

# TECNOCIÊNCIA



A pluma de Manaus pode chegar a 250 km sobre a floresta e intensificar as chuvas

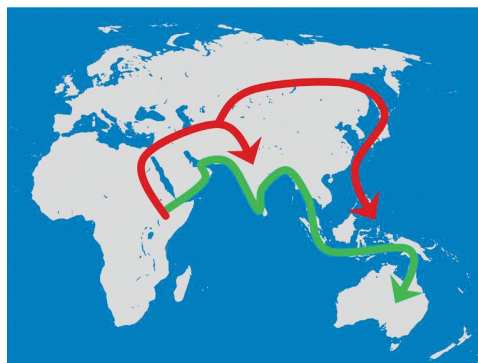
## Poluição urbana sobre a floresta

Ao usarem seus carros, os moradores de Manaus modificam os padrões de chuva. Em fevereiro e março, como parte das atividades do programa de pesquisa Green Ocean (GO) Amazon, pesquisadores do Brasil e dos Estados Unidos fizeram 15 sobrevoos em um avião de pesquisa sobre a floresta amazônica e a cidade de Manaus e verificaram que a massa de ar com poluição gerada na cidade, a chamada pluma, pode chegar a 250 quilômetros (km) de distância e modificar a estrutura da chuva na floresta e na capital do Amazonas. A uma altitude mínima de 600 metros, o avião Gulfstream ARM 1, conhecido como G-1, do Pacific Northwest National Laboratory

(PNNL), fazia zigue-zagues dentro da pluma, filmava as nuvens à frente, fotografava cristais de gelo e, por meio dos sensores colocados sob as asas ou na fuselagem, registrava a quantidade de material particulado, óxidos de nitrogênio, monóxido de carbono e ozônio produzidos na cidade e de compostos voláteis orgânicos, liberados pelas plantas da floresta. “Conseguimos captar a extensão e a altitude da pluma de Manaus com excelente concordância com nosso modelo numérico de transporte químico da atmosfera”, disse Karla Longo, pesquisadora do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe) e coordenadora dessa parte do trabalho, financiado pelo

Departamento de Energia dos Estados Unidos. “Tivemos também um imenso apoio logístico do Ministério da Defesa e da Força Aérea.” As informações coletadas tomaram a forma de um banco de dados, acessível, por meio de mapas e gráficos, em uma das páginas do *site* do Inpe (<http://meioambiente.cptec.inpe.br/goamazon-1km/>).

Duas migrações: a primeira (verde) há 130 mil anos e a segunda (vermelha) há 50 mil anos



## Duas vezes fora da África

Os primeiros seres humanos modernos deixaram a África para ganhar o mundo em ao menos duas levas migratórias, e não uma, que teriam se iniciado mais cedo do que se pensava. A primeira teria ocorrido por volta de 130 mil anos atrás e seguido uma rota pelo sul da Ásia, passando pela península Arábica e costeando o Pacífico até alcançar a Austrália. Já a segunda teria saído da África por um caminho mais ao norte cerca de 50 mil anos atrás. Parte teria se dispersado pelo centro-sul asiático e parte se espalhou para o sudeste do continente. Um grupo de pesquisadores coordenado por Katerina Harvati, da Universidade de Tübingen (Alemanha), chegou a essa conclusão ao confrontar dados genéticos e morfológicos do crânio de populações humanas atuais da África e da Ásia com informações geográficas sobre as potenciais rotas de migração. O estudo sugere que as populações originais da Austrália e da Melanésia seriam descendentes da primeira leva migratória e teriam permanecido relativamente isoladas. Já as demais populações asiáticas descenderiam da migração posterior ou da miscigenação de ambas (PNAS, abril 2014).

