

## Para reverter a anemia

Em testes com uma droga experimental, uma equipe internacional coordenada pelo biólogo brasileiro Ivan Cruz Moura e pelo médico francês Olivier Hermine demonstrou ser possível controlar e até reverter o sintoma mais comum e debilitante da talassemia, uma doença genética que não tem cura e exige transfusões sanguíneas por toda a vida. A causa da talassemia são defeitos nos genes que guardam a receita para a produção de uma das duas proteínas que formam a hemoglobina, molécula que transporta o oxigênio e o gás carbônico no sangue. Alterações nesses genes levam à produção de hemoglobinas defeituosas e à morte precoce das hemácias, as células que a abrigam. A morte precoce dessas células leva à anemia, uma redução importante no número de hemácias em circulação, que pode afetar o desenvolvimento e causar problemas cardíacos. Os pesquisadores verificaram que, em experimentos com roedores e testes iniciais com pessoas com talassemia, foi possível aumentar a taxa de amadurecimento das hemácias e reverter a anemia. "Na talassemia, as células precursoras das hemácias morrem

por acumular proteínas defeituosas que formam a hemoglobina", explica Moura, pesquisador do Instituto Nacional de Saúde e Pesquisas Médicas (Inserm) da França. Usando o composto experimental sotatercept, inicialmente desenvolvido para tratar a osteoporose, os pesquisadores conseguiram aumentar o número de células precursoras que sobreviviam à fase crítica e se tornavam hemácias maduras. O brasileiro Thiago Maciel e o francês Michael Dussiot testaram o composto em camundongos geneticamente modificados para apresentar sintomas de talassemia e obtiveram resultados animadores (*Nature Medicine*, abril). Como o composto já havia sido dado a mulheres com osteoporose, foi possível iniciar em seguida os testes em humanos. Cerca de 20 pessoas com talassemia haviam sido tratadas até o fim de abril. Oitenta por cento das que receberam doses terapêuticas melhoraram da anemia. "O composto não combate a causa da doença, mas corrige o problema", diz Moura. "Por ora, podemos dizer que é promissor." Ele acredita que, se funcionar contra a talassemia, talvez seja útil contra outras formas de anemia.



Hemácias vistas ao microscópio eletrônico: morte precoce na talassemia

## Nanossatélite no espaço

O primeiro nanossatélite brasileiro está desde 19 de junho enviando do espaço dados sobre a sua posição na trajetória em volta da Terra a 600 quilômetros de altitude. Com o nome de NanosatC-BR1, o satélite com menos de um quilo de peso é do tipo cubesat, em forma de cubo. Foi lançado pelo foguete russo Dnepr, da base de Yasny, junto com mais 30 artefatos semelhantes de vários países. O primeiro cubesat do país foi desenvolvido por pesquisadores do

Centro Regional Sul do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe) e da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), no Rio Grande do Sul. O cubesat brasileiro tem como principal missão científica a utilização de um sensor chamado magnômetro para estudo do campo magnético terrestre e sua interação com parte da radiação do Sol e das estrelas que pode afetar as comunicações, os sinais de GPS, além das redes de distribuição de energia. O NanosatC-BR1 também vai testar no espaço os dois primeiros circuitos integrados projetados no Brasil para uso espacial (ver Pesquisa FAPESP nº 219). Além de servir de instrumento para aprendizado de estudantes, os nanossatélites estão se tornando uma opção barata para coletar dados espaciais.

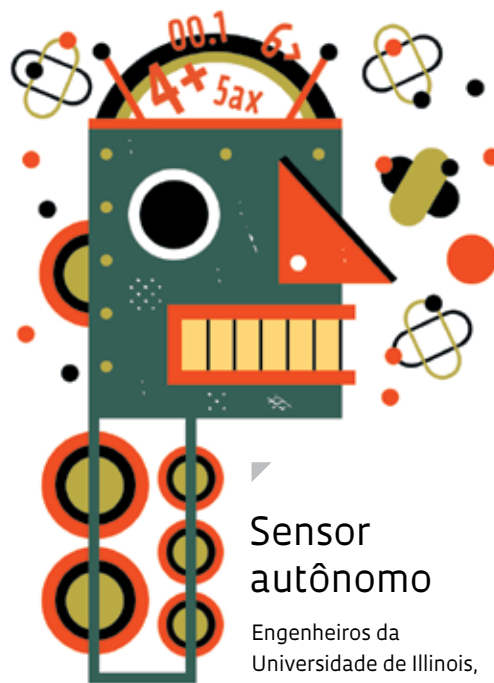
Ilustração do NanosatC-BR1: missão científica, instrumento de ensino e opção barata para coleta de dados



