

Aumentaram as terras degradadas no planeta. Hoje 24% das superfícies dos continentes estão poluídas, pobres em nutrientes ou erodidas a ponto de serem incapazes de manter ecossistemas naturais ou agricultura. Eram 15% duas décadas atrás, segundo o relatório da Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO) lançado em julho. Esse resultado indica que áreas antes produtivas foram afetadas. Atualmente 20% das áreas cultivadas, 30% das florestas e 10% dos campos estão degradados. A perda de produtividade dessas áreas afeta 1,5 bilhão de pessoas que dependem da terra para produzir alimento. E suas conseqüências vão além. A degradação da terra pode aumentar a fome, a migração de populações, reduzir a biodiversidade e a disponibilidade de recursos naturais como a água. "A degradação da terra pode afetar de modo importante a capacidade de reduzir o impacto das mudanças climáticas e de adaptação a elas, uma vez que a perda de biomassa e de matéria orgânica do solo libera carbono para a atmosfera", disse Parviz Koohafka, diretor da Divisão de Terra e Água da FAO.

TERRA EMPOBRECIDA



Novos usos: um quarto do solo do planeta está degradado

> A falta de sono e as falsas memórias

Dormiu pouco e lembra de coisas que não aconteceram? Não se desespere, o cérebro está em ordem. Deve ser culpa da noite sem dormir

(lembra-se?). Um grupo da universidade alemã de Lübeck pediu a voluntários que memorizassem grupos de palavras, e viu que testes de memória após uma noite com ou sem sono tiveram resultados diferentes.

Os pesquisadores mostraram a lista de palavras novamente aos voluntários, com algumas a mais, e pediram a lista original. O grupo insone deu mais respostas falsas que o bem-dormido e insistia que as novas palavras estavam na lista original. Café (lembra-se?) pode salvar o dia. Voluntários privados de sono que tomaram café uma hora antes do teste das palavras inventaram 10% menos palavras.

> Vinho, bom desde o começo

Combinar carne vermelha com vinho tinto pode indicar mais do que bom gosto. Uma equipe da Universidade de Jerusalém liderada por Joseph Kanner verificou que compostos do vinho impedem a formação de substâncias químicas prejudiciais que surgem ao longo da digestão da carne. Vinhos tintos são ricos em polifenóis, antioxidantes que protegem contra câncer e doenças cardíacas. A resposta sobre como os polifenóis atuam pode estar no próprio estômago. Kanner verificou que a digestão de carnes vermelhas espalha toxinas oxidantes, associadas a câncer, diabetes e outras doenças. Ele imaginou que os polifenóis, se chegassem na hora certa, poderiam

MARIA GUIMARÃES



LAURABEATRIZ

barrar a entrada dessas toxinas na corrente sanguínea. Um experimento com ratos alimentados de modos diferentes mostrou que a idéia tinha sentido. Vem daí outra conclusão: os antioxidantes não precisam estar na corrente sanguínea para serem benéficos, porque começam a agir a favor do organismo já no estômago. Além disso, comer frutas no final de uma refeição é realmente saudável: muitas frutas são ricas em polifenóis, que podem agir da mesma forma no estômago (ainda que os enólogos torçam o nariz com tamanha simplificação, o próprio vinho não é nada mais que suco de fruta fermentado).

> Sobrevivem os mais abundantes

Quase todo mundo já ouviu que a evolução favorece a sobrevivência dos mais aptos. Talvez seja o caso de rever essa certeza, pelo menos no que diz respeito aos genes. Pesquisadores da Universidade do Texas em Austin, nos Estados Unidos, desenvolveram um modelo em computador para analisar seqüências genéticas e afirmam: a seleção natural favorece traços que possam ser produzidos por diferentes seqüências de DNA. Para os autores, a idéia apóia a hipótese de que a natureza privilegia a ascensão dos abundantes, mesmo que não sejam mais aptos (*PLoS Computational Biology*).

