



Pequeno notável: camundongo gerado por células-tronco

FEITO DE ENGENHARIA

O camundongo ao lado tem uma missão importante: provar de uma vez por todas que células-tronco pluripotentes induzidas (iPS) dão origem a qualquer tipo de célula do organismo. O triunfo de produzir organismos vivos inteiros e saudáveis foi atingido por dois grupos chineses (*Nature* e *Cell Stem Cell*). Eles reprogramaram células da pele de embriões já bem desenvolvidos e, depois de uma série de testes, inseriram essas células-tronco em embriões feitos em laboratório com quatro células fundidas. As iPS tomaram o comando do embrião, que, gestado por uma fêmea, deu origem 20 dias mais tarde ao filhote batizado como Xiao Xiao, ou Pequenino. Testes ge-

néticos confirmaram que ele deriva das iPS, não do embrião de quatro células. Mas bastava olhar: as células-tronco vieram da pele de um camundongo preto, e as quatro células vinham de um animal branco. Não foi fácil: das centenas de embriões implantados, a maior parte não se desenvolveu ou sobreviveu poucos dias depois de nascer. Os dois grupos agora buscam entender o que determina o sucesso do desenvolvimento para adquirir maior controle do processo. Para Qi Zhou, do Instituto de Zoologia em Pequim e coautor do artigo da *Nature*, o objetivo do estudo é entender a reprogramação genética de células, não criar clones mais facilmente.

> Flora em perigo

Até 2050, entre 5% e 9% das plantas amazônicas estarão a caminho da extinção como resultado de desmatamento e mudanças no uso do solo. A previsão é de Kenneth Feeley e Miles Silman, da Wake Forest

University, nos Estados Unidos (*PNAS*). Eles mapearam a distribuição das mais de 40 mil plantas que já foram amostradas na Amazônia, representando mais de 80% das 50 mil que se estima existirem por ali. A partir de duas projeções, os pesquisadores estimam uma redução de 14,6% ou 29,7%, respectivamente, na área intocada da Floresta Amazônica. Algumas regiões praticamente não devem ser alteradas, enquanto outras, como as florestas úmidas de Tocantins/Pindaré, no leste da Amazônia, devem perder entre 80% e 95% de sua área. Mesmo assim, nenhuma espécie vegetal

deve perder a totalidade de sua área de distribuição e por isso as extinções não devem ser imediatas. O cenário é menos alarmante do que o previsto por outros pesquisadores, mas não deixa de revelar uma ameaça importante à floresta. “Se incluirmos mudanças climáticas e fogo, as taxas de extinção podem piorar ainda mais”, avalia Silman.

> Quase como os vaga-lumes

O corpo humano emite luz, como os vaga-lumes. Só que por um mecanismo diferente: a emissão de biofótons, resultado de reações químicas que geram moléculas altamente reativas de oxigênio (radicais livres). Já o brilho dos vaga-lumes e das águas-vivas vem de reações químicas que



PHILIP HARRIS/WIKIMEDIA

Amazônia: uso alterado do solo ameaça plantas



A física do páreo: postura de jôqueis acelera corrida

consomem a molécula que fornece energia para os organismos vivos, adenosina trifosfato (ATP). Usando uma câmera ultrasensível, pesquisadores japoneses registraram imagens da luz natural emitida pela parte superior do corpo humano em diferentes períodos do dia: a luz é mais fraca pela manhã e mais intensa à tarde. As regiões mais brilhantes são as bochechas, a testa e o pescoço. Como a emissão é muito sutil, eles acreditam que ela não tenha função evolutiva – entre os vaga-lumes, atrai parceiros sexuais (*PlosONE*).

