



LAURABEATRIZ

Os indianos que calculavam

Por volta de 1350, indianos da Escola de Kerala identificaram um dos componentes básicos do cálculo: a série infinita, que se acreditava ter sido descoberta no século XVII pelo físico e matemático inglês Isaac Newton e pelo matemático e filósofo alemão Gottfried Leibniz. Foi também na Escola de Kerala que se calculou o valor do número π (pi) com uma precisão de 9,10 e 17 casas decimais muito antes dos europeus. As descobertas são antigas, a novidade é saber quão antigas. Quem desenterrou a matemática do século XIV foi o indiano George Gheverghese Joseph, da Universidade de Manchester, Inglaterra, ao preparar a terceira edição de seu livro *The crest of the peacock*, a ser publicada em breve. Joseph acredita que os indianos tenham passado seu conhecimento a missionários jesuítas, que o disseminaram pela Europa. A perícia dos matemáticos de Kerala ajudou na astronomia e permitiu o avanço na exploração dos oceanos.

Partículas com sabor

Em um laboratório subterrâneo em Áquila, na Itália, físicos europeus e norte-americanos detectaram em tempo real o fluxo de partículas subatômicas chamadas neutrinos de baixa energia. Produzidos inicialmente no Big Bang, a grande explosão

que teria gerado o Universo, e atualmente no interior do Sol e outras estrelas, os neutrinos são lançados ao espaço e atravessam a Terra quase sem interagir com nada – calcula-se que 100 trilhões deles atravessassem nossos corpos a cada segundo –, razão por que é difícil detectá-los. Conhecido como Borexino, o experimento mostra que os neutrinos mudam de estado – ou sabor, como dizem os físicos – antes de chegar à Terra. Essa mudança de sabor, que explica por que só parte dos neutrinos é detectada em seu estado original, já fora observada em neutrinos de alta energia. Faltava detectar em partículas de energia mais baixa. Agora as contas fecham.

Sem o mérito devido

Em agosto, morreu no Texas, aos 86 anos, o físico norte-americano Ralph Alpher, personagem de um dos mais clamorosos casos de injustiça científica. Em 1948, Alpher escreveu com seu orientador de doutorado, o físico russo George Gamow, o artigo “The origin of chemical elements”. Considerado o primeiro modelo matemático para a criação do Universo, esse trabalho explicava a distribuição dos elementos químicos no Cosmo a partir de uma explosão primordial: o Big Bang. No mesmo ano, em trabalho com Robert Herman, Alpher prevê que essa explosão teria deixado vestígios: a radiação cósmica de fundo em



Sequinhas ou empapadas: gordura em *fast-food* varia entre países

microondas. Em 1964 o astrofísico Arno Penzias e o astrônomo Robert Wilson detectaram em antenas de comunicação um ruído que não conseguiam explicar. Após meses de investigação, Penzias e Wilson descobriram que o ruído era, na verdade, a radiação cósmica de fundo. Descreveram esse resultado em um artigo de 1965 no qual não se lembram do nome de Alpher nem de Herman. Em 1978, Penzias e Wilson receberam o Nobel de Física pelo resultado que confirmava a existência do Big Bang. Alpher e Herman foram esquecidos pela Academia Sueca de Ciências.

> O ozônio e as plantas

Se nada for feito, o uso de combustíveis fósseis e as queimadas podem elevar a concentração de ozônio na atmosfera a ponto de, até o final do século, reduzir em 30% a produtividade das plantas da Amazônia, do Cerrado e da Mata Atlântica. Essa projeção, publicada em julho na *Nature* por pesquisadores ingleses, inclui

o mundo todo e leva em consideração os danos que o ozônio causa nas folhas, reduzindo a capacidade de absorver gás carbônico, essencial para as plantas crescerem. A diminuição da capacidade de absorver gás carbônico pode aumentar sua concentração na atmosfera e agravar o aquecimento global. Para os autores, é importante levar em conta o ozônio nos modelos que tentam prever os efeitos das mudanças climáticas.