> Infecção pegajosa

Tão logo alcança a corrente sanguínea o parasita *Plasmodium falciparum*, causador da forma mais agressiva da malária, penetra nas células vermelhas do sangue e começa a se reproduzir. Grávidas de parasitas, as células humanas tornam-se rígidas e pegajosas e aderem aos vasos sanguíneos, burlando o sistema de defesa. A equipe de Alan Cowman, do Instituto de Pesquisa Médica Walter e Eliza Hall em Melbourne, Austrália, identificou a maquinaria usada pelo *Plasmodium*: oito genes produzem proteínas que levam a proteína adesina para a superfície das hemácias, tornando-as pegajosas (*Cell*). Basta faltar uma dessas proteínas e as células deixam de aderir aos vasos. Pode ser o caminho para novos tratamentos contra a malária.

JAKOB VINTHER/YALE



Cor fóssil: penas preservam melanina

MIGUEL BOYAYAN



Mulheres: menos suscetíveis ao efeito placebo

> Saltos da imaginação

Se um pesquisador, com seu respeitável jaleco branco, supostamente injeta hormônio de crescimento numa pessoa, é muito mais provável que a pessoa acredite ter recebido hormônio se for homem. O endocrinologista Ken Ho, da Universidade de Nova Gales do Sul, na Austrália, fez esse

experimento com homens e mulheres e pediu que participassem de um teste de salto. Mesmo que tivessem recebido uma injeção inócua os homens pulavam mais alto, comentou Ho durante o congresso de endocrinologia em junho, nos Estados Unidos. Para ele, os resultados indicam que muitos dos feitos esportivos se devem mais à mente do que ao corpo (*Science News*).

A COR DAS PENAS FÓSSEIS

Tempo atrás paleontólogos haviam sugerido que penas fossilizadas seriam traços de bactérias que as comem. Agora outros paleontólogos mostraram que não é nada disso. Comparando uma pena fóssil listrada de um pássaro-preto-da-asa-vermelha (*Agelaius phoeniceus*) e uma de bacurau (*Caprimulgus vociferous*), Jakob Vinther, da Universidade de Yale, Estados Unidos, verificou que as penas escuras preservam muito mais carbono do que as descoloridas. As estruturas antes classificadas como bactérias são na verdade melanossomos, que produzem o pigmento melanina. Os especialistas de Yale consideram provável que os melanossomos sejam a fonte de carbono nas penas fósseis. Diferentes cores, incluindo preto, marrom, vermelho e amarelo, parecem resultar de diferentes formas e arranjos de melanossomos nas penas de aves. No futuro talvez seja mais fácil descobrir a cor das penas de animais extintos.



EDUARDO CESAR

Brasil: mais educação e renda, menos filhos

> Contra dores e bactérias

Usado para combater bactérias e parasitas ou tratar dores, inflamações e tumores, o óleo de copaíba (*Copaifera multijuga*) é uma fonte de renda valiosa na Amazônia. Mas até agora pouco se sabe sobre como e por que essas árvores produzem óleo. Raquel Medeiros e Gil Vieira, do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, estão mudando esse quadro. Mostraram que a produção está mais relacionada a fatores bióticos, como infestação por cupins e competição por recursos com outras árvores, do que às estações do ano ou à qualidade do solo (*Forest Ecology and Management*). A dupla sugere que a estratégia

Copaíba: árvores jovens produzem mais rápido estoque de óleo

mais sustentável é extrair óleo de plantas mais jovens, que têm uma produtividade mais constante. Árvores maiores produzem até 14 vezes mais óleo do que as menores, mas demoram mais para repor o estoque.



