



Reconstituição artística e parte da mandíbula do cinodonte *Bonacynodon schultzi*: comedor de insetos viveu há mais de 230 milhões de anos

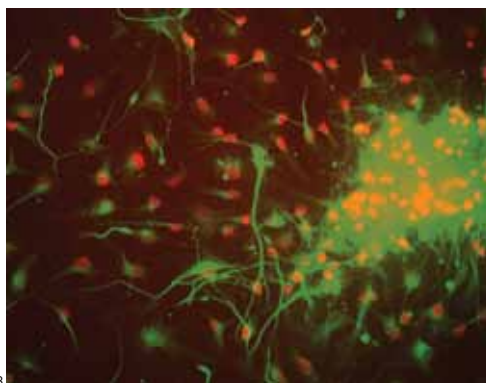


## Dois pré-mamíferos gaúchos

Duas novas espécies de cinodonte, vasto grupo de animais que inclui os ancestrais dos mamíferos, encontradas em solo gaúcho, foram descritas na literatura científica (*PLOS ONE*, 5 de outubro). Ambas representam pequenas formas de cinodonte, com comprimento entre 15 e 30 centímetros, cuja aparência lembra ratos ou esquilos selvagens. As espécies foram batizadas por paleontólogos da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, *campus* Porto Alegre, que analisaram fósseis recuperados em rochas do período Triássico Médio Superior, formadas entre 237 e

235 milhões de anos atrás. Dois crânios e mandíbulas achados em 1946 no município de Candelária (RS), mas só agora estudados, serviram de base para descrever o *Bonacynodon schultzi*. O nome do gênero, também novo, é uma homenagem ao paleontólogo argentino José Bonaparte e o da espécie, ao colega paleontólogo da UFRGS César Schultz. A outra nova espécie, *Santacruzgnathus abdalai*, foi descrita a partir de uma mandíbula com dentes encontrada no município de Santa Cruz do Sul e sua designação é uma referência ao também paleontólogo argentino Fernando Abdala, especialista em cinodontes sul-americanos

e africanos. “Os novos fósseis ajudam a compreender mais detalhadamente a evolução das formas pré-mamíferas que deram origem ao grupo dos mamíferos”, explica Agustín Martinelli, doutorando da UFRGS e principal autor do estudo.



Neurônios humanos: partes em vermelho são trechos de DNA

## Diferenças no DNA de neurônios

O DNA de cerca de metade dos neurônios saudáveis apresenta grandes inserções ou deleções de trechos em sua sequência. A conclusão se choca com o ensinamento de que todas as células contêm o mesmo material genético e faz parte de um trabalho recente coordenado por pesquisadores do Instituto Salk, da Califórnia (*Nature Neuroscience*, 12 de setembro). Uma das fontes dessas variações são os chamados L1 ou “genes saltadores”, pequenos trechos de DNA que se replicam e aparecem como cópias de si mesmos ao longo do genoma. Essa característica dos genes saltadores já era conhecida. A novidade é que, além de promoverem inserções, os L1 podem provocar o apagamento de segmentos do genoma. “O estudo revela uma nova variação que nos ajudará a entender o papel dos L1 em cérebros saudáveis e naqueles com autismo e esquizofrenia”, opina Fred Gage, do Instituto Salk. São coautores do artigo os brasileiros Apuã Paquola, do Salk, Francisco Alves, da Universidade de São Paulo (USP), e Alysso Muotri, da Universidade da Califórnia em San Diego.

## Formação de uma quasipartícula

A simulação da formação de um tipo de quasipartícula, uma perturbação coletiva em um meio que se comporta como se fosse uma partícula, foi observada em tempo real por uma equipe de físicos da Universidade de Innsbruck, Áustria (*Science*, 7 de outubro). Os pesquisadores registraram o nascimento de polarons de Fermi, uma forma de quasipartícula, em um gás quântico ultrafrio, formado por uma nuvem de átomos de lítio na qual estão embebidos átomos de potássio. Em sistemas com matéria condensada, o processo dura cerca de

100 attossegundos (1 attossegundo equivale a  $1 \times 10^{-18}$  de 1 segundo). Na simulação com o gás, que trabalhou com um sistema menos denso, os polarons se formaram em alguns microssegundos. Rudolf Grimm, coordenador do estudo, faz uma analogia para explicar o conceito de quasipartícula. "Imagine um esquiador em um dia com queda de neve", compara Grimm. "Uma nuvem de cristais o circunda. Juntos, eles formam um sistema que tem propriedades diferentes do que o esquiador sem a nuvem." Esse sistema é a quasipartícula.