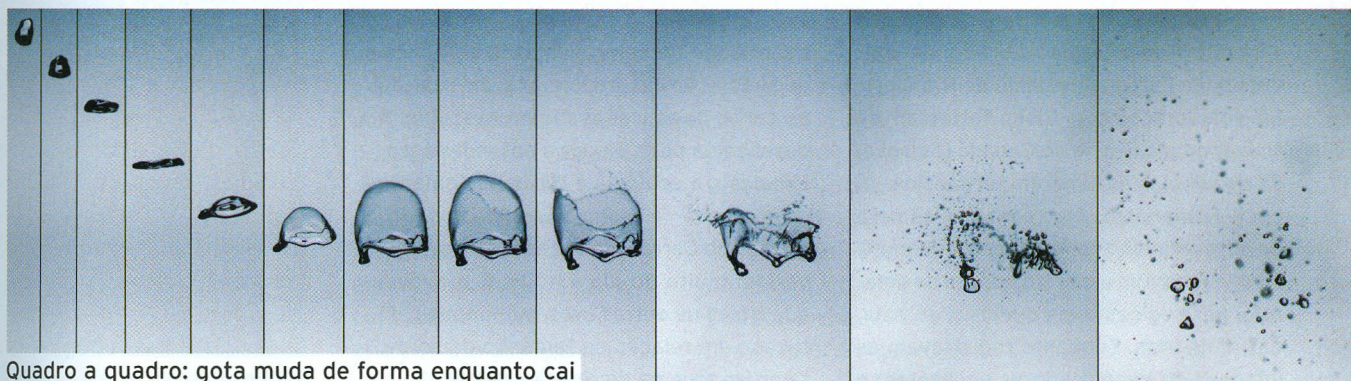
➤ Metamorfose da queda

Ao cair, uma gota d'água não conserva o formato de gota. Ela se deforma e gera um chuveiro de gotículas, que reproduz em miniatura o padrão dos pingos de chuva. Emmanuel Villermaux, da Universidade Aix-Marselha, e seu aluno Benjamin Bossa filmaram a água gotejando de uma torneira para ver as transformações da gota durante a queda. Para simular o que aconteceria com uma gota que caísse de uma altura de 10 metros, colocaram um jato de ar

ra foi responsável por uma redução de entre 5% e 7% nos tempos de corrida em relação à técnica anterior – com pernas estendidas e torso subindo e descendo. Um jôquei representa por volta de 13% do peso do cavalo, o que não chega a ser um problema para o animal. O que na verdade aumenta o custo metabólico do galope para a montaria é ter que vencer a inércia e fazer com que o cavaleiro suba a cada passada. Na postura moderna o jôquei compensa o movimento com a flexão das pernas, de maneira que o cavalo sustenta o peso do homem, mas não precisa mais arcar com a inércia. O cavalo sobe e desce, mas o jôquei parece flutuar no mesmo lugar.

sob a torneira, soprando no sentido contrário ao da gota. A resistência do ar aumenta à medida que a gota acelera em queda livre e ela se deforma. Primeiro assume a forma de uma panqueca e, em seguida,

de uma tigela com a boca para baixo, antes de explodir em um chuveiro de gotículas (*Nature Physics*). Segundo os pesquisadores, esse modelo explica a distribuição do tamanho das gotas na chuva.

