, porque contam com os benefícios dos programas de assistência social do governo e dificilmente conseguiriam ganhar mais se contribuíssem com a Previdência”, afirma o estatístico Kaizô Iwakami Beltrão, da Escola de Políticas Públicas e Governo da FGV.

Com despesas crescentes e contribuições insuficientes, sucessivos governos se viram forçados a promover novas reformas para corrigir desequilíbrios – desde a Constituição de 1988, foram sete. O déficit do regime geral do INSS foi reduzido, mas deve alcançar 2,5% do Produto Interno Bruto (PIB) neste ano e a previsão dos economistas é de que voltará a crescer. Os primeiros dados divulgados pelo Censo de 2022 indicam que o financiamento do sistema tende a ficar mais desafiador. A população brasileira cresceu menos do que se esperava na última década, um sinal de que no futuro haverá menos gente trabalhando para pagar a conta. ■

1966 Extinção das CAP e dos IAP, unificados no Instituto Nacional de Previdência Social (INPS)

1988 A nova Constituição reconhece a Previdência Social como um dos direitos sociais fundamentais dos brasileiros

1990 Substituição do INPS pelo Instituto Nacional do Seguro Social (INSS)

1993 Emenda constitucional institui a contribuição previdenciária de servidores públicos

1998 Nova emenda constitucional muda os requerimentos para aposentadoria no setor público, substituindo o tempo de serviço pelo tempo de contribuição efetiva

2003 A aposentadoria dos servidores passa a

ser calculada com base numa média das contribuições, não mais nos vencimentos do fim da carreira

2015 Elevada de 70 para 75 anos a idade de aposentadoria compulsória de funcionários públicos

2019 Emenda constitucional eleva a idade mínima para aposentadoria de homens e mulheres e inclui o novo limite entre os requisitos para aposentadoria dos servidores

A IMAGEM COMO REFÚGIO

A filósofa e antropóloga Janaína Damaceno transita pelo audiovisual e investiga arquivos fotográficos da luta antirracista

Sempre me considerei uma pessoa com sorte. A começar pelo meu nascimento, quando fui adotada, ainda bebê, pela dona Íris, uma mulher negra, analfabeta. Sua história é como a da maioria das mulheres negras de sua época: uma história de luta. Ela nasceu em 1919 em uma família de trabalhadores que saiu da Paraíba para Curitiba, no Paraná. Proibida de estudar, foi trocada por um cavalo, o que muitos chamariam de “dote”, mas acho que essa é uma palavra fraca para retratar o que ocorreu. Revoltada, fugiu do casamento arranjado e se mudou para o interior de São Paulo, onde trabalhou como empregada doméstica, diarista, governanta. Quando voltou a Curitiba, levava Silvia, minha irmã mais velha, que foi quem me criou depois de sua morte, no início dos anos 1980, quando eu tinha apenas 8 anos.

Tive sorte de estudar em boas escolas públicas, mas, em casa, minha família estranhava o fato de eu gostar de estudar o tempo todo. Naquele momento, eu já pensava em cursar faculdade, mas minha irmã rasgou a ficha de inscrição do meu primeiro vestibular. Ela não admitia esse sonho. E dizia: “Quem você acha que é para querer entrar na universidade?”. A pobreza, o sexismo e o racismo fazem com que as famílias negras não consigam se enxergar em outros lugares.

Foi quando o cinema surgiu como um refúgio. Descobri que podia assistir gratuitamente a filmes nos cinemas da Fundação Cultural de Curitiba e via mostras inteiras de cinema japonês, por exemplo. Ironicamente, foi a pobreza que fez com que eu tivesse acesso ao melhor da cinematografia mundial. Além disso, o cinema era um lugar onde eu me sentia segura. Depois das aulas, eu ia para a bi-

blioteca pública e de lá para o cinema. Eu ficava nesses lugares até fecharem as portas.