> Frango com fritas

As diferenças entre uma refeição de frango com fritas num McDonald's chinês ou russo – ou em um KFC na Hungria ou na Inglaterra – podem ser grandes. No gosto, e sobretudo nas conseqüências. De um país para o outro, o mesmo produto pode ter 40% mais calorias e teores mais elevados de gordura trans industrializada, uma forma especialmente eficaz de

promover obesidade e doenças cardiovasculares (*International Journal of Obesity*). Cadeias de *fast-food* deveriam detalhar o conteúdo nutricional de seus alimentos, torná-los mais saudáveis e reduzir suas porções, alertam os pesquisadores.

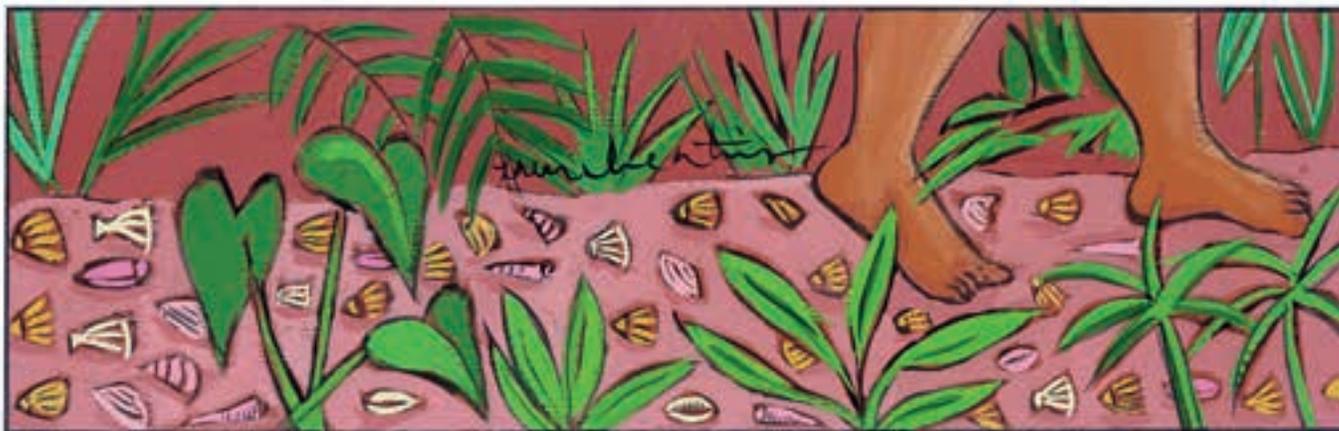
> Missão impossível

Munidos de binóculos e detectores de som, pesquisadores em dois barcos percorreram durante seis semanas o rio Yang-tse, na China, com a missão de encontrar o baiji, um golfinho tão diferente de seus parentes mais próximos que foi classificado numa família separada. Um décimo da população humana mundial vive ao longo do Yang-tse. Por ali também trafegam barcos de carga – cujo barulho inutiliza o sistema de sonar que esses golfinhos, quase cegos, usam para se orientar – e pesqueiros, cujas redes e anzóis causaram a morte de quase metade dos baijis encontrados nas últimas décadas. Apesar da busca intensiva, a equipe não encontrou nenhum deles e em agosto anunciou sua provável extinção (*Biology Letters*). Ding Wang, do Instituto de Hidrobiologia da Academia Chinesa de Ciências, ainda não admite a derrota. Ele continuará procurando e tentará reproduzir em cativeiro qualquer baiji que encontre. “Eu sei que é muito difícil e talvez até mesmo uma missão impossível, mas temos escolha?”