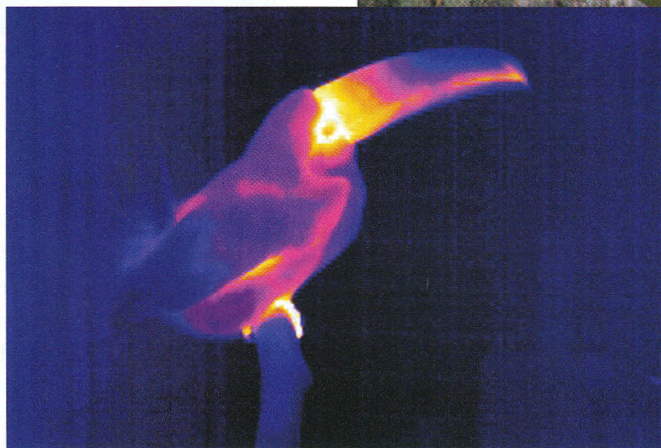


Quadro a quadro: gota muda de forma enquanto cai

THIAGO FILADELPHO



Tucano: bico altamente vascularizado dissipa o excesso de calor



RADIADOR EFICIENTE

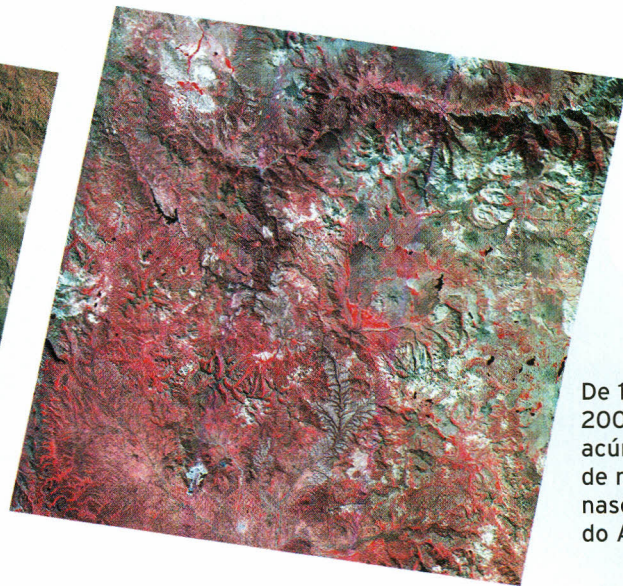
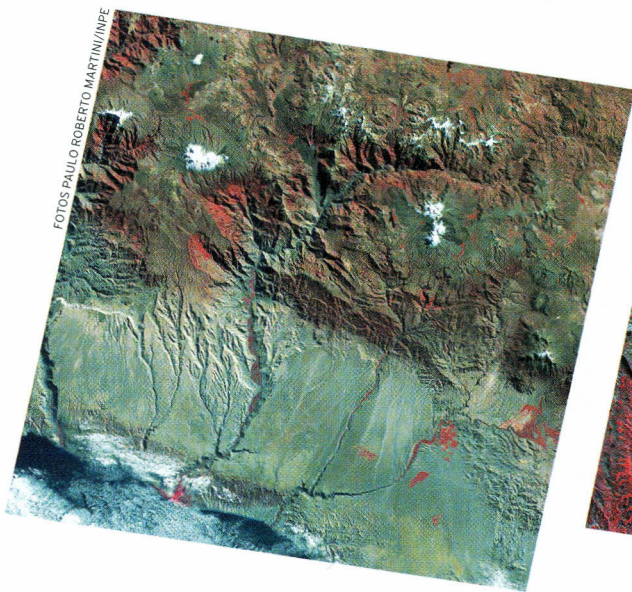
O bico dos tucanos é um radiador mais avançado do que os de carros: além de dissipar calor, ajusta seu funcionamento ao ambiente, descobriram os biólogos Augusto Abe e Denis Andrade, da Universidade Estadual Paulista de Rio Claro, em colaboração com Glenn Tattersall, da Universidade Brock, no Canadá (*Science*, 24 de julho). Eles filmaram tucanos da espécie *Ramphastos toco* com uma câmera de infravermelho capaz de gerar imagens térmicas em um espectro que vai do amarelo, nas regiões mais quentes, ao azul, nas mais frias. Enquanto registravam as imagens, os pesquisadores aqueceram o

ambiente e fizeram os tucanos voar dentro de um viveiro. Verificaram que em temperaturas altas e depois de exercício o sangue flui para o bico altamente vascularizado e dissipa o excesso de calor. No frio, uma constrição dos vasos reduz o fluxo de sangue e

o calor, precioso nessa situação, não se perde. A idade também é crucial para o controle da temperatura corporal. Só as aves adultas são capazes de modular a quantidade de calor dissipado pelo bico, que não é tão desproporcional em relação ao corpo nos tucanos recém-nascidos. A descoberta pode ajudar a entender a distribuição, a ecologia e o comportamento dos tucanos - a espécie *Ramphastos toco* é típica do Cerrado, onde as temperaturas variam muito do dia à noite. É provável que o bico de outras aves, menor que o do tucano em relação ao tamanho do corpo, também atue na dissipação de calor.

