

TECNOCIÊNCIA



Bactérias na Guanabara

Vastas quantidades de bactérias do gênero *Vibrio*, causadoras da cólera, foram identificadas em 2011 na baía da Guanabara, no Rio de Janeiro, e consideradas um dos motivos da mortalidade de peixes ali verificada três anos depois, para a qual devem ter contribuído as toxinas liberadas por algas em proliferação nas águas poluídas. Segunda maior da costa do Brasil, com uma área de 384 quilômetros quadrados e cercada por uma área urbana com 16 milhões de habitantes, a baía da Guanabara é um caldeirão de microrganismos causadores de doenças provenientes de esgoto doméstico, resíduos hospitalares e detritos industriais não tratados de 16 municípios, de acordo com levantamento de pesquisadores de universidades e centros de pesquisa do Rio de Janeiro, de Brasília e da Holanda (*Frontiers in Microbiology*, novembro

de 2015). Em microrganismos das águas da baía também foram encontrados genes de resistência a antibióticos. Os autores do estudo observaram que a degradação da baía começou na década de 1930 com o processo de industrialização e alertam que o plano de despoluição, fortalecido pela realização dos Jogos Olímpicos neste ano, poderia restaurar a qualidade da água para níveis próximos a 80% de pureza, desde que todo o esgoto residencial e industrial hoje despejado ali seja tratado. Hoje, a qualidade da água só não é pior porque correntes marinhas entram na baía e diluem a poluição. A entrada estreita da baía, as marés e o regime de ventos impedem uma ação mais intensa da água do mar. Como resultado, a renovação de metade do volume da água da baía demora em média 11 dias.

Baía onde se realizarão provas olímpicas tem alto grau de contaminação

Café arábica na Amazônia

Uma variedade de café arábica (*Coffea arabica*) adaptada ao calor e a baixas altitudes apresentou bons resultados na primeira colheita em plantios realizados na Amazônia. Desenvolvida por pesquisadores da Embrapa Rondônia, do Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), em São Paulo, e da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (Epamig), a nova variedade produziu acima de

30 sacas por hectare (ha) em Rondônia e no Acre. A média nacional é de 22 sacas/ha. Natural da Etiópia, na África, o arábica é considerado o mais saboroso e é cultivado em regiões de altitudes mais elevadas. No Brasil, os principais estados produtores são Minas Gerais e São Paulo. Na região Norte, muitas famílias vivem da cafeicultura plantando o café robusta (*Coffea canephora*), mas a demanda pelo arábica é crescente. Desde 2005, os pesquisadores trabalham no melhoramento genético tradicional do *C. arabica*, avaliando e selecionando genótipos favoráveis ao cultivo a baixas altitudes e temperaturas mais elevadas, como na Amazônia. “Minimizamos os efeitos da alta temperatura e alcançamos uma melhor produtividade”, diz o agrônomo Alessandro Teixeira, da Embrapa Rondônia, coordenador do projeto.

No Acre e em Rondônia, variedade arábica é plantada com sucesso



Asteroide eliminou organismos marinhos

Foi uma tragédia monumental. O asteroide de estimados 10 quilômetros (km) de diâmetro que caiu na península do México há 66 milhões de anos, além de matar os dinossauros, pode ter favorecido uma intensa proliferação de algas que teria contribuído para uma extinção em massa de organismos marinhos (*Journal of Geophysical Research*, dezembro de 2015). Pesquisadores da Universidade Purdue, Estados Unidos, concluíram

que o impacto do asteroide, após abrir uma cratera de 180 km de diâmetro e 20 km de profundidade, liberou uma quantidade imensa de partículas incandescentes de rochas que, além de queimar plantas e animais, liberaram óxido de nitrogênio. Simulações computacionais indicaram que essas substâncias poderiam formar nuvens e cair na forma de chuva ácida. Por sua vez, a chuva ácida poderia aumentar os níveis de ni-

trato nos oceanos e favorecer a multiplicação de algas, que teria reduzido os níveis de oxigênio da água e produzido toxinas letais para invertebrados, peixes, plantas e outros habitantes do mar. Essa hipótese, segundo os pesquisadores, explicaria a extinção de lagartos gigantes aquáticos conhecidos como plesiossauros. Estima-se que 75% das formas de vida tenham desaparecido após o impacto do asteroide.