## Estetoscópio do pulmão

Um novo modelo de estetoscópio desenvolvido por pesquisadores da Universidade do Havaí, nos Estados Unidos, poderá no futuro auxiliar médicos na detecção precoce de acúmulo de água nos pulmões, uma consequência direta da insuficiência cardíaca – a incapacidade do coração de bombear o sangue em volumes suficientes para os órgãos do corpo. A nova tecnologia recebeu financiamento da National Science Foundation (NSF) e consiste num equipamento que se fixa à superfície do corpo do paciente da mesma forma que os sensores usados em exames de

eletrocardiograma. Por meio de sensores de radiofrequência, ele detecta pequenas alterações na quantidade de água nos pulmões, monitorando, ao mesmo tempo, a frequência cardíaca e respiratória do indivíduo. Sob a coordenação do pesquisador Magdy Iskander, o projeto pretende também usar a nova tecnologia na obtenção do diagnóstico precoce de outras doenças, como edema e enfisema pulmonar, além de lesões pulmonares agudas. A insuficiência cardíaca afeta cerca de 5 milhões de pessoas nos Estados Unidos, gerando um gasto total de US\$ 32 milhões com serviços de saúde.



### Sensor autônomo

Engenheiros da Universidade de Illinois, Estados Unidos, desenvolveram uma nova classe de robôs de menos de um centímetro a partir de células musculares que podem ser controladas por uma corrente elétrica. O trabalho foi publicado em junho na versão *on-line* da revista *PNAS*. As pequenas máquinas biológicas foram fabricadas em uma impressora 3D utilizando hidrogel – um polímero com consistência similar à de uma gelatina, que retém água em sua estrutura – e células vivas. Anteriormente, o grupo de pesquisadores, liderado por Rashid

Bashir, havia apresentado “biorrobôs” elaborados a partir de células cardíacas extraídas de ratos. No entanto, como as células do coração se contraem constantemente, os pesquisadores tinham dificuldade de controlar os movimentos do robô, que se locomovia por conta própria. Dessa vez, as minúsculas máquinas são alimentadas por uma faixa de células do músculo esquelético, que são acionadas por pulso elétrico. Os pesquisadores querem integrar princípios da engenharia com a biologia no desenvolvimento de tecnologias com aplicação médica. A técnica pode ser usada, por exemplo, na fabricação de um dispositivo que só funciona quando uma certa substância química é detectada ou por meio de um determinado estímulo. Na forma de um sensor autônomo, seria capaz de perceber a presença de uma toxina no organismo, mover-se até ela e liberar algum agente para neutralizá-la.



Carro da equipe E-Racing, da Unicamp, ganha competição nos Estados Unidos pela segunda vez

## Bicampeonato em fórmula de carros elétricos

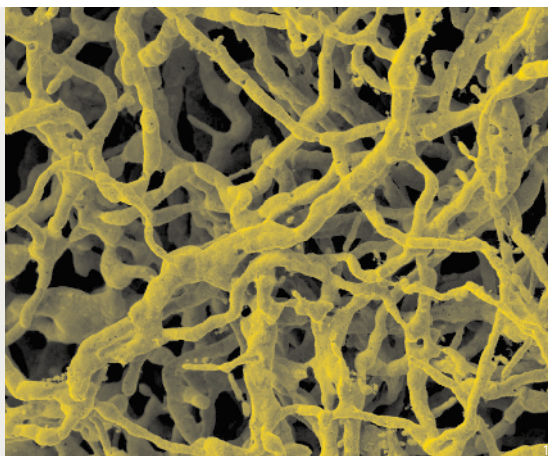
A equipe E-Racing, da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), conquistou em junho o bicampeonato nos Estados Unidos em uma prova de carros elétricos desenvolvidos por estudantes universitários. A competição, a Fórmula SAE Lincoln, realizada na cidade de mesmo nome no estado de Nebraska, é promovida pela Sociedade dos Engenheiros da Mobilidade (SAE), com participantes norte-ame-

ricanos, da Alemanha, Itália, Inglaterra e Austrália, divididos em 20 equipes. Os participantes passam por provas em que são avaliados itens como projeto, estabilidade, aceleração e eficiência energética. Os carros são tracionados por motores elétricos e baterias de até 600 volts. Formada por estudantes das faculdades de Engenharia Mecânica, Elétrica e Computação e do Instituto de Física da