> Ansiedade diluída

Quer reduzir a ansiedade? Hidroginástica é uma boa pedida. A sugestão vem de um grupo da Universidade Estadual de Maringá, no Paraná, que testou em 16 mulheres com diagnóstico clínico de ansiedade (e média de idade de 36 anos) o efeito de acrescentar ao tratamento habitual duas sessões semanais de hidroginástica. O trabalho de José Luiz Vieira e Viviane Buzzo, do Departamento de Educação Física, e Mauro Porcu, do Departamento de Medicina, mostrou uma queda significativa nos níveis de ansiedade em todas as mulheres do grupo experimental depois de três



De 1976 a 2005: cresce acúmulo de neve nas nascentes do Amazonas

meses de hidroginástica (*Jornal Brasileiro de Psiquiatria*). O grupo de controle, tratado apenas com medicamentos, também registrou uma leve melhora – contudo sem significância estatística. Um formulário que mede o estado de humor mostrou também, apenas nas praticantes de exercício, um alívio de tensão, raiva, fadiga, e confusão, além de um aumento no vigor físico. Os resultados destacam a vantagem de associar medicamentos à prática de hidroginástica para combater a ansiedade – mal que atinge quase um terço das pessoas em algum momento da vida, sobretudo as mulheres.

> O sono e os genes

Olheiras são só os primeiros sinais. Dormir pouco pode alterar a expressão de genes no córtex cerebral – alterações que nem sempre são revertidas quando se dorme mais para recuperar o sono perdido. Camila Guindalini, do Instituto do Sono e do Departamento de Psicobiologia da Universidade Federal de São Paulo, coordenou um estudo em que os ratos foram privados da fase REM do sono durante 96 horas – se dormissem, caíam na água e acordavam. Um dia depois de os roedores dormirem à vontade, a atividade da maior parte de seus genes voltou ao normal, mas não de todos (*Behavioral Brain Research*). O funcionamento dos genes parece levar mais tempo para se regularizar, assim como certos parâmetros vistos em outras pesquisas, como a capacidade de aprendizado e a regularidade do ciclo menstrual. O estudo deve ajudar a localizar os genes cuja ação no cérebro está por trás da regulação e dos distúrbios do sono.

MAIS FRIO NOS ANDES

O geólogo Paulo Roberto Martini, do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe), viu o inverso

do que esperava em imagens de satélite dos anos 1970 e desta década das nascentes do rio Amazonas, nos Andes peruanos: havia menos neve 30 anos atrás. A constatação indica que o alto das montanhas onde o maior rio do mundo se forma estaria sujeito a um resfriamento, não a um aquecimento. Segundo dados de outras instituições, a intensificação de variações climáticas geradas pelo El Niño e pela La Niña – respectivamente, o aquecimento e o resfriamento do Pacífico equatorial – poderia aumentar a intensidade das chuvas na região e, portanto, o acúmulo de neve. Emerge daí uma explicação associada às mudanças climáticas para as cheias dos rios Solimões e Negro, os formadores do Amazonas, que cobriram cidades do Amazonas e do Pará quase por completo. “Será que as imensas neves dos últimos anos chegam na forma de cheias no baixo Solimões, represando o Negro e provocando as grandes cheias?”, indaga. Ele e sua equipe agora testam esse raciocínio, que implica cheias ainda maiores nos próximos anos.

> Segredos da floresta

A Floresta Amazônica ainda esconde primatas desconhecidos. Um sagui avistado durante uma expedição em 2007 acaba de ser descrito como uma nova subespécie por pesquisadores da Wildlife Conservation Society, do Museu Paraense Emílio Goeldi, do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia e da Conservação

Internacional do Brasil no *International Journal of Primatology*. Batizado em homenagem aos índios da bacia dos rios Purus e Madeira, onde foi encontrado, o sagui-mura (*Saguinus fuscicollis mura*) é cinza e castanho, com uma mancha rajada no dorso. Os autores avisam: o sagui está ameaçado de extinção por projetos desenvolvimentistas na região, como a construção da BR-319, que liga Porto Velho a Manaus.