Pílulas do composto: sem efeitos adversos



## Fosfoetanolamina não tóxica

Depois de ser ministrada durante dois meses a um grupo de 10 pacientes com câncer, que participaram da primeira fase de testes clínicos em curso no Instituto do Câncer do Estado de São Paulo (Icesp), a fosfoetanolamina sintética foi considerada uma substância segura, sem toxicidade significativa. Embora seis pacientes tenham abandonado o estudo devido à piora de sua condição clínica, o composto recebeu o sinal verde para ser testado em mais pessoas em uma segunda fase. "A avaliação dessa primeira etapa foi fundamental para assegurarmos que não havia risco de eventos adversos graves

associados ao uso da substância", explica o oncologista Paulo Hoff, diretor-geral do Icesp e coordenador dos testes. "A partir de agora, a pesquisa determinará se há eficácia da fosfoetanolamina, abrangendo um número maior de pacientes." A próxima fase do estudo deverá durar seis meses e fornecerá subsídios sobre os efeitos, benéficos ou não, do uso do composto no tratamento de 10 tipos de tumores (cabeça e pescoço, pulmão, mama, cólon e reto, colo uterino, próstata, melanoma, pâncreas, estômago e fígado). Para cada tipo de tumor, o emprego da fosfoetanolamina será acompanhado em um grupo de 20 pacientes.

O documento "aberto" pelo raio X e intacto (à direita da moeda)



## Microtomografia "desenrola" virtualmente pergaminho

Imagens de raios X tratadas digitalmente permitiram decifrar o que estava escrito em um frágil pergaminho hebraico que havia sido carbonizado por volta do ano 600 da Era Cristã (*Science Advances*, 21 de setembro). O documento, que facilmente se desfazia em cinzas ao ser tocado, foi descoberto em 1970 por arqueólogos que trabalhavam em En-Gedi, um oásis em Israel, localizado a oeste do Mar Morto. En-Gedi abrigou uma grande comunida-

de judaica por quase 14 séculos, até ser destruída por um incêndio no final do século VI. Esse pergaminho e outros rolos estavam no interior da arca sagrada de uma sinagoga. Usando um aparelho de raios X, pesquisadores da Universidade de Kentucky, Estados Unidos, e da Universidade Hebraica de Jerusalém produziram imagens tridimensionais (microtomografias computadorizadas) do pergaminho e depois as submeteram a uma série de

tratamentos que as converteram para duas dimensões. Segundo os pesquisadores, foi como se tivessem desenrolado o documento virtualmente. Nele, está registrado em hebraico um trecho do Levítico, um dos cinco livros (Pentateuco) que integram o Antigo Testamento. O pergaminho é o segundo manuscrito mais antigo do Pentateuco em hebraico. O primeiro é a coleção de textos conhecida como os Manuscritos do Mar Morto.



## Via Láctea é mapeada em detalhe

Em 13 de setembro, a Agência Espacial Europeia (ESA) liberou para a consulta de astrônomos e curiosos os dados preliminares do maior mapeamento já realizado das estrelas da Via Láctea, a galáxia que abriga o Sistema Solar. Colocado em uma larga órbita ao redor do Sol, o satélite Gaia vem tirando fotos de altíssima resolução de todo o céu desde julho de 2014. Até setembro de 2015, a missão havia obtido imagens que permitem calcular a distância e o brilho de 1,14 bilhão de estrelas, aproximadamente 1% do total que se calcula existir na galáxia. Ao confrontar os dados coletados pelo Gaia com os do mapeamento do céu feitos nos anos 1990 pelo satélite Hipparcos,

também da ESA, os astrônomos conseguiram estabelecer com um nível de precisão jamais alcançado a distância e o movimento de 2,5 milhões de astros da Via Láctea. Cinco brasileiros participam do projeto Gaia, que deve disponibilizar a distância precisa de mais estrelas até o final de 2017. No início do mês passado, outro grupo, que conta com os astrônomos Silvia Rossi e Rafael Santucci, da Universidade de São Paulo (USP), publicou o cálculo das idades de 130 mil estrelas da Via Láctea. O resultado, que ajuda a entender a formação da galáxia, mostra que as estrelas mais antigas estão na região central e as mais novas, na periferia (*Nature Physics*, 5 de setembro).

A galáxia vista do hemisfério Sul: distância e brilho de 1,14 bilhão de estrelas

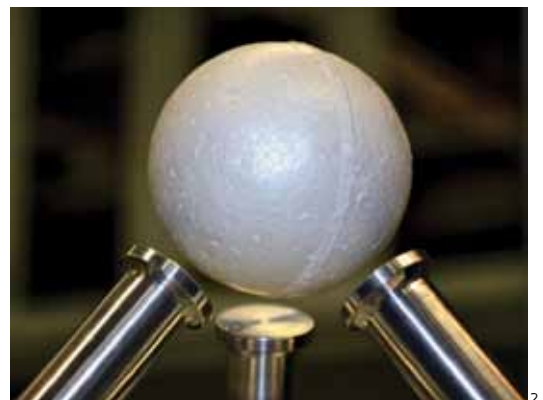
## Som faz esfera de isopor flutuar

A levitação acústica, provocada por ondas sonoras, ganhou um aprimoramento. Três emissores de ultrassom dispostos na forma de um tripé, e trabalhando na frequência de 25 quilohertz (kHz), fizeram flutuar uma esfera de isopor de 5 centímetros de diâmetro (*Applied Physics Letters*, julho). "Conseguimos demonstrar que é possível utilizar ondas sonoras para levantar

objetos bem maiores do que se acreditava", afirma o físico Marco Aurélio Brizzotti Andrade, da Universidade de São Paulo (USP), autor do estudo (*ver edição 228*). Segundo Andrade, a levitação acústica com o emprego de ondas de ultrassom tinha conseguido fazer flutuar até agora corpos de no máximo 4 milímetros. O trabalho contou com a participação da professora

Anne Bernassau, da Universidade Heriot-Watt, da Escócia. Entre as possíveis aplicações da nova abordagem dessa técnica aventadas pelos autores do trabalho estão a realização de reações químicas sem contato, o transporte e a manipulação de substâncias corrosivas e a manipulação de substâncias líquidas sem que exista contato com superfícies, além da produção de novos tipos de medicamentos.