## Um plástico que se autorrepara

Um plástico que pode ser reparado depois de receber arranhões, cortes ou mesmo ter se rompido foi desenvolvido em uma parceria entre pesquisadores do Instituto de Tecnologia de Karlsruhe, da Alemanha, e a multinacional da indústria química de origem alemã, Evonik. A novidade é um novo tipo de polímero que faz uma autocura para reparar-se rees-

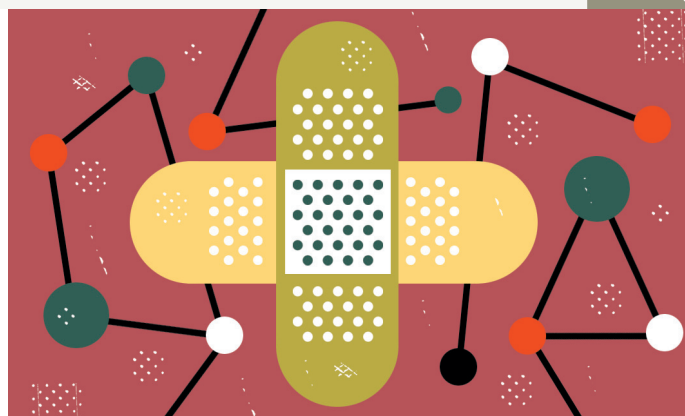
truturando a estrutura molecular original, sem a ajuda de qualquer substância química, como aditivos ou catalisadores. A restauração acontece por meio de calor, entre 50° e 120°C, durante poucos minutos. O polímero tem um sistema de reticulação de fibras ou pequenas moléculas que consegue corrigir a constituição química do material. A prova de que o

plástico realmente tem as propriedades de autorreparação foi realizada por meio de ensaios mecânicos, de tração e viscosidade. As propriedades obtidas podem ser transferidas para outros polímeros já usados no mercado. Os resultados do grupo do pesquisador Christopher Barner-Kowollik foram publicados na *Advanced Materials* em 21 de março.

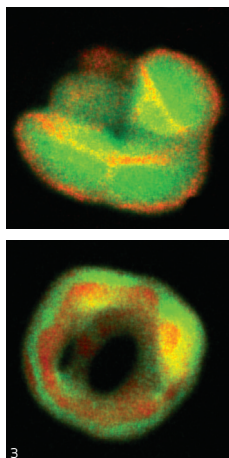
## Mais ouro desacelera reação

O químico Pedro Henrique Cury Camargo, do Instituto de Química da Universidade de São Paulo (USP), descobriu que catalisadores – substâncias que aceleram as reações químicas, inclusive na indústria – feitos de nanopartículas de ouro e prata tornam-se menos eficientes à medida que se aumenta a proporção de ouro no material. Dos dois elementos isolados, o ouro é o que tem maior atividade catalítica. “Por isso, se pensava que essa atividade aumentaria à medida que se elevasse a proporção de ouro”, explica Camargo. “Mas o que observamos é o contrário, o que foi surpreendente.” Para chegar a esse resultado, ele sintetizou nanoestruturas com diferentes composições, com teores crescentes de ouro, chegando a 34% desse metal na liga, para 66% de prata. Com essa proporção, as nanoestruturas bimetalicas tiveram a menor atividade catalítica. A maior ocorreu na proporção de 18% de ouro e 82%

de prata. Para entender por que isso ocorria, Camargo contou com a colaboração da pesquisadora Sarah Haigh, da Universidade de Manchester, na Inglaterra. “Por meio de técnicas de espectroscopia acoplada a microscopia eletrônica de alta resolução, conseguimos mapear, em 3D, a distribuição relativa dos diferentes elementos nas nanopartículas bimetalicas”, conta. Assim, eles descobriram que, ao se aumentar a proporção de ouro, esse elemento se dirige para o centro das nanopartículas, deixando a prata na superfície, que é a região mais importante para a catálise. Mas a prata tem menor atividade catalítica, deixando o composto menos eficiente. “Quando o ouro diminui para 18%, uma mistura dos dois metais ocupa a superfície, mas com um pouco mais de ouro”, explica Camargo. “Por isso as nanoestruturas nessa proporção são mais eficientes.”