EDUARDO CESAR/ECOFIT CLUB

Hidro melhora o humor

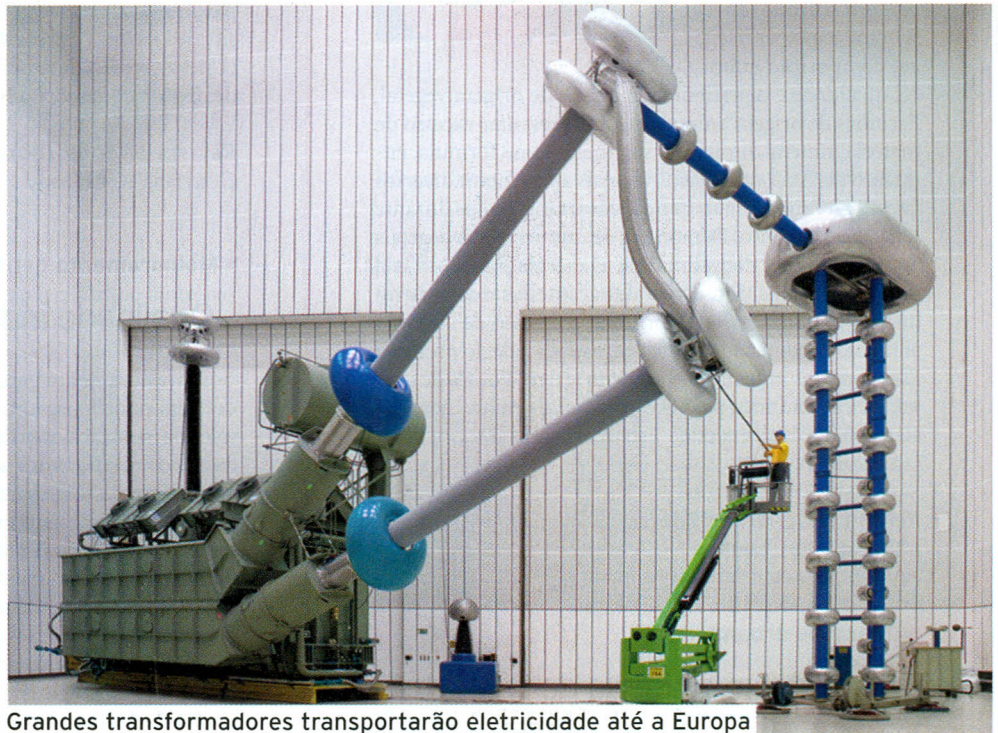
Os desertos do Saara, no norte da África e da península Arábica, no Oriente Médio, poderão suprir de forma sustentável parte da energia elétrica da Europa e dos países dessas regiões. A ideia, baseada em estudos com tecnologia já existente, se vale de sistemas de energia solar e começou a ser implementada pela Iniciativa Industrial Desertec, um grupo de 12 companhias que vai analisar e desenvolver a estrutura técnica, econômica, política, social e ecológica do projeto. Entre as empresas estão Siemens, Deutsche Bank, Solar Millennium e ABB. A concepção do projeto é da Fundação Desertec,

criada pela Cooperação para Energia Renovável Transmediterrânea (Trec), uma rede de pesquisadores e engenheiros de países banhados pelo mar Mediterrâneo, e do Clube de Roma, uma organização formada por acadêmicos e personalidades de todo o mundo. Eles se baseiam em cálculos que indicam o consumo de energia elétrica de toda a humanidade em um ano ser equivalente a seis horas diárias de raios solares sobre os desertos. Os organizadores acreditam que, em 2050, esse sistema será suficiente para gerar 66% da energia de países do Oriente Médio e norte da África e 20% da Europa. A energia elétrica será transportada por longas extensões de cabos com o auxílio de enormes transformadores.

