

# TECNOCIÊNCIA

## Os carros e o ar de São Paulo e do Rio

Cerca de 60% da poluição atmosférica das cidades de São Paulo e do Rio de Janeiro é composta de material particulado fino emitido pela frota de veículos automotores. Todas as demais fontes de poluentes atmosféricos – indústria, aerossóis vindos do mar e a poeira do chão em suspensão – respondem por aproximadamente 40% da poluição nas duas grandes cidades. Os resultados foram obtidos pelo projeto Fontes,

financiado pela Petrobras e coordenado pelos pesquisadores José Marcus Godoy, da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio), e Paulo Artaxo, do Instituto de Física da Universidade de São Paulo (IF-USP).

“A boa notícia é que, se adotarmos políticas que incentivem a redução do uso do automóvel, podemos diminuir significativamente a poluição do ar nos centros urbanos”, diz Artaxo. O estudo constatou também que cerca de 20% do material particulado fino corresponde ao chamado carbono negro (fuligem), resultante da queima incompleta de combustíveis fósseis e biomassa. Os veículos a diesel, como os ônibus, são os maiores emissores de carbono negro. Para obter os dados do



projeto, foram realizadas medições entre os anos de 2011 e início de 2014 em oito estações, quatro na capital paulista (IF-USP, Escola de Saúde Pública da USP, Parque do Ibirapuera e Congonhas) e quatro na Região Metropolitana do Rio de Janeiro (Duque de Caxias, Tijuca, Recreio dos Bandeirantes e Taquara). A atmosfera nas duas cidades se mostrou muito homogênea. A composição química das amostras obtidas nas oito estações foi semelhante, embora cada lugar tenha particularidades. Outro dado interessante: o nível de poluição medido agora foi da mesma ordem do verificado em 2004, quando a frota motorizada nas duas capitais era menor. Isso indica que os veículos novos poluem menos.

Carros em São Paulo: estudo indica que 20% do material particulado fino é resultado da queima incompleta de combustíveis

## Cérebro mais focado

A capacidade do cérebro de ignorar distrações e se concentrar em tarefas específicas pode estar associada ao funcionamento orquestrado de circuitos neurais de uma região chamada tálamo. Pesquisadores das universidades Stanford e de Nova York, ambas nos Estados Unidos, verificaram que os neurônios do córtex

pré-frontal ajustam a sensibilidade do cérebro a estímulos sensoriais, enviando sinais que inibem e ativam neurônios do tálamo. No estudo, camundongos foram treinados para usar estímulos sonoros e visuais como pistas que os levariam a uma porta atrás da qual havia uma recompensa. Os pesquisadores observaram que, quando os camundongos se concentravam na luz para escolher a porta certa, os neurônios do tálamo inibidores dos sinais visuais eram menos ativos. Quando atentavam ao som e ignoravam a luz, os neurônios do tálamo associados à visão eram mais ativos, suprimindo os sinais visuais, fazendo o cérebro focar no som (*Nature*, 21 de outubro). Os resultados sugerem que o tálamo funcionaria como uma central de controle, administrando a quantidade de informações que o cérebro recebe, filtrando estímulos sensoriais nos quais ele deve ou não se concentrar.



## Unidos pelo rio Doce

Pesquisadores e outros cidadãos se uniram em resposta ao rompimento, em novembro, das barragens da mineradora Samarco em Minas Gerais. Começou no Facebook, quando o biólogo Dante Pavan gerou um movimento que originou o Grupo Independente para Avaliação do Impacto Ambiental (Giaia). Em quatro dias, o grupo obteve financiamento coletivo para a primeira fase de análise. A página do grupo na rede social orienta quem quiser coletar água do rio e enviar ao laboratório da toxicologista Vivian Santos, na Universidade de Brasília. “Além das análises sistematizadas, seguimos um modelo de ciência cidadã”, explica a bióloga Rominy Stefani, da equipe gestora do

Giaia. “Temos amostras do rio antes da chegada dos rejeitos e gente em campo.” O grupo pretende divulgar em breve no *site* um relatório do dano ecológico causado, que vai além do curso d’água. O ornitólogo Renato Gaban Lima, da Universidade Federal de Alagoas (Ufal), por exemplo, coletará amostras de aves locais. Nesta época, aves migratórias visitam a região para alimentar-se. Outra iniciativa vem da Universidade Federal do Espírito Santo (Ufes), que montou um grupo com uma centena de pesquisadores que vão definir ações e montar um plano de monitoramento para o baixo rio Doce e a região costeira afetada. Parte do trabalho é feita em um navio da Marinha.