Imagens de microscopia eletrônica mostram nanopartículas de ouro, em vermelho, e prata, em verde



## Material feito com resíduos

Um novo material para o setor de construção com resistência similar ao cimento convencional, feito com restos de telhas, tijolos, azulejos e vasos sanitários, foi criado por pesquisadores da Universidade Politécnica de Valência (UPV) e da Universidade Jaime I de Castellón, na Espanha, em colaboração com o Imperial College de Londres e a Universidade Estadual Paulista (Unesp). “O material desenvolvido não contém cimento, apenas areia, resíduos cerâmicos moídos e um ativador alcalino composto por hidróxido de sódio, silicato de sódio e água”, explica o professor Mauro Tashima, do departamento de engenharia civil da Unesp

de Ilha Solteira, que participou da pesquisa quando fazia seu doutorado na UPV. De acordo com a coordenadora do projeto, professora Maria Victoria Borrachero, depois da homogeneização da mistura o novo material é colocado em moldes e submetido a um processo de cura a 65°C de temperatura. “O material produzido apresenta resistência similar ao cimento convencional, com menos gasto de energia para a sua fabricação”, relata Tashima. Os primeiros resultados da pesquisa foram publicados na revista *Construction and Building Materials*, em agosto de 2013.

## Nanorrótulo contra fraudes

Um rótulo invisível misturado ao azeite de oliva pode ser a mais nova solução para evitar as fraudes e falsificações desse produto. Pesquisadores do Instituto Federal de Tecnologia de Zurique (ETH, na sigla em alemão), na Suíça, anunciaram que conseguiram por meio de um minúsculo pedaço de material genético artificial marcar uma produção de azeite. Chamado de DNA sintético e revestido de sílica, o rótulo, que tem dimensões nanométricas equivalentes a um milímetro dividido por um milhão, não pode ser substituído ou retirado do produto e não altera a cor ou o sabor. Uma análise laboratorial com uma pequena quantidade do produto confirma ou não a procedência e também se houve adulterações com outros tipos de óleo. Para que possam ser melhor identificados, a etiqueta de nanopartícula de DNA foi marcada com óxido de ferro magnético. A solução também poderá ser incorporada a gasolina e perfumes. Os pesquisadores acreditam que não vai existir repulsa dos consumidores pelo azeite ou outros produtos comestíveis por ele conter sílica e óxido de ferro. A sílica está presente em *ketchups*, molhos e sucos e o ferro é um aditivo alimentar comum.



Material genético artificial identifica falsificações em azeites

A nova tecnologia poderá suprir a necessidade de etiquetas anti-falsificação de alimentos no mundo. Em operação conjunta no início do ano, a Interpol e a Europol confiscaram mais de 1.200 toneladas de alimentos e 430 mil litros de bebidas falsificadas. O estudo foi publicado na revista *ACS Nano* em 25 de março.

Fruto de tomateiro transgênico brota novamente gerando biomassa



## Tomates múltiplos

A agricultura do futuro poderá se valer de uma técnica biotecnológica que apresentou promissores resultados na Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz da Universidade de São Paulo (USP), na cidade de Piracicaba. O biólogo Geraldo Felipe Ferreira e Silva, sob a coordenação do professor Fabio Tebaldi Silveira Nogueira, produziu tomateiros transgênicos em que as células das frutas permanecem capazes de dar origem a outros órgãos. Outro aspecto observado é que a planta produz mais brotos, o que pode levar a um aumento de biomassa. "Esse é um experimento de ciência básica em que superexpressamos o gene do microRNA156, que foi capaz de alterar o estado do ovário da flor do tomateiro e com isso levar o próprio fruto a retomar o processo de crescimento da planta", diz Silva, doutorando no Centro de Energia Nuclear na Agricultura (Cena) da USP, com financiamento da FAPESP. O tomateiro foi

escolhido por ter ciclo de vida curto e ser um excelente modelo genético para estudos de frutos carnosos, além de possuir o microRNA156. Para superexpressar esse gene, os pesquisadores inseriram no tomateiro o mesmo segmento genético da *Arabidopsis thaliana*, uma planta-modelo para estudos genéticos. Entender essa via de regulação é importante também por motivos comerciais. "Conhecer o que está por trás da variação nos tomates pode permitir no futuro alterar o formato dos frutos e aumentar a produção", diz o professor Nogueira, que também recebeu financiamento da FAPESP para o estudo. Nogueira tinha detectado essas moléculas de RNA em seus trabalhos com cana-de-açúcar, planta que não é um modelo adequado para investigar a formação de frutos. Um artigo sobre o estudo com tomates transgênicos foi publicado na edição de abril da revista *The Plant Journal*.