➤ Avanço de patentes

Biocombustíveis, telecomunicação e nanotecnologia tiveram um forte crescimento em pesquisa e desenvolvimento no primeiro trimestre de 2009, como mostra um estudo mundial da empresa

ENERGIA DOS DESERTOS



Grandes transformadores transportarão eletricidade até a Europa

Thomson Reuters, que analisou a atividade de patenteamento global nessas três áreas nos anos de 2003, 2008 e no primeiro trimestre de 2009, utilizando a base de dados Derwent World Patents Index. Em 2003, por exemplo, foram registradas 341 patentes na área de biocombustíveis. Cinco anos

depois, em 2008, esse número subiu para 1.878, um crescimento de 550%. No período de janeiro de 2008 a março de 2009 chegou a 2.466, sendo que 92 dessas patentes referem-se a biocombustíveis a partir de algas. Na área de convergência entre telecomunicação e computadores houve um aumento de 290% entre 2003, quando havia o registro de 8.705 patentes, e 2008, com 25.283 patentes. De janeiro de 2008 a março de 2009, esse número subiu para 30.520. A fusão de nanotecnologia com engenharia genética para desenvolvimento de novos sistemas e aparelhos resultou em um crescimento de 220% entre 2003 e 2009, passando de 766 para 1.682 invenções.

➤ Biocombustível africano

O Sudão, maior país africano em área territorial, começou a produzir etanol de cana-de-açúcar em junho com a inauguração da primeira usina do país, a 250 quilômetros ao sul da capital, Cartum. Com capacidade instalada para produzir 200 milhões de litros de álcool, o que deverá ocorrer só daqui a dois anos, a usina foi projetada e fabricada pela empresa Dedin, com sede em Piracicaba, no interior paulista, para o grupo Kenana. O grupo empresarial, que pertence ao governo sudanês e a fundos árabes, já produz açúcar a partir da cana.

O Sudão também investe em outra frente para a obtenção de biocombustíveis a partir da palha de arroz, em parceria com o Egito.

> Controle pelo celular

Telefones celulares estão sendo usados na Tanzânia para combater doenças propagadas por vírus e fungos que atacam a mandioca. A novidade faz parte de um sistema de alerta chamado Digital Early Warning Network (DEWN), que reúne agricultores de dez distritos situados na região do lago Vitória que estão sendo treinados por pesquisadores para reconhecer os sintomas do vírus do mosaico da mandioca e da podridão radicular, causada pelo fungo *Fusarium solani*. Os fazendeiros enviarão mensagens de texto para os pesquisadores sobre a incidência das doenças – e receberão recomendações de como fazer o controle para que elas não se espalhem pelas plantações.



Poluição zero: Antares voa pela primeira vez na Alemanha

> Planador a hidrogênio

O Antares DLR-H2 foi apresentado em julho na Alemanha, no aeroporto de Hamburgo, como a primeira aeronave tripulada no mundo a voar com a energia do hidrogênio por meio de células a combustível, que transformam esse gás em eletricidade. O planador foi desenvolvido pelo Centro Aeroespacial Alemão,

DLR na sigla em alemão, em parceria com as empresas Basf Fuel Cell, Lange Aviation e Serenergy, da Dinamarca. As principais vantagens desse novo sistema de propulsão são a emissão zero de poluentes e o baixíssimo ruído. Ele pode voar por até cinco horas e percorrer distâncias de no máximo 750 quilômetros. A célula está fixada abaixo da asa esquerda e o tanque de hidrogênio na direita.

O sistema produz 25 quilowatts (kW) de energia elétrica, mas o voo de cruzeiro requer apenas 10 kW. Uma das vantagens das células a combustível, já apresentada em automóveis, é a eficiência energética. No caso do DLR-H2, esse número é de 44%, enquanto os motores convencionais a querosene ou diesel utilizam para se locomover entre 18% e 25% da energia total do combustível.