Em 1994, comecei a cursar filosofia na Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). Isso mudou não só o rumo da minha vida, mas também o modo como minha família começou a entender que nosso mundo podia ser maior. Foi incrível ter acesso a um ambiente cultural como aquele. Fiz amizades e um amor que duram até hoje. Desfrutei de todas as políticas sociais que a universidade oferecia: moradia, alimentação, bolsas. Não havia ali, naquele momento, cotas nem qualquer programa de ação afirmativa para pessoas negras. Essa discussão não estava posta e o cenário era outro: estudei numa universidade extremamente branca e elitizada. No curso havia uma participação ínfima de estudantes negros e as mulheres eram minoria. As biblio-

grafias se compunham, em sua maioria, por pensadores homens e brancos.

A seguir, abri uma produtora de cinema junto com colegas. No início dos anos 2000, dirigi com Victor Epifanio um filme de animação chamado *Roteiros negros*. O debate sobre cotas se iniciava. Foi quando comecei a dirigir um documentário, com Rodrigo Braga, chamado *Elas são pretas*, sobre o cotidiano das estudantes negras na Unicamp. Durante o processo, minha produtora foi assaltada, levaram parte do material gravado, nossas câmeras, computador, tudo.

Como já tinha feito a transcrição do que havia sido gravado, pensei: “Esse pode ser meu projeto de mestrado”. O material foi o ponto de partida da minha dissertação “Elas são pretas: Cotidiano de estudantes negras na Unicamp”, concluída em 2008, na Faculdade de Educação daquela universidade. Fui orientada pela antropóloga Neusa Maria Mendes de Gusmão, uma das principais referências sobre estudos de comunidades quilombolas no Brasil. Um dos capítulos da

dissertação me levou à socióloga e psicanalista Virgínia Leone Bicudo (1910-2003). Isso mudou a trajetória da minha vida acadêmica.

Virgínia Bicudo foi a primeira mulher negra formada em sociologia no Brasil. Ninguém tinha ainda escrito uma tese sobre as contribuições dela para o campo dos estudos raciais, embora seus trabalhos sejam fundamentais para entender a constituição do racismo no Brasil. Sua dissertação “Estudo de atitudes raciais de pretos e mulatos em São Paulo”, defendida na Escola Livre de Sociologia e Política (ELSP), em 1945, foi orientada pelo sociólogo norte-americano Donald Pierson (1900-1995). Virgínia Bicudo dialogou com mães de família, intelectuais, trabalhadores negros e negras, que lhe diziam como eram as experiências da racialidade no dia a dia. Temas como o da solidão da mulher negra já estavam presentes. Entender o apagamento de seu trabalho nas bibliografias me ajudou a compreender o duro processo de afirmação e sobrevivência de intelectuais negros nas universidades brasileiras.

Em 2013, concluí minha tese de doutorado “Os segredos de Virgínia: Estudo de atitudes raciais em São Paulo (1945-1955)”, em antropologia social na Universidade de São Paulo (USP), sob orientação do professor Kabengele Munanga. No ano seguinte, no pós-doutorado em sociologia na Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), investiguei arquivos visuais, a fim de entender por que alguns países, como os Estados Unidos, têm um repertório visual muito vasto da luta antirracista. Na época, visitei arquivos na África do Sul, onde um grande número de fotógrafos negros documentou o apartheid, como Peter Magubane, Bob Gosani, Ernest Cole (1940-1990) e Santu Mofokeng (1956-2020). Eu me perguntava: onde estão essas imagens da luta negra no Brasil?

Há oito anos me tornei professora efetiva da Faculdade de Educação da Baixada Fluminense da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (Febf-Uerj), em Duque de Caxias. Na mesma época nasceu Omar, meu filho. Ser mãe, professora e pesquisadora num país em que a universidade não é pensada para as mu-

SAIBA MAIS

Fórum Itinerante
de Cinema Negro
(Ficine)



lheres foi e é desafiador. Outro desafio é atuar numa faculdade periférica, cujo corpo discente é constituído majoritariamente por mulheres negras da classe trabalhadora e pessoas que vivem em comunidades. Costumo dizer que nossa faculdade é um aquilombamento.