Unicamp, a equipe E-Racing conquistou a oportunidade de participar da Fórmula SAE Lincoln ao ficar em primeiro lugar na categoria na Fórmula SAE Brasil-Petrobras realizada em novembro de 2013, em Piracicaba (SP). Na categoria de motores a gasolina, a vencedora no Brasil também foi uma equipe da Unicamp que, em Lincoln, com problemas de tração, ficou em 44º lugar entre as 80 competidoras.

## Eletródos em forma de filamentos

Pesquisadores da Bahia conseguiram produzir tubos microscópicos de ouro usando como molde espécies de fungo que crescem em plantas da lagoa do Abaeté, área de proteção ambiental ameaçada pela expansão urbana em Salvador. Com permissão das autoridades ambientais, a equipe do químico Marcos Malta, da Universidade Federal da Bahia, coletou caules, folhas e raízes de plantas do Abaeté e, em laboratório, isolou três espécies de fungos filamentosos que cresciam no interior dos vegetais. Em seguida, os fungos foram cultivados por dois meses em soluções contendo diferentes concentrações de um sal – o citrato, usado como fonte de nutriente – e nanopartículas de ouro. Por mecanismos ainda não entendidos, as nanopartículas de ouro aderem à superfície externa da parede celular do fungo, criando uma carapaça. Ao final do período, os pesquisadores submeteram os fungos a uma secagem que preserva a forma desses microrganismos, antes de



Molde natural: microtubos de ouro produzidos ao redor de filamentos de fungos

eliminar a parte orgânica por calcinação. O resultado foram tubos ocios e porosos com alguns micrômetros de extensão que imitam a forma dos fungos (*Biomaterials Science*, março de 2014). O fato de os tubos serem ocios e porosos aumenta a superfície de contato, algo importante em reações eletroquímicas em que o ouro funciona como eletrodo de alta área superficial. “Essa estratégia”, acredita Malta, “pode reduzir a quantidade de ouro necessária para produzir esse tipo de eletrodo”.

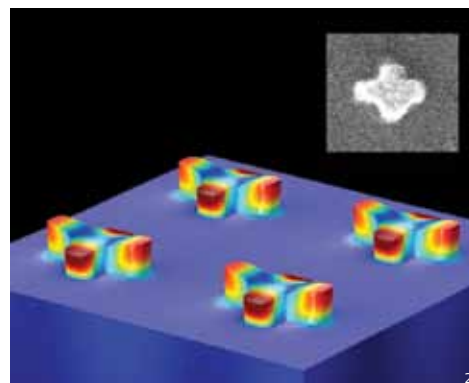
## Cálculos complexos feitos com a luz

Computadores quânticos capazes de executar tarefas variadas ainda estão muito longe de se tornarem realidade. É bem possível, porém, que até a próxima década sejam construídos computadores quânticos com funções limitadas, mas que ainda assim usem as propriedades quânticas da luz para executarem em poucos dias cálculos complexos que computadores normais demorariam anos para concluir. Esse é o objetivo a longo prazo de uma colaboração entre brasileiros e italianos formada pelos físicos

teóricos Ernesto Galvão e Daniel Brod, do Instituto de Física da Universidade Federal Fluminense, em Niterói, e pelas equipes de físicos experimentais lideradas por Paolo Mataloni e Fabio Sciarrino, da Universidade La Sapienza de Roma, e Roberto Osellame, do Instituto de Fotônica e Nanotecnologia, em Milão. A equipe demonstrou, em 2012, como realizar cálculos matemáticos usando um *chip* de vidro em que três partículas de luz, os fótons, percorrem simultaneamente um circuito de cinco

caminhos entrelaçados (ver Pesquisa FAPESP nº 209). Agora em junho a revista *Nature Photonics* publicou novos resultados da equipe, com cálculos mais complexos feitos por um *chip* maior, usando até três fótons percorrendo um circuito de nove e outro de 13 caminhos. Os físicos também utilizaram um novo teste estatístico para verificar os resultados de seus cálculos. Quanto mais fótons e caminhos no circuito, mais difícil fica verificar os cálculos realizados pelo *chip* com computadores convencionais.