EDUARDO CESAR

REPRODUÇÃO EM BAIXA

Estes dados deveriam interessar aos formuladores de políticas públicas. Há tempos se sabe que o número de filhos que as brasileiras têm diminuiu muito. Baixou de, em média, 5,8 em 1970 para 2,6 em 2000. A queda não foi homogênea nem ocorreu ao mesmo tempo em todo o país. A diminuição na fecundidade foi intensa no Sul e no Sudeste na década de 1970 e só depois caiu nas outras regiões. Alguns demógrafos explicam a queda pela disseminação de um perfil de família entre as pessoas, processo chamado contágio ou difusão. Agora Suzana Cavenaghi, da Escola Nacional de Ciências Estatísticas, no Rio de Janeiro, comparou a redução na fecundidade com indicadores de desenvolvimento social e econômico (taxa de eletrificação, taxa de mortalidade infantil e educação materna) em 500 microrregiões. Constatou que a redução é explicada pelo desenvolvimento social e econômico (*Population Research and Policy Review*). A difusão pode ter ajudado, mas só no início.

> O ataque dos fungos falsos

A pitiose, uma grave micose mais conhecida em cavalos e em humanos na Tailândia, foi em 2005 detectada em brasileiros pelo grupo

do micologista Eduardo Bagagli e do dermatologista Sílvio Alencar Marques, da Universidade Estadual Paulista (Unesp) em Botucatu. A doença, causada por um organismo parecido com um fungo chamado *Pythium insidiosum*, produz lesões na pele que se transformam em nódulos parecidos com tumores. Com frequência confundida com micoses comuns, a pitiose muitas vezes se agrava e tratá-la requer cirurgia e até amputação. Para agilizar o diagnóstico, a equipe descreveu o *P. insidiosum* em termos morfológicos e moleculares. Também mencionou o cheiro de carniça exalado pelo *P. insidiosum* no meio de cultura. A análise molecular do pseudofungo indica que cavalos e pessoas são infectados pelo mesmo organismo (*Medical Mycology*).

> Duro de comer

Um macaco-prego (*Cebus libidinosus*) é capaz de segurar com as duas mãos uma pedra com cerca de um terço de seu próprio peso, erguê-la acima da cabeça e atingir com força um fruto apoiado numa pedra no chão. Uma equipe que reúne pesquisadores da Itália, do Brasil (Universidade de São Paulo) e dos Estados Unidos mediu a força necessária para quebrar os quatro frutos mais duros consumidos pelos macacos-prego da fazenda Boa Vista, no Piauí (*American Journal of Primatology*). Esses industriais primatas de quatro quilogramas conseguem quebrar cocos de piaçava, tão duros quanto alguns dos frutos que chimpanzés, dez vezes mais pesados, abrem. Vale a pena tanto esforço? O estudo mostrou que esses cocos, muito mais resistentes do que os de catulé, catuli



Macaco-prego: força e habilidade com frutos

e tucum – que também fazem parte da dieta desses macacos piauienses –, são menos ricos em polpa. Enquanto não fazem estudos nutricionais mais detalhados, os pesquisadores têm um palpite: metade dos cocos de piaçava examinados continha larvas de besouros, um pitêu para macacos-prego.

> De onde vêm os meteoritos

A astrônoma Thais Mothé Diniz, do Observatório Nacional, no Rio de Janeiro, conseguiu evidências fortes da origem dos meteoritos mais frequentes na superfície da Terra: os chamados condritos ordinários, rochas de uns poucos centímetros de diâmetro que contêm

grânulos em sua estrutura. Esses objetos muito provavelmente vêm do cinturão de asteróides situado entre as órbitas dos planetas Marte e Júpiter. Já se suspeitava dessa origem, mas os astrônomos ainda não haviam conseguido encontrar nesse cinturão formado por 1 milhão de asteróides objetos com composição semelhante à dos condritos. Thais encontrou. Eles estavam lá, só que recobertos por uma camada de poeira espacial que impedia de conhecer a composição mais interna dos asteróides. Thais e David Nesvorny conseguiram analisar a composição interna desses asteróides ao apontar o telescópio para os mais jovens, formados há menos de 1 milhão de anos, que acumularam menos poeira em sua superfície (*Astronomy and Astrophysics*). “Esse resultado permite conhecer um pouco mais da nuvem de gás e poeira que originou os planetas do Sistema Solar”, diz Thais.