Ordem nas ruas de Londres

Em um livro clássico do humor britânico, *How to be an alien*, de 1946, o imigrante húngaro George Mikes sugeria aos moradores de Londres construir as ruas em formato de S ou W, jamais em linha reta, para manter a harmonia da cidade. Exageros à parte, a capital inglesa, principalmente sua região mais antiga, é desnorteante. Um grupo de pesquisadores do University College London, depois de examinar nove mapas digitalizados da cidade feitos entre 1786 e 2010, concluiu que, à medida que a capital crescia, a rede de ruas progressivamente preenchia os espaços disponíveis no cinturão verde, implementado em meados dos anos 1950 para abastecer os londrinos com alimentos produzidos localmente e conter a mancha urbana. Desse modo, o desenho das ruas deixou o padrão multifractal que persistira durante séculos (fractais são

geometrias que se repetem em diferentes escalas), com vários pontos de articulação, para se apresentar como um espaço com um padrão mais retilíneo e homogêneo (*Physical Review E*, dezembro de 2015). Os autores argumentam que a Londres atual poderia ser descrita como um monofractal, um padrão mais simples que o anterior. As ruas em S ou W ficaram mais distantes da realidade.



Mapa de Londres em 1806: ruas com padrão multifractal

Desenho de plesiossauro, lagarto marinho extinto há 66 milhões de anos



3

Mestiço encorpado

Testes feitos na Embrapa Pecuária Sudeste, em São Carlos, indicaram ser macia e saborosa a carne de uma nova variedade bovina resultante do cruzamento entre touros da raça brasileira de origem europeia curraleiro pé-duro (*Bos taurus taurus*) e vacas nelore (*Bos taurus indicus*), de origem indiana. O novo animal, a ser apresentado aos produtores nos próximos meses, é resultado de seis anos de trabalho em melhoramento genético coordenado por Geraldo Magela Côrtes Carvalho, da Embrapa, em colaboração com especialistas da Universidade Federal do

Piauí, com base no fenômeno da heterose, por meio do qual os animais resultantes de hibridização apresentam melhor desempenho do que a média dos pais. A nova variedade poderia ir para o abate com apenas dois anos, mais cedo que a nelore, e produzir 20 quilogramas (kg) de carne macia, quatro a mais que a nelore, por 100 kg de músculo na carcaça, de acordo com comunicado da Embrapa. Para este ano estão previstos também os primeiros cruzamentos entre touros do mestiço recém-desenvolvido e vacas de raças brasileiras, como a caracu e a crioula lageana.