DING WANG

Extinto? Talvez os golfinhos baijis não voltem a ser vistos



> Caminho de conchas

Em certo ponto no interior da Ilha do Cardoso, litoral de São Paulo, os pescadores caminham sobre conchas. Não davam a isso muita importância até que Flávio Calippo, do Museu de Arqueologia e Etnologia da Universidade de São Paulo (MAE-USP), apareceu por lá perguntando por montes de conchas. Mas não montes quaisquer. Oculto pela vegetação densa da Mata Atlântica, um desses montes é na verdade a camada superficial de um sambaqui, o Cambriú Grande, erguido por comunidades que habitaram o litoral há milhares de anos. Nesse caso, 8 mil anos atrás, cerca de 3 mil anos antes do que se acreditava serem as ocupações mais antigas da região. Integrante da equipe de Cristina Scatamacchia, Calippo descobriu que Cambriú Grande guarda uma história que vai de 8 mil a 5,5 mil anos atrás. O próximo passo é contar essa história. “Podemos levantar a hipótese de que, desde os primeiros momentos, os sambaqueiros (ou os grupos

dos quais se originaram) tenham estabelecido um corredor de ligação entre o litoral e o interior, por onde teriam chegado à zona costeira ou vice-versa”, conta Calippo, que não descarta a hipótese de o sambaqui ter sido construído com intenções simbólicas.

> Em boa companhia

“Você vai assistir ao parto?” Esta é a pergunta que se faz com frequência aos futuros pais. Mas talvez não caiba a eles responder. Pesquisadores de Santa Catarina e de Campinas

verificaram que mulheres acompanhadas durante o trabalho de parto por alguém de sua escolha dão à luz mais satisfeitas. Satisfação aqui inclui uma avaliação geral de como ela se sentiu durante o nascimento do bebê, sua percepção de como foi tratada e informada pela equipe médica e de enfermagem, como descrevem os pesquisadores na edição de julho da *Reproductive Health*. A equipe avaliou o nível de satisfação das mães na maternidade de Sumaré, interior de São Paulo, que na época do estudo não permitia aos pais assistir

ao nascimento dos filhos. A lei brasileira garante às futuras mães o direito de escolher um acompanhante – direito que boa parte dos hospitais ainda não respeita. Ao mostrar que a companhia traz benefícios e não interfere no trabalho dos profissionais da saúde, os autores esperam ajudar a mudar o regulamento das maternidades.

> Sono contra o diabetes

Dormir bem é fundamental para a memória e a saúde do coração. É também essencial para o bom funcionamento do sistema imunológico e para evitar doenças autoimunes como o diabetes tipo 1. A fim de verificar os efeitos da privação de sono sobre o sistema imunológico, uma equipe da Universidade Federal de São Paulo (Unifesp) manteve dois grupos de camundongos – um de roedores saudáveis e outro de portadores de uma enfermidade semelhante ao diabetes – acordados por um período de um a quatro dias. Em seguida, colheu amostras de sangue para medir



Na hora do parto: acompanhante deixa mãe tranqüila

a quantidade de um tipo de linfócito, célula que destrói microorganismos invasores. A privação de sono diminuiu entre 40% e 80% o número de linfócitos no sangue. Mais importante: uma única noite em claro bastou para reduzir a quantidade dessas células de defesa, sobretudo nos camundongos com diabetes (*Brazilian Journal of Medical and Biological Research*). Níveis normais de linfócitos são importantes para evitar o diabetes tipo 1, que exige a reposição da insulina, hormônio associado à utilização pelo organismo do açúcar disponível no sangue. Por mecanismos ainda não elucidados, os linfócitos impedem a destruição das células do pâncreas produtoras de insulina.

> Alívio para respirar

A asma periodicamente tira o fôlego de cerca de 10 milhões de brasileiros. Muitos deles recorrem ao pronto-socorro em busca de tratamento que lhes permita respirar aliviados. Em Salvador, Bahia, uma experiência liderada por Rosana Franco, do Programa para o Controle da Asma e da Rinite Alérgica (ProAR), mostrou que nesses casos sai mais barato fornecer medicamentos do que atender as emergências. Por 12 meses, 64 portadores de asma receberam remédios gratuitos – entre eles, os corticosteróides inaláveis, que não são fornecidos pelo sistema público de saúde –, além de informações sobre como usá-los. Essas medidas



Aluno registra a experiência de plantar amendoim

bastaram, em média, para reduzir em cinco dias o período de internação de cada paciente e poupar cada um deles de 68 visitas imprevistas aos hospitais. Mesmo cedendo remédios, os gastos do governo caíram pela metade. Para as famílias, os custos – diretos e indiretos – diminuíram 90% em relação ao ano anterior à adesão ao programa (*BMC Public Health*).