No Programa de Pós-graduação em Cultura e Territorialidades da Universidade Federal Fluminense (PPCult-UFF), oriento estudantes de mestrado do Grupo de Pesquisas Afrovisualidades: Estéticas e Políticas da Imagem Negra. Participo ainda do Fórum Itinerante de Cinema Negro (Ficine), que ajudei a criar em 2013 e é hoje um dos principais núcleos de discussão sobre o tema no mundo. Ele me levou, por exemplo, ao Journées Cinématographiques de la Femme Africaine de L’image (2014), em Uagadugu, capital de Burkina Faso, evento que envolve exibição de filmes, debates e oficinas. Com a pesquisadora e curadora Janaína Oliveira, parceira no Ficine, falei sobre o cinema brasileiro em uma mesa-redonda e também organizei uma exposição com fotos de mulheres negras que trabalham em nosso audiovisual, como atrizes, roteiristas e diretoras.

Mais tarde, como curadora adjunta, assinei a exposição *No verbo do silêncio, a síntese do grito*, do fotógrafo carioca Walter Firmo, inaugurada em 2022, no Instituto Moreira Salles, em São Paulo, e que vem circulando por outras cidades brasileiras. Atualmente, está em cartaz em Belo Horizonte. Trabalhar com curadoria é uma chance para desconstruir o discurso colonizado que temos no campo artístico. Não quero perder essa oportunidade. Recentemente, comecei a me envolver com o resgate do trabalho de fotógrafos cuja obra não é conhecida. Entre eles está o fotógrafo carioca Sebastião Marinho, de 85 anos, um homem negro que cobriu seis Copas do Mundo e é autor de uma produção incrível. Fico pensando quantos outros nomes ainda estamos por descobrir. ■

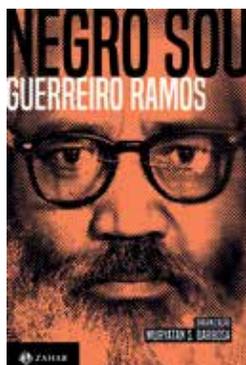
DEPOIMENTO CONCEDIDO A SORAIA VILELA

Na outra página, Janaína Damaceno no campus da Uerj, com fotografia de Breno de Sant’Anna, ao fundo. Abaixo, com o fotógrafo Walter Firmo



O personalismo negro de Guerreiro Ramos

Márcio Ferreira de Souza



Negro sou: A questão étnico-racial e o Brasil: Ensaios, artigos e outros textos (1949-73)

Muryatan S. Barbosa
(org.)
Zahar
320 páginas
R\$ 74,90

“Sou negro, identifico como meu o corpo em que o meu eu está inserido, atribuo à sua cor a suscetibilidade de ser valorizada esteticamente e considero a minha condição étnica como um dos suportes do meu orgulho pessoal.” Esta afirmação de Guerreiro Ramos (1915-1982), presente no texto “O problema do negro na sociologia brasileira”, original de 1954, é destacada como epígrafe da coletânea *Negro sou: A questão étnico-racial e o Brasil: Ensaios, artigos e outros textos (1949-73)*. A partir de tal autoidentificação e autoafirmação, ele construiu sua perspectiva sobre a questão étnico-racial em contexto nacional, olhando para “o negro desde dentro”. Essa é a tônica da antologia organizada pelo historiador Muryatan S. Barbosa, autor da tese de doutorado, também publicada em livro, sobre o personalismo negro de Guerreiro Ramos.

No emaranhado de temas, em fases específicas de sua vida, a preocupação com a questão étnico-racial ocupou parte das abordagens sociológicas, assaz diversificadas, de Guerreiro. Sua trajetória de vida, marcada pela inserção em múltiplos campos de atuação – o jornalismo, a política, o funcionalismo público e a academia –, resultou em produções de leituras sociológicas sobre saúde, mortalidade infantil, padrão de vida, desenvolvimento e modernização, sociologia da administração e das organizações. Acrescenta-se aí a veia poética do autor, a exemplo do livro intitulado *O drama de ser dois* (1937), no qual se revela um homem “dilacerado pelas contradições interiores”, conforme o verso de seu poema “O canto da alegria triste”.