Os planos do governo para o desenvolvimento da Amazônia brasileira – que incluem a construção de milhares de quilômetros de estradas e dez represas hidrelétricas – ameaçam parte da biodiversidade dessa região, que abriga por volta de um sexto de todas as espécies de aves, mamíferos e anfíbios do mundo. Durante o doutorado na Universidade Duke, nos Estados Unidos, a ecóloga Mariana Vale fez uma projeção do que pode acontecer com 39 espécies de aves amazônicas até 2020, caso os planos de desenvolvimento se concretizem. Ela prevê que oito dessas espécies, com nomes inspiradores como choca-de-garganta-preta, dançador-de-coroa-dourada e pica-pau-anão-da-várzea, se tornem ameaçadas de extinção. Outras oito deverão perder pelo menos metade do ambiente natural em que vivem no Brasil. Detalhadas em um artigo a ser publicado na *Conservation Biology*, essas projeções trazem um alerta: aves que vivem perto de rios e em florestas de várzeas – zonas que já sentem o impacto do desenvolvimento e há tempos são palco de exploração madeireira – são as mais ameaçadas.

OS RISCOS DO PROGRESSO



Amazônia: desmatamento segue estradas

> Coletores nas janelas

Pesquisadores do Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT), nos Estados Unidos, criaram um sistema de energia solar que deve baratear a produção de eletricidade num ambiente residencial. No lugar das placas coletoras no telhado, que encarecem o sistema, a captação de energia será feita pelas janelas do imóvel. Para isso, os pesquisadores propõem o emprego de um concentrador formado por uma cobertura de tintas especiais sobre o vidro para absorver a energia. As moléculas da tinta absorvem a luz solar e a reenviam em forma de diferentes ondas eletromagnéticas para células solares instaladas na estrutura lateral da janela onde fica também um pequeno dispositivo semiconductor que produz a eletricidade. De acordo com os autores da pesquisa, liderada pelo engenheiro Marc Baldo, o concentrador é capaz de gerar dez vezes mais energia elétrica que os equipamentos tradicionais. Para transformar o conhecimento em produto, os pesquisadores criaram a empresa Covalent Solar.



MIGUEL BOYAVAN

Glicerina do biodiesel: aproveitar o excesso

> Helicópteros multimissão

Um pequeno helicóptero não tripulado, de apenas 20 centímetros, deverá se transformar no mais novo aliado das autoridades de vários países em operações as mais variadas, como na busca por sobreviventes em escombros de terremotos, na supervisão do tráfico de drogas ou na investigação

estão nas revistas *Current Opinion Biotechnology* e *Metabolic Engineering* e a tecnologia já está licenciada para a Glycos Biotechnologies, uma nova empresa que tem González e o pesquisador Syed Yazdani como sócios. As pesquisas foram financiadas pelo Departamento de Agricultura dos Estados Unidos e pela Fundação Nacional de Ciência (NSF).

de terrenos contaminados por agentes químicos. A novidade do aparelho é que ele será alimentado por meio de uma célula a combustível, equipamento

muito leve de apenas 30 gramas e com potência de 12 watts, que gera energia elétrica a partir do hidrogênio. Para conseguir criar um artefato tão

MERCADO SATURADO

A bactéria *Escherichia coli* pode se tornar uma fiel transformadora de glicerina, um subproduto da fabricação do biodiesel, em etanol ou em formiato e succinato, substâncias químicas usadas na indústria. A descoberta é de pesquisadores da Universidade de Rice, nos Estados Unidos, e deve resolver um problema dos produtores norte-americanos e brasileiros (leia em *Pesquisa FAPESP* nº 149), ocasionado pelo excesso de glicerina, também usada na indústria química mas já com o mercado saturado. Os pesquisadores liderados pelo professor Ramón González desenvolveram um novo processo de fermentação que usa a bactéria para produzir etanol mais barato que o extraído do milho, nos Estados Unidos, além de outros produtos químicos. Os trabalhos científicos