> A botânica vai à escola

Luiza Kinoshita decidiu testar uma estratégia diferente para despertar em alunos do ensino fundamental o interesse pela botânica. Em vez de propor que memorizassem informações, Luiza e sua equipe na Universidade Estadual de Campinas estimularam as crianças a pôr a mão na massa: plantaram flores no jardim da escola Padre Francisco Silva e também canteiros de amendoim. De olhos fechados, tentavam adivinhar pelo aroma, pelo toque ou pelo sabor que planta havia sido colocada em sua frente.

A experiência de Campinas, relatada no livro *A botânica no ensino básico*, publicado pela editora RiMa, e as feitas em outras três cidades paulistas – Santos, São Paulo e São Carlos –, se destinaram a tornar os resultados do projeto Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo acessíveis a estudantes do ensino fundamental e contaram com professores e pesquisadores de diferentes disciplinas. Ao integrar professores de ciências, português, geografia, artes, história e educação física, as atividades botânicas revelaram potencial para a reconstrução do currículo escolar, que pode se tornar menos fragmentado em áreas distintas do conhecimento. Segundo Luiza, o livro tem servido como modelo para outras escolas. Os pesquisadores de sua equipe gostaram da experiência e alguns deles já começaram a participar de um novo projeto pedagógico, agora com outros colégios.

> Café mais saudável

Em doses moderadas, o café tem uma ação antioxidante que pode ajudar a proteger contra os males de Parkinson e de Alzheimer, catarata, câncer e doenças cardiovasculares. Mas para preservar esse efeito é preciso alterar a forma como o café é torrado no Brasil. A nutricionista Fabiana Amaral Araújo, da Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade de São Paulo, mostrou que torstar os grãos de café a uma temperatura mais baixa – a 180°C, em vez dos 220°C geralmente adotados aqui – preserva a propriedade antioxidante do café. Durante 30 dias, Fabiana deu a ratos de laboratório diferentes doses de um extrato de café menos torrado. Ao fim do experimento, ela verificou um efeito protetor no cérebro, no coração, no fígado e no plasma, sobretudo nos animais que consumiram doses mais altas. A mudança na torra do café nacional seria uma boa notícia para quem gosta de um cafezinho.

Mais suave: torra branda preserva poder antioxidante





► Hidrogênio que vem do Sol

A produção de energia elétrica para os mais diversos fins por meio da injeção de hidrogênio em equipamentos chamados de células a combustível exige uma oferta constante desse gás inexistente na natureza de forma isolada. Uma alternativa renovável para esse fim foi desenvolvida pela empresa suíça Clean Hydrogen Producers (CHP) e já está licenciada para a espanhola Ibereólica. Trata-se da extração de hidrogênio por meio de um forno aquecido com os raios do Sol. O sistema possui uma superfície de espelhos de 93 metros quadrados. Eles concentram a luz solar e produzem calor para a quebra das moléculas da água em hidrogênio e oxigênio. A estimativa da empresa é processar, em um pouco mais de seis horas de sol, 95 litros de água e produzir 10,4 quilos de hidrogênio por dia. Esse gás é levado

para células a combustível que possuem uma eficiência energética de 64%, índice maior do que o de células solares. Um sistema semelhante é o Hydrosol, projeto coordenado pelo pesquisador Anthanasios Konstandopoulos, do Instituto de Pesquisa em Engenharia Química, da Grécia, e ganhador do Prêmio Descartes 2006 da Comunidade Européia. Nesse caso, a eficiência energética anunciada é de 70%. Ele se baseia também em espelhos que captam a energia dos raios do Sol e, nesse caso, aquecem um reator com corpo de cerâmica com canais internos cobertos com nanomateriais que quebram as moléculas do vapor d'água.