Em seu necessário recorte temático, Muryatan Barbosa agregou textos, entre inéditos e outros dispersos em publicações já esgotadas, que se articulam à luz de uma proposta que encontra eco num tipo de produção, hoje mais profícua, de intelectuais negras e negros que vêm consideravelmente contribuindo com o debate étnico-racial, sob pontos de vista de forte base crítica e denunciante do racismo no país. A propósito, a crítica à colonialidade e à branquitude se constituiu como marcador presente na sociologia de Guerreiro Ramos, manifestada em textos que dialogaram com a pressuposição de uma “democracia racial” no Brasil e que propuseram uma

sociologia autóctone descolonizadora, revelando, portanto, a atualidade de seus textos.

A apresentação do livro, assinada pelo organizador, contextualiza ações estigmatizantes de racismo sofrido por Guerreiro, taxado por seu inimigo político, Carlos Lacerda (1914-1977), nas páginas da *Tribuna da Imprensa* do Rio de Janeiro, de “malandro”, “preto racista”, “cafuzo racista” ou mesmo em sua ficha no Conselho de Segurança Nacional como “mulato metido a sociólogo”. Porém, Guerreiro é dimensionado como um intelectual reativo a tais estigmatizações. Ele próprio, a partir do processo de sua militância e do envolvimento no Teatro Experimental do Negro (TEN), fundado por Abdias do Nascimento (1914-2011) em 1944, engajou-se na luta antirracista, buscando uma redefinição do “problema do negro” com base em “uma posição científica de caráter funcional, isto é, proporcionadora da autoconsciência ou do autodomínio da sociedade brasileira”. Em razão disso, concluiu que, “antes de estudar a situação do negro tal como é efetivamente vivida”, importa examinar criticamente a literatura de caráter histórico e socioantropológico, então produzida no e sobre o Brasil por autores nacionais e estrangeiros e denunciar sua alienação. Literatura essa que serve como “material ilustrativo do que há de problemático na condição do negro na sociedade brasileira”.

Negro sou é um título bem apropriado por dimensionar objetivamente o pensamento de Guerreiro. O marco temporal da publicação dos textos originais, de 1949 a 1973, apesar de uma lacuna entre 1958 e 1971, indica que a questão racial atravessou toda a vida desse intelectual, como preocupações teóricas e de militância – embora, assim como Guerreiro, não vejo teoria e militância como apartadas, tendo em vista que todo militante é um intelectual, num sentido sartreano do termo. O título é, por si, revelador de um modo de se fazer sociologia em “mangas de camisa”, isto é, uma “sociologia em ato”, aquela que se propõe interventora na realidade social, como elemento de transformação nos rumos do país rumo a uma modernização inclusiva.

Márcio Ferreira de Souza é professor do Instituto de Ciências Sociais da Universidade Federal de Uberlândia e autor do livro *Guerreiro Ramos e o desenvolvimento nacional* (Fino Traço, 2009).

PRESIDENTE

Marco Antonio Zago

VICE-PRESIDENTE

Ronaldo Aloise Pili

CONSELHO SUPERIOR

Carmino Antonio de Souza, Helena Bonciani Nader, Herman Jacobus Cornelis Voorwald, Ignácio Maria Poveda Velasco, Liedi Legi Bariani Bernucci, Mayana Zatz, Mozart Neves Ramos, Pedro Luiz Barreiros Passos, Pedro Wongtschowski, Thelma Krug

CONSELHO TÉCNICO-ADMINISTRATIVO

DIRETOR-PRESIDENTE
Carlos Américo Pacheco

DIRETOR CIENTÍFICO
Marcio de Castro

DIRETOR ADMINISTRATIVO
Fernando Menezes de Almeida

Pesquisa

ISSN 1519-8774

COMITÊ CIENTÍFICO

Luiz Nunes de Oliveira (Presidente),
Agma Juci Machado Traina, Américo Martins Craveiro, Anamaria Aranha Camargo, Ana Maria Fonseca Almeida, Angela Maria Alonso, Carlos Américo Pacheco, Claudia Lúcia Mendes de Oliveira, Deisy das Graças de Souza, Douglas Eduardo Zampieri, Eduardo de Senzi Zancul, Euclides de Mesquita Neto, João Luiz Filgueiras de Azevedo, José Roberto de França Arruda, Lilian Amorim, Lucio Angnes, Luciana Harumi Hashiba Maestrelli Horta, Luiz Henrique Lopes dos Santos, Mariana Cabral de Oliveira, Marco Antonio Zago, Marie-Anne Van Sluys, Maria Julia Manso Alves, Marta Teresa da Silva Arretche, Reinaldo Salomão, Richard Charles Garratt, Roberto Marcondes Cesar Júnior, Wagner Caradori do Amaral e Walter Colli