## A embriaguez de homens e mulheres

Quem resiste mais aos efeitos de bebidas alcoólicas, os homens ou as mulheres? Depende da bebida. Em um teste feito no Rio de Janeiro com 20 voluntários (10 homens e 10 mulheres com idade entre 21 e 54 anos), a ingestão de bebidas destiladas – uísque e cachaça – promoveu um aumento nos níveis de álcool no sangue mais rapidamente do que o consumo de bebidas fermentadas nos homens. Nas mulheres, a cerveja promoveu os menores níveis de álcool no sangue ao longo das seis horas do experimento, e a cachaça promoveu níveis de álcool no sangue bem menores do que os obtidos com o consumo de vinho. A ingestão de uísque ocasionou os maiores níveis de álcool no sangue em ambos os sexos. A mesma dose de etanol (0,5 grama por quilograma de peso corporal) era oferecida a cada participante (*Food Chemistry*, setembro de 2014). No estudo de Luciana Nogueira, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ), com colegas da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e de Campinas (Unicamp), cada voluntário poderia participar dos testes de



todas as bebidas (cerveja, vinho, uísque e cachaça), com intervalo de uma semana entre cada teste. A primeira coleta de sangue (8 mililitros) era após uma noite de jejum de 12 horas. Os participantes tinham meia hora para consumir a dosagem padrão de álcool, em cada bebida, e então a segunda amostra era coletada, e outras a cada hora, até a sexta hora. Depois de atingir um valor máximo, a concentração de álcool no sangue volta lentamente ao normal, dependendo do tipo de bebida.

## O cérebro e o terremoto

Escapar com vida de um evento traumático pode produzir alterações de longo prazo no cérebro, mas que podem ser reversíveis. A equipe de Atsushi Sekiguchi, da Universidade Tohoku, em Sendai, fez imagens de ressonância magnética do crânio de 37 sobreviventes do grande terremoto seguido de tsunami que atingiu o Japão em março de 2011 e matou 16 mil pessoas. Os exames, realizados logo após o cataclismo e um ano depois, revelaram que uma estrutura ligada à autoestima, o córtex orbitofrontal, diminuiu de tamanho num primeiro momento como resposta ao estresse, mas aumentou com o passar do tempo (*Molecular Psychiatry*, 29 de abril de 2014). Os pesquisadores acreditam que a estrutura voltou a crescer porque os testes psicológicos feitos com os sobreviventes indicam que eles tinham grande capacidade de lidar com situações extremas.

## Lixo quase invisível nas praias

A quantidade de grânulos plásticos, os chamados *pellets*, com diâmetro de 3 a 5 milímetros, misturados com a areia das praias, parece ser maior que a imaginada. Apenas 10% dos *pellets* encontram-se à superfície da areia, e a maior parte se esconde a uma profundidade de até dois metros, de acordo com um levantamento realizado em Santos e São Vicente, cidades do litoral sul do estado de São Paulo. “Queríamos ver até

que profundidade os *pellets* chegavam”, diz o biólogo Alexander Turra, professor do Instituto de Oceanografia da Universidade de São Paulo (IO-USP) e coordenador do estudo (*Scientific Reports*, 27 de março). “Cavamos, cavamos e continuávamos achando os grânulos plásticos.” Com sua equipe, Turra estimou em 15 toneladas a quantidade de *pellets* acumulada na areia da área amostrada, com cerca de sete quilômetros de extensão.

Esse material deve provir de empresas produtoras e usuárias desse tipo de plástico ou da perda dos *pellets* durante o transporte e armazenamento em contêineres. Em conjunto com o Instituto Plastivida, Turra está elaborando um manual de procedimentos para as empresas poderem reduzir a perda de *pellets*. “Não é possível retirar os *pellets* da praia, mas podemos impedir a entrada de mais”, propõe o pesquisador do IO.

De grão em grão, toneladas de *pellets* se espalham em praias do litoral paulista