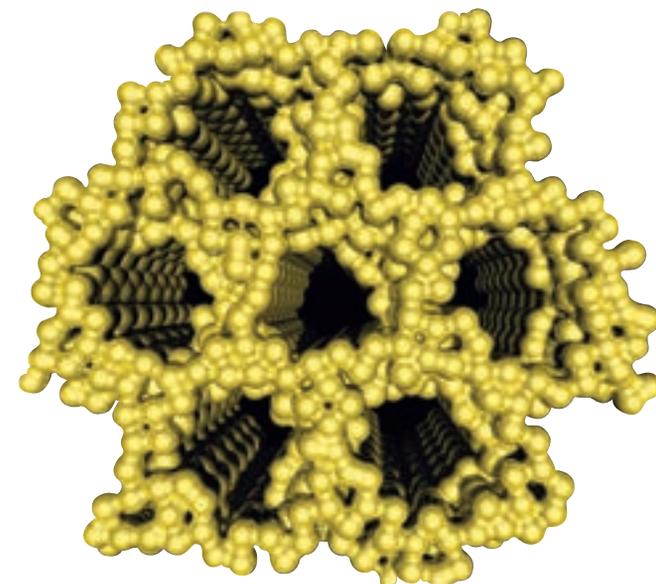


LAURABEATRIZ

pequeno, cientistas da Universidade Técnica de Berlim, em conjunto com colegas do Instituto Fraunhofer, da mesma cidade, substituíram as placas de metal geralmente usadas no desenvolvimento de células a combustível por lâminas de plástico extremamente finas. O próximo desafio do grupo é ajustar a produção de hidrogênio às necessidades energéticas de cada situação de voo.

► Grafeno, o resistente

O material mais resistente já estudado é o grafeno. Esse é o resultado a que chegaram os pesquisadores da Escola de Engenharia e Ciência Aplicada (Seas, na sigla em inglês) da Universidade Colúmbia, nos Estados Unidos. O grupo de pesquisadores liderados por Changgu Lee demonstrou que esse material é 200 vezes mais duro que o aço. O grafeno é formado por um fino filme de átomos de carbono arranjado em forma hexagonal e similar a uma colméia. Ele tem



Nanoporos na estrutura de platina

duas dimensões e pode ser enrolado como um nanotubo, e todos os átomos estão expostos na superfície em contato com outras substâncias. Os pesquisadores mostraram em microscópios de força atômica o que se estimava em modelos teóricos. Assim, eles abrem caminho para uma maior aceitação do grafeno na fabricação de nanoartefatos ou aplicados em materiais para deixá-los mais robustos e resistentes à oxidação e à fadiga.

É difícil imaginar, mas os teclados de computadores podem “esconder” cerca de 10 milhões de microorganismos, número 400 vezes maior do que a média encontrada em assentos sanitários. Um equipamento com esse nível de contaminação se torna um problema dentro de um hospital. Para reduzir contaminações em instituições de saúde, a fabricante norte-americana Seal Shield lançou uma família de teclados com proteção antimicrobiana e uso de nanotecnologia. Seus principais diferenciais são a resistência à água, o que permite a lavagem, e a presença de uma camada protetora antibacteriana à base de prata. Segundo a Seal Shield, o metal é integrado ao plástico criando uma solução antimicrobiana inorgânica, segura e efetiva, capaz de oferecer proteção contra vários microorganismos, como o *superbug* MRSA (sigla em inglês para estafilococo áureo resistente à meticilina), que apresenta elevada resistência a antibióticos.