► Uma super-nanobateria

Uma minúscula bateria, que facilmente pode ser confundida com um pedacinho de papel preto dobrado, foi desenvolvida por um grupo de pesquisadores do Instituto Politécnico Rensselaer, nos Estados Unidos. O dispositivo é ultrafino, extremamente leve, completamente flexível e poderá, no futuro, ser usado na fabricação de uma série de microequipamentos que necessitam de energia para funcionar, como implantes médicos em miniatura. Além de ser capaz de operar a temperaturas extremas, entre -70°C e 150°C, ele é completamente integrado e pode ser impresso como

um papel. O nanocompósito também é peculiar porque funciona como uma bateria para armazenar energia e como um supercapacitor, dispositivo que acumula energia e a libera de forma quase instantânea – na maioria dos aparelhos eletrônicos esses dois componentes são separados. Outra característica interessante do invento é que



ele pode usar sangue, urina ou suor humano como fonte de energia. A semelhança com o papel, no entanto, não é coincidência: mais de 90% da matéria-prima usada para produzi-lo é de celulose. A cor preta é resultado do uso de nanotubos de carbono em sua estrutura. São esses nanotubos que, ao agir como eletrodos, permitem que o dispositivo conduza energia.

► Implantes em miniatura

Dois dispositivos biomédicos criados por cientistas da Universidade Purdue, nos Estados Unidos, prometem melhorar a vida de quem sofre de epilepsia e glaucoma. Um dos sistemas é um transmissor miniaturizado, apenas três vezes mais espesso do que um fio de cabelo, capaz de detectar, previamente, sinais de uma crise epiléptica. O aparelho, a ser implantado debaixo do couro cabeludo, grava continuamente sinais da atividade neural do paciente graças a eletrodos implantados em vários pontos do cérebro e ligados a ele por fios. As informações são repassadas a um dispositivo externo. Para



o professor de engenharia biomédica Pedro Irazoqui, a diferença do aparelho para outros similares já em testes em outras instituições é que os demais gravam dados neurais de somente oito diferentes pontos do cérebro, enquanto o sistema que ele criou capta informação de mil locais diferentes. Com isso, fica mais fácil prever um ataque epiléptico. O outro aparelho é um nanossensor a ser implantado no olho de pacientes com glaucoma para monitorar a pressão intra-ocular. Assim como o dispositivo para controle da epilepsia, este também mede

continuamente a pressão do olho e transmite os dados para um aparelho externo. Ambas as tecnologias devem entrar em testes clínicos com seres humanos dentro de, no máximo, dois anos.

► Chips resfriados

Uma nova tecnologia, chamada de motor de vento iônico, mostrou em testes ter potencial de aumentar em até 250% a taxa de resfriamento dos *chips*, de acordo com os pesquisadores da Universidade Purdue,

Estados Unidos, que desenvolveram o dispositivo experimental com financiamento da empresa Intel. O equipamento, parecido com um ventilador minúsculo e construído sobre a superfície de um *chip*, consiste de um ânodo – um fio com carga positiva – e vários cátodos carregados negativamente. O ânodo foi colocado cerca de 10 milímetros acima dos cátodos. Quando a corrente elétrica passa pelo dispositivo, os cátodos descarregam elétrons no ânodo. Ao colidir com as moléculas de ar, esses elétrons produzem íons com carga positiva, que são atraídos de volta pelos cátodos, criando um vento iônico que aumenta o fluxo de ar na superfície do *chip*, fazendo com que ele se resfrie mais rapidamente. Os resfriadores tradicionais são limitados pelo fato de que as moléculas de ar mais próximas da superfície ficam imóveis, enquanto as que se encontram mais distantes se movem mais rapidamente. Isso constitui um obstáculo ao resfriamento da superfície quente do *chip*. O próximo passo na pesquisa é miniaturizar ainda mais os ventiladores iônicos para que eles possam ser usados em *chips* comerciais.