NA PONTA DA LÍNGUA

Pessoas tetraplégicas, sem movimentos nos quatro membros, dirigiram cadeiras de rodas eletrônicas por meio da língua em testes clínicos realizados no

Instituto de Tecnologia Geórgia, dos Estados Unidos. Todos os comandos são realizados por um sensor instalado na língua, do tamanho de um grão de arroz, que capta os movimentos e os transfere para sensores magnéticos montados em fones com tecnologia sem fio, adaptados à cabeça do usuário. O sensor envia sinais para um *notebook* instalado no veículo que movimentava a cadeira de acordo com a vontade da pessoa. Além disso, o sensor permite jogar no computador. As pesquisas foram financiadas pela Fundação Nacional de Ciência (NSF) e pela Fundação Christopher e Dana Reeve, criada pelo ator celebrizado no papel de super-homem no cinema e que, depois de um acidente, ficou tetraplégico por dez anos até morrer em 2004.



Participante move cadeira de rodas com sensor lingual

GARY MEEK/GEORGIA TECH

> Algas para a indústria

O litoral catarinense, já famoso pelo cultivo de ostras, poderá ser produtor também da alga *Kappaphycus alvarezii*, principal fonte

de carragenana, aditivo usado nas indústrias alimentícia, de cosméticos e farmacêutica para dar maior consistência a iogurtes e cremes, por exemplo. Os estudos para a adaptação e ciclo

produtivo e comercial dessa alga nativa das Filipinas são realizados pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Universidade de São Paulo (USP), Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri) e Instituto de Pesca de São Paulo. O Brasil importa mais de mil toneladas por ano de carragenana, num valor de R\$ 13 milhões. Os estudos buscam um cultivo sustentável com a seleção de linhagens mais produtivas e adaptadas ao ambiente. A produção é feita por meio de pedaços de talos amarrados em cabos e mantidos em grades flutuantes, semelhantes às criações de ostras e mexilhões. Também estão em desenvolvimento tecnologias para secagem da alga. A coordenação do projeto é da professora Zenilda Bouzon, da UFSC, com a colaboração da pesquisadora Leila Hayashi. O financiamento é da Fundação de Apoio à Pesquisa Científica e Tecnológica do Estado de Santa Catarina (Fapesec), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e Ministério da Pesca e Aquicultura.

Um solado fabricado com nanocompósitos de argila e látex de borracha natural foi apresentado durante a 41ª Feira Internacional de Calçados, que ocorreu em julho, em São Paulo. O material chamado de Imbrik foi desenvolvido pela empresa Orbys, instalada no Centro Incubador de Empresas Tecnológicas (Cietec) localizado na Cidade Universitária, na capital paulista. O Imbrik teve origem no laboratório do professor Fernando Galembeck, do Instituto de Química da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). Ele e sua equipe formularam o produto misturando argila e borracha natural em dimensões nanométricas (ver Pesquisa FAPESP nº 153). A empresa adquiriu os direitos das patentes por meio da Agência de Inovação da Unicamp e desenvolveu o produto final, que possui propriedades mecânicas superiores, como maior resistência ao rompimento e à flexão, sem sofrer deformações. Outra vantagem do Imbrik é ambiental, porque é fabricado com tecnologias não poluentes que dispensam o processo de vulcanização e não é dependente de produtos petroquímicos. A empresa recebeu financiamento da FAPESP, por meio do Programa Pesquisa Inovativa em Pequenas Empresas (Pipe), do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e da Financiadora de Estudos e Projetos (Finep).