TECLADO SEM BACTÉRIAS

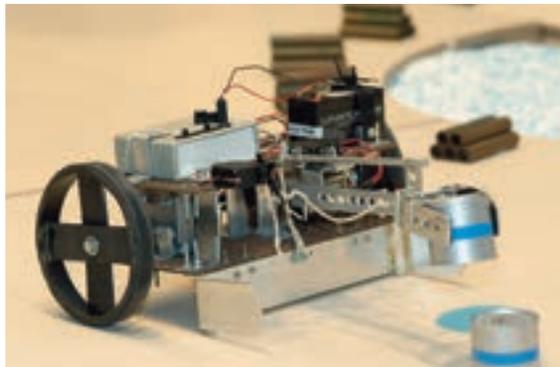
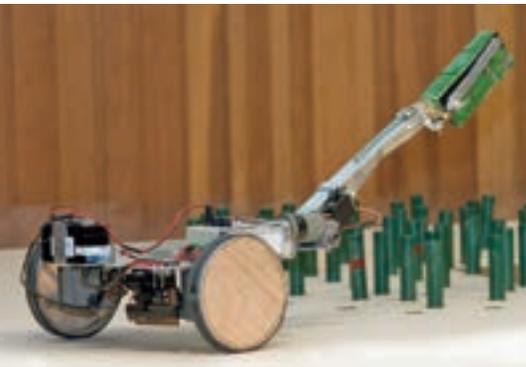


SEAL SHIELD

METAIS EM NANOESTRUTURAS

Uma nova forma de moldar metais numa escala de nanômetros, igual a um milímetro dividido por 1 milhão de vezes, foi desenvolvida por pesquisadores da Universidade de Cornell, nos Estados Unidos. Eles criaram um método para “automontar” materiais metálicos em configurações complexas com detalhes estruturais cerca de 100 vezes menores do que uma bactéria. Durante o processo, eles utilizam recursos

da nanometalurgia para guiar metais para a forma desejada usando polímeros. As aplicações da nova técnica incluem a fabricação de catalisadores, substâncias para acelerar reações químicas, mais eficientes e baratos para células a combustível (aparelho que transforma hidrogênio em eletricidade), além de servir na construção de delicadas estruturas metálicas sobre superfícies capazes de transportar mais informações no interior de *microchips*. A “automontagem” começa com o recobrimento de nanopartículas metálicas de cerca de 2 nanômetros (entre 10 e 20 átomos de diâmetro) por um material orgânico conhecido como ligante. Em seguida, os átomos de metal são dissolvidos em uma solução contendo polímeros em estruturas feitas de duas longas cadeias diferentes de moléculas conectadas entre si. O material é aquecido a altas temperaturas para conversão dos polímeros em uma armação de carbono, que é resfriada em seguida. O suporte de carbono é, por fim, lixiviado (lavado) com ácido, deixando intacta a estrutura de metal sólido.



Robôs simulam o corte da cana com tubos verdes e transportam álcool em tanques de metal

ROBÔS CANAVIEIROS

Transportar as fases da colheita de cana-de-açúcar e da produção de etanol, o álcool combustível, para uma competição com pequenos robôs foi o desafio proposto pela 19ª edição da Competição de Design Internacional (IDC na sigla em inglês), a Robocon'08. Realizado em julho na Escola Politécnica da USP, o evento reuniu

EDUARDO CESAR

> Proteção hospitalar

O selo de proteção antimicrobiana NanoxClean, fruto de nanotecnologia desenvolvida pela empresa Nanox, de São Carlos, no interior paulista, será utilizado pela linha hospitalar da Marcatto Fortinox, fabricante de mais de 40 produtos de aço inoxidável, como bandejas, bacias, cubas e estojos, entre outros. A função bactericida é propiciada pela incorporação de nanopartículas de dióxido de titânio, depositadas nos materiais em forma de uma camada fina e transparente. Os produtos que recebem a nanotecnologia são certificados por laboratórios credenciados pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária, que seguem normas internacionais. A tecnologia foi desenvolvida pela empresa em parceria com o Centro Multidisciplinar para o Desenvolvimento de Materiais Cerâmicos, formado pela Universidade

Estadual Paulista (Unesp) em Araraquara e pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), com apoio da FAPESP.