Frequência de 25 quilohertz levita bolinha com 5 cm de diâmetro



## Três vezes mais vírus nos oceanos

Um amplo estudo internacional, coordenado por pesquisadores da Universidade Estadual de Ohio, Estado Unidos, encontrou o DNA de mais 15 mil vírus em 104 amostras de água, rasas e profundas, obtidas em todos os oceanos do planeta (*Nature*, 21 de setembro). A descoberta triplicou o número de vírus marinhos conhecidos. Entre os organismos cujo material genético foi identificado, destaca-se um conjunto de vírus, os bacteriófagos, que parece desempenhar um importante papel no ciclo global de nutrientes como nitrogênio e enxofre. Sua especialidade é infectar e matar bactérias. Ao fazer isso, livram diariamente os oceanos de aproximadamente 40% de suas bactérias, alteração que modifica todo o ciclo de nutrientes que circula nos mares. A ação desses vírus sobre as bactérias marinhas deve fornecer pistas para um melhor entendimento da circulação de nitrogênio e enxofre entre os oceanos.





3

## Planta resiste à seca no alto CO<sub>2</sub>

Se a concentração atmosférica de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), principal gás responsável pelo efeito estufa que provoca o aquecimento global, dobrar nas próximas décadas, é provável que o Cerrado passe a enfrentar períodos de seca mais severa. Os efeitos negativos de uma redução significativa nos níveis de água disponível para as plantas realizarem seus processos fisiológicos poderiam, no entanto, ser compensados justamente pelos altos índices de gás carbônico (*Frontiers in Plant Science*, 14 de junho). Ao menos foi isso o que ocorreu em um experimento com plantas de *Chrysolaena obovata*, espécie nativa do Cerrado que pertence à família das Asteraceae, feito por uma equipe do Instituto de Botânica (IBt) de São Paulo. Os pesquisadores cultivaram lotes de plantas da espécie em dois cenários distintos, um com taxa de 380 partes por milhão (ppm) de CO<sub>2</sub>, próxima da atual, e outro com 760

ppm, situação prevista para ocorrer até o fim deste século. Em ambos os ambientes, as amostras de *C. obovata* foram divididas em quatro subgrupos e cada um deles foi submetido, durante um mês, a um regime particular de irrigação. Uma parte das plantas recebeu 100% da quantidade de água considerada ideal para seu crescimento. As outras três foram expostas a regimes de rega que imitavam as condições de uma seca leve (75% do total ideal de água), moderada (50%) e severa (25%). No final do experimento, foi constatado que o uso da água, a manutenção da fotossíntese e das reservas energéticas foram bem mais eficientes nas plantas crescidas sob alto CO<sub>2</sub>. “Esses resultados são favoráveis à conservação dessa espécie nos cenários previstos de mudanças climáticas”, comenta a botânica Maria Angela M. Carvalho, do IBt.

Chrysolaena obovata: espécie do Cerrado se adapta melhor à seca a 760 ppm de CO<sub>2</sub>

## Salamandra que se regenera

Anfíbio ameaçado de extinção que vive em canais e lagos ao sul da Cidade do México, a salamandra da espécie *Ambystoma mexicanum* desperta a atenção dos cientistas por uma característica biológica rara. O axolotle, nome popular do animal, é capaz de reconstituir por completo partes do corpo, como rabo, espinha e olhos. Por isso, tem potencial para se tornar um animal modelo para a biologia regenerativa. Estudo de pesquisadores do Morgridge Institute for Research, dos Estados Unidos, analisou como embriões da salamandra usam o DNA ao longo de 17 estágios de seu desenvolvimento e encontrou um padrão de expressão de genes peculiar (*Developmental Biology*, 27 de julho). Há uma alternância entre fases marcadas por surtos de ativação

de genes e períodos caracterizados por uma relativa estabilidade no perfil de genes expressos. Em três estágios, os pesquisadores encontraram picos de expressão de genes: na primeira vez em que o genoma foi ativado, no momento em que o intestino se constituiu e quando o sistema nervoso se formou. Os cientistas teorizam que, quando reconstrói partes de seu corpo, o anfíbio mexicano deve apresentar um padrão de expressão de genes similar ao desses três estágios embrionários. “Acreditamos que a regeneração de membros do axolotle adulto se parece muito com o início do processo de desenvolvimento do embrião”, diz o pesquisador Jeffrey Nelson, principal autor do trabalho.

Axolotle: ativação de genes em certos momentos pode ser a chave para regenerar membros



4