COORDENADOR CIENTÍFICO

Luiz Nunes de Oliveira

DIRETORA DE REDAÇÃO

Alexandra Ozorio de Almeida

EDITOR-CHEFE

Neldson Marcolin

EDITORES Fabrício Marques (Política & T), Carlos Fioravanti, Marcos Pivetta, Maria Guimarães e Ricardo Zorzetto (Ciência), Ana Paula Orlandi (Humanidades), Yuri Vasconcelos (Tecnologia)

REPÓRTER Christina Queiroz**ARTE** Claudia Warrak (Editora),

Júlia Cherem Rodrigues e Maria Cecília Felli (Designers), Alexandre Afonso (Editor de infográfico), Felipe Braz (Designer digital), Amanda Negri (Coordenadora de produção)

FOTÓGRAFO Léo Ramos Chaves**BANCO DE IMAGENS** Valter Rodrigues

SITE Yuri Vasconcelos (Coordenador), Jayne Oliveira (Coordenadora de produção), Kézia Stringhini (Redatora on-line)

MÍDIAS DIGITAIS Maria Guimarães (Coordenadora), Renata Oliveira do Prado (Editora de mídias sociais), Vitória do Couto (Designer digital)

VÍDEOS Christina Queiroz (Coordenadora)

RÁDIO Fabrício Marques (Coordenador) e Sarah Caravieri (Produção)

REVISÃO Alexandre Oliveira e Margô Negro

REVISÃO TÉCNICA Angela Alonso, Célio Haddad, Claudia Mendes de Oliveira, Deisy de Souza, Esther Hamburger, Fabio Kon, Francisco Laurindo, Jean Ometto, José Roberto Arruda, Marta Arretche, Rafael Oliveira, Reinaldo Salomão e Ricardo Hirata

COLABORADORES Ana Carolina Fernandes, Carla Zimmerman, Diego Viana, Felipe Floresti, Francisca Angiolillo, Giselle Soares, Laura Segovia Tercic, Letícia Naisa, Márcio Ferreira de Souza, Mariana Barco, Marília Navickaitė, Paola Saliby, Ricardo Balthazar, Rodrigo Cunha, Sarah Schmidt, Soraia Vilela

MARKETING E PUBLICIDADE Paula Iliadis

CIRCULAÇÃO Aparecida Fernandes (Coordenadora de Assinaturas)

OPERAÇÕES Andressa Matias**SECRETARIA DA REDAÇÃO** Ingrid Teodoro

É PROIBIDA A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DE TEXTOS, FOTOS, ILUSTRAÇÕES E INFOGRÁFICOS SEM PRÉVIA AUTORIZAÇÃO

TIRAGEM 28.500 exemplares

IMPRESSÃO Plural Indústria Gráfica

DISTRIBUIÇÃO RAC Mídia Editora

GESTÃO ADMINISTRATIVA FUSP – FUNDAÇÃO DE APOIO À UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

PESQUISA FAPESP Rua Joaquim Antunes, nº 727, 10º andar, CEP 05415-012, Pinheiros, São Paulo-SP

FAPESP Rua Pio XI, nº 1.500, CEP 05468-901, Alto da Lapa, São Paulo-SP

SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO, CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO
GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO

SANTIAGO GIMENEZ

**Peixe-leão**

Escrevo em nome do Fórum Animal a respeito da reportagem “Peixe-leão, predador venenoso e de origem asiática, invade o litoral brasileiro” (texto completo no site e nota na edição 330). Compreendemos os efeitos negativos que uma espécie invasora pode ter para os locais e ecossistemas em que ela chega. Entretanto, nos chamou a atenção o trecho que se refere ao controle populacional do peixe-leão por meio do abate usando a expressão “mate-o sem dó”. Entendemos que isso incentiva um comportamento violento e de profundo desrespeito aos animais. Desde a publicação da Declaração de Cambridge sobre consciência em animais não humanos, estudos envolvendo a sensibilidade animal discutem evidências sobre como os peixes sofrem e sentem medo e dor. Qualquer que seja a solução para os problemas que geramos por introdução de espécies, não acreditamos que deva envolver mais sofrimento aos animais.