> Olimpíada da inovação

Aproveitando o clima de Olimpíada, a Universidade de São Paulo (USP) também criou a sua competição interna. Mas nada de esportes, o tema é inovação. Até 5 de setembro, toda a comunidade USP, formada por cerca de 80 mil alunos, 5,3 mil professores e 15 mil funcionários, pode apresentar à Agência USP de

estudantes de engenharia de seis países - Estados Unidos, Japão, Coreia, Tailândia, França e Brasil - vindos de universidades como Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT) e Instituto de Tecnologia de Tóquio (Titech), do Japão. As equipes foram formadas obrigatoriamente com estudantes de diferentes nacionalidades. Eles tinham a missão de construir e levar os robôs a cortar a cana, identificada por pequenos tubos verdes, levar o material para a usina e transportar tonéis de álcool até um barco localizado num porto simulado. Além da capacidade técnica demonstrada na construção e operação dos robôs, o IDC contribuiu na formação de engenheiros globais, que possam trabalhar em equipes com pessoas de vários países. Essa foi a segunda competição realizada no Brasil, a anterior aconteceu em 1998.

Inovação projetos de planos de produtos que possam interessar a uma empresa. “Queremos incentivar a colaboração entre a academia e o mercado”, diz o professor

José Antônio Siqueira, da Escola Politécnica e coordenador da Olimpíada USP de Inovação. “Muito conhecimento é gerado na universidade e nós queremos



torná-lo disponível para a sociedade.” Os projetos podem ser inscritos em sete áreas: saúde, agronegócio, tecnologias sociais e ambientais, tecnologia de processos industriais, tecnologia de equipamentos domésticos, biotecnologia e tecnologias da informação e comunicação. Em cada área serão ofertados aos primeiros colocados R\$ 5 mil, R\$ 2 mil e R\$ 1 mil. Entre todos os premiados, um será escolhido para ganhar um automóvel Prisma, da General Motors, um dos patrocinadores. Mais informações no *site*: www.inovacao.usp.br/olimpiada.

ROGÉRIO REIS/PETROBRAS



Reator de produção de biodiesel

► Argamassa feita de resíduos

A água utilizada no corte das rochas ornamentais no município de Santo Antônio de Pádua, no Rio de Janeiro, está sendo reaproveitada no processo de produção e o pó residual transforma-se em 20 mil toneladas de argamassa por mês na fábrica Argamil, do Grupo Mil, inaugurada em junho. A tecnologia foi desenvolvida por meio de uma parceria entre o Instituto Nacional de Tecnologia (INT) e o Centro

de Tecnologia Mineral (Cetem), com recursos da Financiadora de Estudos e Projetos (Finep). O Cetem desenvolveu o processo de separação dos resíduos da água, captando-os em tanques, o que permite o acúmulo do pó fino para utilização posterior.

► Moto na tomada

Causou surpresa a apresentação de uma motoneta elétrica na Universidade Estadual de Campinas, em julho, capaz de gastar apenas R\$ 0,01 por quilômetro (km) rodado com autonomia para 50 km. A moto é da CPFL Energia e vai passar por modificações que aumentem a autonomia para 150 km e a façam gastar apenas duas horas na recarga contra quatro da versão atual. Ela faz parte

de um acordo assinado entre a empresa e o Núcleo Interdisciplinar de Planejamento Energético (Nipe) da Unicamp, que vai estudar e implementar as inovações na moto.

USINA BAIANA

A usina de biodiesel de Candeias, na Bahia, da Petrobras, com capacidade para produzir 57 milhões de litros de bicomcombustível por ano e beneficiar a agricultura familiar da região, entrou em operação no final de julho. Até agora estão cadastrados 28.922 agricultores de 215 municípios da Bahia e 49 de Sergipe para o fornecimento de oleaginosas. A estimativa é que os agricultores possam colher e fornecer à empresa, ainda este ano, 48 mil toneladas de grãos, dos quais 30 mil toneladas de mamona e 18 mil de girassol. Para garantir maior produtividade, a Petrobras forneceu para os agricultores 205 toneladas de sementes de mamona e girassol certificadas pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa). A empresa também está comprando óleos e gorduras residuais provenientes dos processos de fritura de alimentos.



LAURABEATRIZ



THIAGO ROMERO/AG.FAPESP

Silenciosa, não poluente e autonomia futura de 150 km