SOLADO SUSTENTÁVEL

Imbrik: desenvolvido na Unicamp e fabricado pela empresa Orbys

FOTOS LEILA HAYASHI/UFSC



Cultivo experimental da *Kappaphycus alvarezii* no litoral de Santa Catarina

ORBYS



O resíduo líquido do sisal produzido na Bahia, no processo de extração de fibras, poderá ser utilizado para a produção de bioinseticida no combate a pragas da agricultura e parasiticida no tratamento de animais. A iniciativa, apoiada pelo Fundo Comum de Commodities (CFC) da Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO), tem como objetivo aproveitar o resíduo que hoje é descartado no campo, estimado em 2 bilhões de litros anuais. A primeira etapa do projeto, um estudo de pré-viabilidade para a elaboração de um plano de negócios, contará com cerca de US\$ 170 mil, sendo US\$ 112 mil de recursos não reembolsáveis. A descoberta de que o suco do sisal atua como bioinseticida no combate a pragas do algodão foi feita na Embrapa Algodão, de Campina Grande, na Paraíba, e na Universidade Estadual de Feira de Santana, na Bahia, com financiamento da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (Fapesb). O suco, no entanto, começa a fermentar dois dias após sua extração e possui elevado teor de água, o que inviabiliza a produção comercial. A ideia é extrair o seu princípio ativo e transformá-lo em um produto com vida longa de prateleira. Do suco também é possível extrair a inulina, utilizada como adoçante dietético pela indústria alimentícia.

SISAL CONTRA PRAGAS



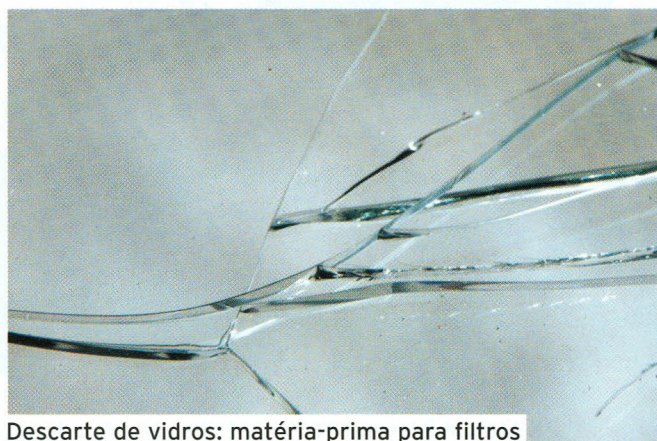
FABIO COLOMBINI

Suco obtido na extração de fibras age como bioinseticida

► Vidro moído filtra resíduos

O vidro transparente moído mostrou em testes ter bom potencial como meio filtrante para remoção de agrotóxicos diluídos em água. No ensaio conduzido pelos pesquisadores Odilio Assis e Delia Vieira, da Embrapa Instrumentação Agropecuária, unidade da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária em São Carlos, no interior paulista, eles testaram o herbicida atrazina, escolhido por ser um composto tóxico bastante empregado no Brasil. Quando há uso

excessivo de agrotóxicos nas lavouras, eles se espalham pelo solo e águas subterrâneas, podendo atingir lençóis freáticos que correm para mananciais



Descarte de vidros: matéria-prima para filtros

EDUARDO CESAR

superficiais utilizados para consumo humano e animal. A remoção desses resíduos não é muito simples, pelo tamanho diminuto das suas moléculas, que se associam facilmente à água. A utilização de garrafas e vasilhames transparentes fragmentados e moídos até partículas com tamanhos inferiores a 1 milímetro mostrou em testes de laboratório, realizados em colunas de filtragem, que eles são de fácil manuseio para remoção de contaminantes em baixas concentrações na água.

► Batata para a China

A tecnologia de produção de brotos de batata livres de vírus do Instituto Agrônomo (IAC), de Campinas, será levada para a China. Minitubérculos de batata-semente serão enviados neste mês de agosto para o Instituto de Pesquisa de Agricultura Hulunbuir, na região norte. Segundo o pesquisador do IAC responsável pela técnica, João Alberto Caram de Souza Dias, a tecnologia abre caminho para exportações brasileiras de batata-semente livre de vírus e outros patógenos. As variedades que seguem para a China foram desenvolvidas também no instituto paulista: Aracy, Aracy-ruiva, Itararé, IAC clone 2 e Ibitu-açu. O governo chinês quer produzir mais batata, mas enfrenta problemas fitossanitários como a requeima, virose que apresenta resistência nas novas variedades do IAC.