ASSINATURAS, RENOVAÇÃO E MUDANÇA DE ENDEREÇO

Envie um e-mail para
assinaturaspesquisa@fapesp.br

PARA ANUNCIAR

Contate: Paula Iliadis
E-mail: publicidade@fapesp.br

EDIÇÕES ANTERIORES

Preço atual de capa acrescido do custo de postagem.
Peça pelo e-mail: assinaturasrevista@fapesp.br

LICENCIAMENTO DE CONTEÚDO

Adquira os direitos de reprodução de textos e imagens de *Pesquisa FAPESP*.
E-mail: redacao@fapesp.br

É preciso propor técnicas de manejo e controle populacional de forma mais ética possível.

Giulia Simonato

Ferro britânico

Esse tipo de pesquisa (“Jamaicanos por trás do ferro britânico”, edição 330) é extremamente relevante para abandonarmos a visão eurocêntrica, e mais recentemente estadunidense, da inovação. Quantas outras técnicas inovadoras não foram desapropriadas para posteriormente serem atribuídas a outro inventor?
Helder Anderson

Divulgação

Excelente a forma de divulgação de *Pesquisa FAPESP* no Instagram (@pesquisa_fapesp). É esse o tipo de divulgação científica que atinge melhor o público que usa redes sociais.
Tiago Ferreira

Correção

Na reportagem “Quando o mapa é o território”, edição 327, o crédito correto das imagens das páginas 74, 76 e 77 é: Acervo sob custódia do Instituto de Estudos Brasileiros da USP – Coleção de Artes Visuais do Instituto de Estudos Brasileiros da USP.

Sua opinião é bem-vinda. As mensagens poderão ser resumidas por motivo de espaço e clareza.