Observatório na Argentina: mais 10 anos de experimentos em que partículas atravessam reservatórios de água no deserto

Empresa desenvolve peixe que cresce duas vezes mais rápido e consome menos ração

## Pierre Auger até 2025

Em novembro foi assinado um acordo internacional que permitirá a continuidade da operação do Observatório Pierre Auger até 2025. A assinatura do documento ocorreu em um simpósio na cidade de Malargüe, Argentina, que reuniu pesquisadores e representantes das agências de financiamento à pesquisa dos vários países-membros do consórcio responsável pela construção e funcionamento do observatório. O Pierre Auger reúne mais de 500 cientistas de 16 países e

funciona desde 1998 em Malargüe com o propósito de investigar a origem e a natureza dos raios cósmicos, as partículas mais energéticas do Universo, com energia algumas ordens de grandeza maior do que as que podem ser alcançadas no Grande Colisor de Hádrons do Cern, na Europa. O acordo prevê avanços na capacidade dos 1.660 detectores de superfície (reservatórios de água sensíveis à luz Cherenkov gerada pelo chuva de partículas produzidas pela colisão dos raios cósmicos com a atmosfera) com o acréscimo de detectores de luz de cintilação e a construção de outros detectores para diferenciar os componentes do chuva de partículas vindo do espaço. Os pesquisadores brasileiros participam desse trabalho desde 1998 com apoio da FAPESP, do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) e da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (Faperj).



## Salmão transgênico para alimentação humana

Depois de uma rigorosa averiguação científica, a Food and Drug Administration (FDA), a agência que regula o comércio de remédios e alimentos nos Estados Unidos, aprovou em novembro o primeiro animal transgênico para consumo humano daquele país. A empresa AquaBounty Technologies começou a desenvolver o peixe há 20 anos. É um salmão do Atlântico (*Salmo salar*) geneticamente modifi-

cado que cresce duas vezes mais rápido que os espécimes utilizados em criações de cativeiro. Em vez de três anos, o peixe chega ao tamanho para a comercialização em até 18 meses e consome de 20% a 25% menos ração. Em um comunicado, a FDA afirma ser o salmão geneticamente modificado tão seguro e nutritivo como o tradicional. A engenharia genética para tornar o salmão mais produtivo utilizou

dois genes de dois outros peixes. Um, relativo ao hormônio de crescimento do salmão Chinook (*Oncorhynchus tshawytscha*), do oceano Pacífico, que cresce bem mais que o do Atlântico, e outro gene – da enguia *Zoarces americanus*, dos mares do Noroeste Atlântico – que codifica um promotor de proteínas anticongelamento que deixa o salmão geneticamente modificado crescer no inverno.



## Mais lagos no Himalaia

Um grupo liderado pelo glaciologista Jefferson Simões, pesquisador do Centro Polar e Climático da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), foi longe (ao menos remotamente) em busca de efeitos de mudanças globais no clima. Por meio de imagens de satélite obtidas entre 1978 e 2014, o grupo mapeou os lagos na geleira Baltoro da cordilheira Caracórum, parte do Himalaia no norte do Paquistão. O grupo registrou um aumento gradual no número e na área dos lagos até 2008, segundo artigo a ser publicado na edição de janeiro de 2016 da revista *Geocarto International*, já disponível *on-line*, cujo primeiro autor é o indiano Bijeeesh Veettil, aluno de doutorado no Centro Polar e Climático da UFRGS. Nessa área a cerca de 3.500 metros acima do nível do mar, as geleiras são recobertas por pedregulhos e areia, em vez do gelo liso que normalmente se imagina. Essa cobertura torna mais rara a formação de

lagos, que só acontece por um aumento significativo no degelo e é, por isso, considerada um indicador de aumento da temperatura atmosférica. Nos últimos anos a área dos lagos teve uma ligeira diminuição, que os pesquisadores da UFRGS estão tentando explicar. A inversão na tendência parece ter relação com a mudança de fase do fenômeno conhecido como Oscilação Decadal do Pacífico (ODP), que afeta as temperaturas sobretudo na parte norte do oceano Pacífico. A expansão dos lagos aconteceu em sua fase quente, principalmente no período em consonância com os efeitos do El Niño. O estudo sugere a necessidade de aprofundar as análises sobre como o fenômeno ODP, que tem efeitos semelhantes aos do El Niño, mas com duração de algumas décadas, afeta as geleiras asiáticas. Os resultados mais completos poderão dar pistas importantes sobre as mudanças globais no clima do planeta.

Geleira Baltoro, no norte do Paquistão: termômetro de mudanças climáticas

## Estratégia contra fungo

Biólogos da Espanha e do Reino Unido podem ter encontrado uma forma de eliminar o fungo *Batrachochytrium dendrobatidis*, ao qual se atribui a extinção de populações de cerca de 700 espécies de anfíbios em todo o mundo (ver Pesquisa FAPESP nº 196). A estratégia tem duas frentes de ação: a aplicação de antifúngicos sobre os girinos e a desinfecção do ambiente em que vivem (*Biology Letters*, 18 de novembro). As duas estratégias já haviam sido antes testadas, separadamente, mas não apresentaram os resultados esperados, porque a infecção

causada pelo fungo reaparecia. Agora, o tratamento combinado parece ter funcionado. Em 2009 e 2012, os girinos do sapo-parteiro-de-maiorca (*Alytes muletensis*), removidos de cinco lagoas de duas ilhas do arquipélago das Ilhas Baleares, localizado a leste da Espanha, foram tratados com o antifúngico itraconazol e devolvidos ao seu ambiente. Depois, as rochas próximas às lagoas foram lavadas com o desinfetante Virkon S, à base de monopersulfato de potássio. Em 2013, não havia sinais do fungo em quatro dos cinco lugares onde a infecção tinha sido registrada. Embora não tenha sido inteiramente eficaz, porque foram encontrados sapos mortos com sinais da infecção, esta é uma das indicações de que a erradicação do fungo no ambiente natural pode ser viável. O possível impacto das substâncias químicas sobre outras espécies e no ambiente deve ser avaliado pelos pesquisadores antes da expansão dessa forma de tratamento.