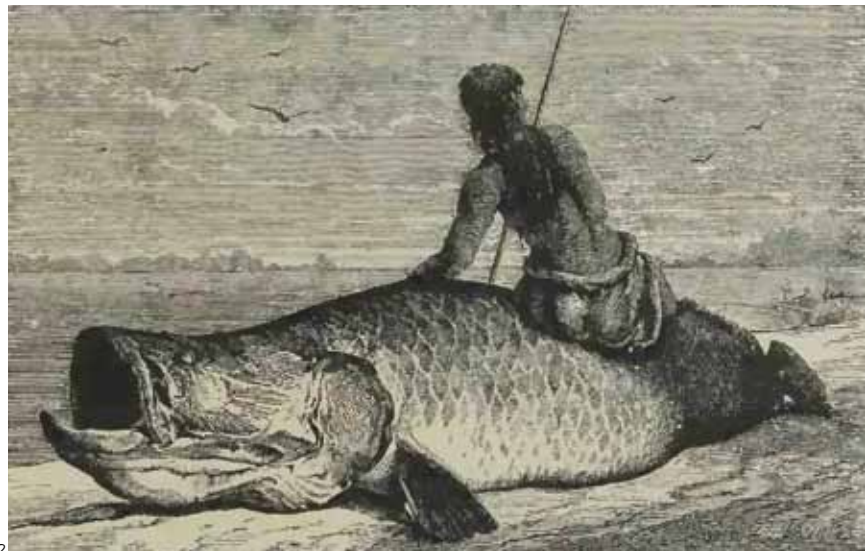
Flora diminuta do passado

As primeiras plantas com flores – as angiospermas – surgiram no planeta entre 130 milhões e 100 milhões de anos atrás e devem mesmo ter sido muito pequenas. Fósseis encontrados nas últimas décadas já indicavam que as plantas com flores que começaram a brotar na Terra naquela época, o início do Cretáceo, tinham porte herbáceo ou, no máximo, de arbusto, viviam pouco e estavam entre as primeiras espécies a colonizar espaços degradados. Indícios obtidos por pesquisadores da Suécia, da Suíça, da Dinamarca e dos Estados Unidos confirmam a ideia de que as primeiras angiospermas tinham essas características. Usando microtomografia de raios X, a paleobotânica Else Marie Friis e colaboradores analisaram a estrutura interna de sementes fossilizadas de 75 grupos de angiospermas pertencentes a 11 floras que existiram entre

125 milhões e 110 milhões de anos atrás onde estão hoje Portugal e a América do Norte. Entre as quase 250 sementes de que foram feitas imagens, todas tinham menos de 2,5 milímetros de comprimento e cerca de 50 mantinham um embrião minúsculo, parcial ou totalmente preservado e acompanhado de tecido de armazenamento de nutrientes (*Nature*, 24 de dezembro). Nesses casos, as sementes estavam em dormência: não haviam germinado. Segundo os pesquisadores, o tamanho das sementes analisadas nesse e em outros trabalhos é compatível com o esperado com base no registro fóssil e na relação que se observa hoje entre o tamanho de plantas pequenas e suas sementes. O tamanho diminuto dos embriões e o fato de estarem dormentes assegurariam que as sementes dessas angiospermas ancestrais poderiam sobreviver até encontrar condições de germinar.

Frutos e sementes do Cretáceo vistos com tomografias de raios X

Pirarucu e pescador em desenho de Franz Keller do final do século XIX



Uma dieta rica em peixes

As populações pré-colombianas da Amazônia, além de se alimentar de milho, inhame e mandioca, como levantamentos recentes já haviam indicado, eram consumidoras habituais de peixes – incluindo pirarucus com mais de 100 quilogramas, hoje raros na região – e tartarugas de grande porte (*Journal of Archaeological Science: Reports*, novembro de 2015). Pesquisadores da Universidade de São Paulo, da Universidade Federal do Oeste do Pará e do Museu Natural de História Natural de Paris chegaram a essa conclusão após examinarem os ossos de 9.474 animais consumidos pelos moradores do sítio arqueológico Hatahara, no município de Iranduba, a 25 quilômetros de Manaus, na confluência dos rios Negro e Amazonas, entre os anos 750 e 1230 d.C. Hatahara é

um dos principais sítios da região amazônica, onde já haviam sido encontrados urnas funerárias, vasos, utensílios de comida e um esqueleto inteiro de um índio, enterrado entre os séculos VIII e XII. Os peixes representaram 76% do número de espécies identificadas, sendo o mais comum o pirarucu, seguidos pelos répteis, com 20%, principalmente as tartarugas do gênero *Podocnemis* (tracajá e tartaruga-da-amazônia), e cobras encorpadas como a sucuri-verde; mamíferos, anfíbios e aves eram raros. Esse levantamento elucidou as formas de sobrevivência dos moradores da Amazônia antes da chegada dos europeus. Até agora foram encontrados mais de 100 sítios na região amazônica, formados entre os anos 300 a.C. e 1500 d.C., com populações provavelmente numerosas.