CONTATOS

revistaspesquisa.fapesp.br

redacao@fapesp.br

 PesquisaFapesp

 PesquisaFapesp

 pesquisa_fapesp

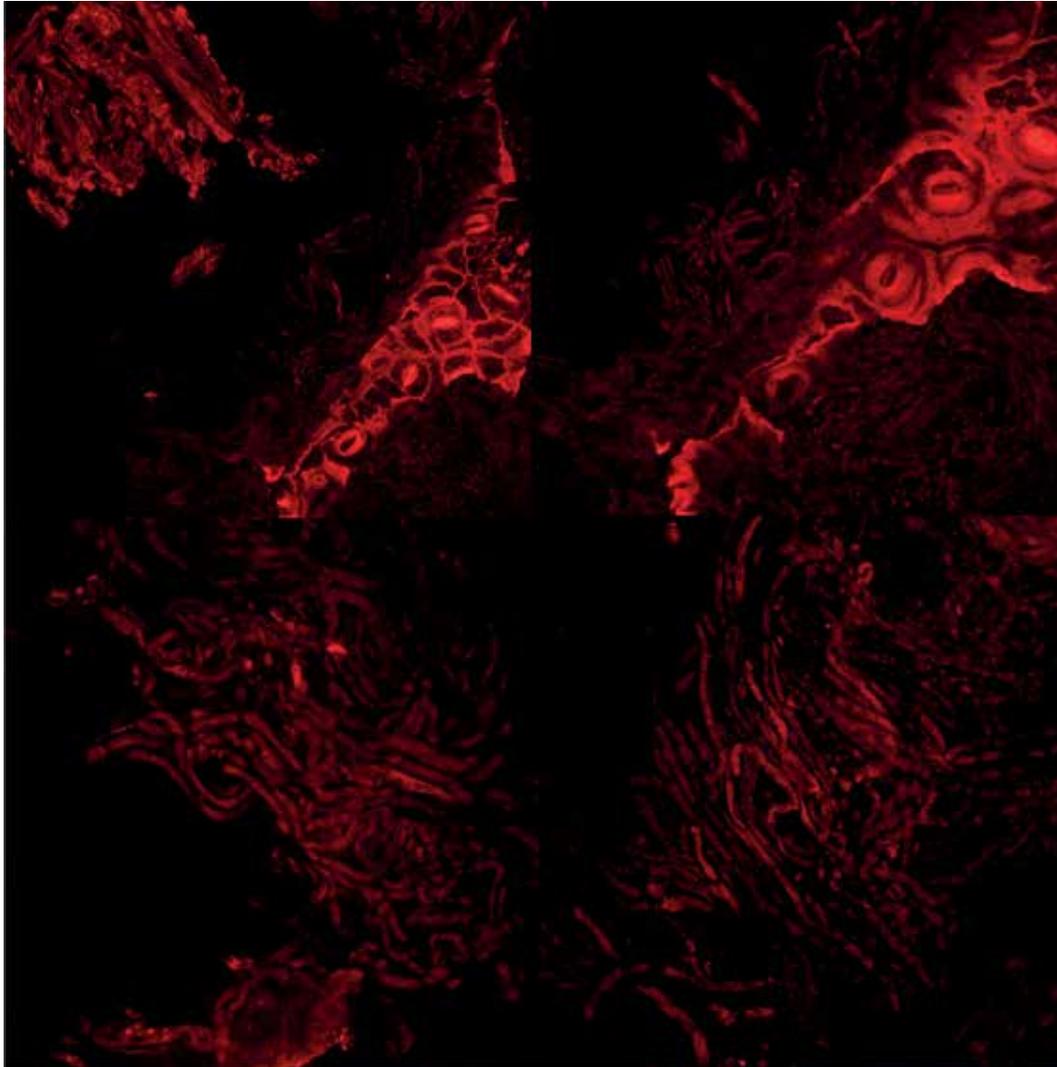
 @pesquisa_fapesp

 PesquisaFAPESP

 pesquisa.fapesp

 cartas@fapesp.br
R. Joaquim Antunes, 727
10º andar
CEP 05415-012
São Paulo, SP

Sua pesquisa rende fotos bonitas? Mande para imagempesquisa@fapesp.br
Seu trabalho poderá ser publicado na revista.



Jardim subterrâneo

As saúvas são jardineiras. Cortam folhas e flores, que levam para o formigueiro e ali cultivam o fungo que depois consomem. Para contemplar esse jardim, é preciso um bom microscópio: neste caso, com acréscimo de corante fluorescente que dá a cor vermelha. “A ideia era visualizar os fungos crescendo a partir dos fragmentos das folhas, mas verificamos que a planta produz naturalmente a mesma fluorescência”, conta a bióloga Mariana Barcoto. O efeito é bonito, colorindo os anéis característicos das folhas (são os estômatos, por onde elas respiram) e as hifas dos fungos, que aparecem como fios.

Imagem enviada por Mariana Barcoto, estudante de doutorado no Laboratório de Ecologia e Sistemática de Fungos (LESF), campus de Rio Claro da Universidade Estadual Paulista (Unesp)

DEIXOU ESCAPAR? TEMOS SUGESTÕES

Pesquisa
FAPESP ↙

SUGESTÕES DA REDAÇÃO

Por Yuri Vasconcelos, editor de Tecnologia e coordenador do site



Nesse boletim, a cada mês um jornalista da nossa equipe dá dicas das reportagens de *Pesquisa FAPESP* de que mais gostou. Fique por dentro da ciência, tecnologia, humanidades e política científica.

Pesquisa
FAPESP ↙

SUGESTÕES DA REDAÇÃO

por Jayne Oliveira, coordenadora de produção do site



Pesquisa
FAPESP ↙

SUGESTÕES DA REDAÇÃO

por Fabrício Marques, editor de Política C&T



INSCREVA-SE





**À VENDA EM BANCAS
DE TODO O PAÍS**