Cruzes nanométricas de ouro recebem lasers e geram ondas sonoras



## Novidade em ultrassom

A resolução das imagens médicas produzidas por ultrassonografias pode, no futuro, ser mil vezes melhor. Isso se for posta em prática a tecnologia demonstrada por pesquisadores do Laboratório Nacional Lawrence Berkeley, nos Estados Unidos, para produzir, detectar e controlar ondas sonoras de frequência ultra-alta em sistemas na escala nanométrica. A equipe capitaneada por Xiang Zhang produziu nanoestruturas de ouro em forma de cruz com 35 nanômetros (nm) de espessura, com as dimensões horizontal e vertical de 120 e 90 nm, respectivamente. Por meio da ação de um laser que oscila nos braços das cruzes, o sistema gera ondas de energia vibracional (*Nature Communications*, junho). A operação do novo sistema ocorre com frequência de 10 gigahertz (10 bilhões de ciclos por segundo). Em comparação, os ultrassons médicos atuais geram frequência de cerca de 20 megahertz (20 milhões de ciclos por segundo).

## Prejuízos climáticos

Em 2012, o furacão Sandy destruiu ou danificou 650 mil casas e causou um prejuízo de US\$ 50 bilhões apenas no estado norte-americano de Nova Jersey. Situações desse tipo devem continuar nas regiões costeiras dos Estados Unidos. A elevação do nível do mar deve causar prejuízos estimados em US\$ 106 bilhões até 2050 e em US\$ 507 bilhões até 2100 às propriedades costeiras norte-americanas (*Earth's Future*, junho). A previsão é considerada a primeira a estimar os possíveis prejuízos em nível local e regional nos Estados Unidos causados pelas mudanças do clima do planeta. Os cálculos anteriores eram mais genéricos e previam os impactos econômicos

globais. A nova estimativa foi feita com o propósito de ajudar proprietários de casas litorâneas, investidores e planejadores urbanos e planejadores urbanos a programar melhor seus investimentos. Coordenado por Robert Kopp, da Universidade Rutgers, esse estudo indicou que o nível do mar na cidade de Nova York deve subir de 0,7 a 1,4 metro nos próximos 100 anos, mais do que o esperado como média mundial. Mesmo uma elevação moderada do nível do mar no estado da Flórida resultaria em prejuízos de US\$ 23 bilhões, na forma de casas cobertas pelas águas, até 2050. Há 1% de risco de que as propriedades urbanas nesse estado, avaliadas em US\$ 681 bilhões, sejam cobertas pela água até o fim do século.

A esponja *Asbestopluma monticola*, coletada em um vulcão extinto da costa da Califórnia



## Mais esponjas carnívoras

Foi uma mordida e tanto. Durante vinte anos apenas sete espécies de esponjas carnívoras tinham sido identificadas, mas agora pesquisadores dos Estados Unidos e do Canadá, de uma só vez, apresentaram quatro novas espécies desses seres bizarros, que vivem no fundo do mar na costa do Pacífico (*Zootaxa*, abril). Os filamentos que cobrem as esponjas consistem

de ganchos microscópicos que capturam crustáceos e outros organismos pequenos, e em algumas horas as células das esponjas começam a digerir a caça. Depois de alguns dias, resta apenas uma carcaça vazia. Biólogos do Instituto de Pesquisa do Aquário da Baía de Monterrey (MBARI), na Califórnia, Estados Unidos, filmaram e coletaram as esponjas no fundo do mar. Depois, em laboratório, encontraram numerosos crustáceos em estágios variados de decomposição na cabeleira de duas espécies, *Cladorhiza caillieti* e *Cladorhiza evae*. Normalmente as esponjas se alimentam filtrando bactérias e outros microrganismos da água do mar. Não é o caso das novas espécies, algumas com espículas, como a *Asbestopluma rickettsi*, encontrada entre comunidades de moluscos e vermes no sul da Califórnia, e outras sem, como a *Asbestopluma monticola*, coletada pela primeira vez em um vulcão extinto da costa da Califórnia.

Passagem desastrosa: danos na área costeira de Nova Jersey deixados pelo furacão Sandy