Papel elétrico acumula energia

Pesquisadores do Laboratório de Eletrônica Orgânica da Universidade de Linköping, na Suécia, desenvolveram uma folha de papel que armazena tanta energia quanto os supercapacitores disponíveis no mercado, que são dispositivos que acumulam e liberam energia de forma quase instantânea. Também serviria para uso em baterias e células a combustível, equipamentos que utilizam hidrogênio para produzir eletricidade. O material assemelha-se a um pedaço de papel, fino e flexível, com cerca de 15 centímetros de diâmetro e poucos milímetros de espessura. Foi obtido a partir da quebra de fibras de celulose em microfibras com 20 nanômetros de diâmetro. Em laboratório, os pesquisadores as inseriram em uma solução com água e adicionaram um polímero eletricamente carregado para revesti-las. Essas microfibras, revestidas com o polímero, misturaram-se formando um emaranhado de fios, resultando em um condutor de eletricidade chamado eletrólito. Ao contrário das baterias e supercapacitores, o papel elétrico, como



Fino e flexível, novo material poderá ser usado em baterias e supercapacitores

foi batizado, é feito à base de materiais simples e baratos, além de dispensar o uso de produtos químicos perigosos ou metais pesados. O material pode ser recarregado centenas de vezes e cada carga leva apenas alguns segundos. O estudo foi publicado na revista *Advanced Science*, de 2 de dezembro. Futuramente, esse material poderá contribuir para a expansão das energias renováveis ao compor equipamentos que armazenam energia para suprir deficiências nas fontes eólica e solar, em dias sem vento ou com nuvens espessas.

Um guia das formigas brasileiras

Pelo menos 111 gêneros e cerca de 1.500 espécies de formigas ocorrem no Brasil. Esses números colocam o país como campeão da biodiversidade em termos de gênero de formigas e no segundo lugar no quesito quantidade de espécies. Obter informações sobre a enorme variedade de formas que esses insetos podem apresentar no território nacional ficou mais fácil para o público leigo: o Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (Inpa), de Manaus, lançou no mês passado o *Guia para os*

gêneros de formigas do Brasil, escrito por sete pesquisadores. Segundo a publicação, por ora disponível apenas em uma versão gratuita *on-line*, o Brasil abriga 31% dos gêneros conhecidos de formigas no mundo. “Os gêneros reúnem, na maioria dos casos, conjuntos de espécies que atuam de forma semelhante na natureza, sem prejuízo das especificidades”, escrevem, no prefácio da obra, Carlos Roberto F. Brandão, do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, e Rogério

Rosa da Silva, do Museu Paraense Emílio Goeldi. “A adoção dessa categoria é adequada para estudos que buscam identificar como as qualidades comuns a grupos filogeneticamente próximos de espécies se diversificaram e se estabeleceram ao longo da história evolutiva das linhagens.” O guia, que traz informações básicas sobre a biologia, a ecologia e evolução e imagens de todos os gêneros, pode ser baixado em formato pdf no endereço <http://bit.ly/1To7wPe>.

Brasil abriga 31% dos gêneros de formigas no mundo



Combate à inflamação

Bastam cinco bactérias *Coxiella burnetii* para causar uma pneumonia chamada febre Q em seres humanos saudáveis, que pode levar a danos ao coração e ao fígado. Um estudo conduzido pelo biólogo Dario Simões Zamboni, da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, mostrou que por trás da eficiência desses microrganismos está a capacidade de inibir a reação imunológica que elimina células infectadas (*Nature Communications*, 21 de dezembro). Mais especificamente, impede a ativação de enzimas caspases dentro de um conjunto de proteínas chamado inflamassoma, que leva à liberação de uma série de substâncias que induzem um processo inflamatório. Por trás disso está uma proteína que os pesquisadores identificaram na *C. burnetii* e batizaram como IcaA (abreviação de inibição da ativação de caspase, em inglês). De acordo com Zamboni, a IcaA e proteínas ainda desconhecidas podem servir para tratar processos inflamatórios, incluindo a sepse.