Girinos do sapo-parteiro (*Alytes muletensis*) receberam antifúngico



## Segredos do bacuri da Amazônia

Resíduos formados por cascas de frutas em indústrias de sucos, polpas e doces são, em grande parte das vezes, um problema que esconde surpresas, como é o caso do bacuri (*Platonia insignis*), um fruto da região amazônica. Indústrias de pequeno porte ou familiares jogam no lixo as cascas desse pequeno fruto rico em uma substância chamada moreloflavona. “Esse flavonoide possui ação antioxidante e anti-inflamatória conforme demonstrado por testes enzimáticos *in vitro*”, diz Maria Luiza Zeraik, professora da

Universidade Estadual de Londrina (UEL). Ela participou do estudo quando fez estágio de pós-doutorado no Departamento de Química da Universidade Estadual Paulista (Unesp) em Araraquara, integrante do Centro de Pesquisa e Inovação em Biodiversidade e Fármacos (CIBFar), um dos Centros de Pesquisa, Inovação e Difusão (Cepid) da FAPESP, sob a supervisão da professora Vanderlan Bolzani. “O projeto sobre frutos endêmicos do Brasil vem revelando uma riqueza molecular incrível. No caso do bacuri, o que

mais me impressionou foi constatar que a casca contém a moreloflavona, o que não é comum”, diz Vanderlan. “Cinco miligramas dessa substância custam em torno de US\$ 60”, diz Maria Luiza. Ela diz que o processo de extração desse flavonoide das cascas é simples e rápido, podendo ser facilmente reproduzido em escala industrial. “Acredito que a pesquisa possa chamar a atenção de empresas para o aproveitamento das cascas de bacuri com o objetivo de desenvolver um antioxidante natural para cosméticos”, diz Vanderlan.



Bacuri: a casca é maior que a polpa e rica em moreloflavona, substância com ação antioxidante

## Sensor de hormônios

Um sensor desenvolvido por pesquisadores da Universidade Victoria de Wellington, na Nova Zelândia, poderá ajudar a estimar os níveis de estrogênio em fluidos corporais e em cursos d'água, muitas vezes contaminados com compostos estrogênicos — vasto grupo de hormônios geralmente eliminados na urina e que trazem riscos aos seres vivos. O dispositivo combina o uso de aptâmeros, pequenos fragmentos de DNA que reconhecem e se ligam a vários tipos de moléculas, acoplados a nanotubos de carbono. No estudo, publicado na *Journal of Vacuum Science and Technology B*, em 9 de novembro, os pesquisadores testaram o sensor em uma solução semelhante à encontrada em fluidos biológicos. Ao entrar em contato com o dispositivo, as moléculas na solução dispuseram-se na forma de uma camada eletricamente estável sobre a superfície dos nanotubos. As moléculas de estrogênio capturadas pelos aptâmeros romperam a camada, alterando a corrente elétrica do dispositivo e gerando um sinal elétrico.

## Consequências da febre zika

No primeiro semestre de 2015, o aumento do número de casos de pessoas com erupções cutâneas no corpo chamou a atenção de pesquisadores do Departamento de Vigilância Epidemiológica de Salvador, na Bahia, que, frente à situação, implementaram um sistema de vigilância em Unidades de Pronto-Atendimento do município para identificar casos semelhantes registrados no mesmo período. De fevereiro a junho deste ano, constataram que 14.835 casos da doença haviam sido registrados em Salvador. Análises mais detalhadas sugeriam, porém, um cenário ainda mais preocupante: o aumento do número de casos de pessoas com erupções na pele se deu uma semana após os primeiros diagnósticos de febre zika, causada pelo vírus ZIKV, terem sido registrados em cidades próximas a Salvador. Os pesquisadores, então, avaliaram amostras de soro de alguns pacientes com essas erupções e identificaram a presença de trechos do RNA dos vírus zika, *chikungunya* e



dengue (*Emerging Infectious Diseases*, 12 de dezembro). Os resultados chamam a atenção para a circulação simultânea dos três vírus em Salvador. Assim como os vírus da dengue e da *chikungunya*, o zika também é transmitido por mosquitos do gênero *Aedes spp.* Até agora, a Bahia é o estado com o maior número de notificações de casos suspeitos de zika e *chikungunya*. Recentemente, o aumento na região Nordeste de casos de microcefalia (cérebros menores do que o normal) foi relacionado à infecção de gestantes pelo vírus. Até julho, a Bahia havia notificado 115 casos da síndrome de Guillain-Barré, doença neurológica também suspeita de ser associada ao zika.

Mosquito *Aedes aegypti* transmissor do vírus da dengue, da *chikungunya* e da zika