ILUSTRAÇÕES LAURABEATRIZ

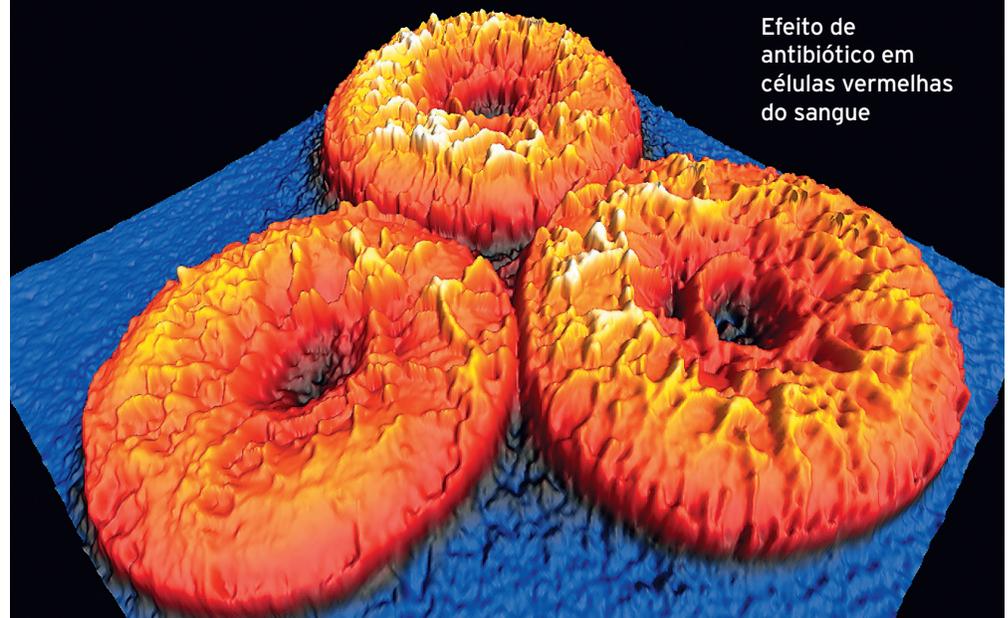
Microscopia premiada

Uma imagem que mostra a superfície das células vermelhas do sangue depois do tratamento com peptídeos (pequenas proteínas) com características antibióticas - no caso uma nova molécula encontrada na pele de um anfíbio - ficou com o segundo lugar na primeira edição do Prêmio Internacional de Imagens de Microscopia de Força Atômica, promovido pelo Conselho Superior de Pesquisas Científicas e pela Universidade Autônoma de Madri, Espanha. A imagem é de autoria do pesquisador Luciano Paulino da Silva, do Laboratório de Espectrometria de Massa da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, de Brasília, uma das 41 unidades da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. O primeiro lugar ficou com

Andreas Fuhrer, do Instituto Federal de Tecnologia de Zurique (ETH Zurich), na Suíça. A brasileira foi a única premiada fora do continente europeu, entre as mais de 250 inscritas. "A imagem faz parte de um projeto em que procuramos avaliar os efeitos dos peptídeos sobre diversos tipos de membranas celulares", diz Luciano. "Alguns são ativos somente contra fungos, bactérias e protozoários, outros exercem seus efeitos também sobre células humanas." A microscopia de força atômica resalta características topográficas da superfície de materiais, sejam eles biológicos ou não. Os efeitos do antibiótico nas células vermelhas do sangue aparecem nas protuberâncias de cor vermelho-amarelada.

> Falsificação identificada

Técnica desenvolvida por pesquisadores da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) consegue identificar com precisão, em cerca de um minuto, adulteração em produtos como perfumes, vinhos, óleos, combustíveis e medicamentos. Uma das vantagens em comparação com os métodos convencionais é que ela dispensa a etapa de preparação de amostras, o que demanda tempo. Em alguns casos essa fase pode demorar de três a quatro horas. Um equipamento, chamado *spray* sônico de ionização, é utilizado para retirar algumas partículas das amostras, que são então analisadas pelo espectrômetro de massas do laboratório do Instituto de Química da Unicamp. "É possível saber exatamente a massa molecular correspondente a cada



Efeito de antibiótico em células vermelhas do sangue

LUCIANO PAULINO DA SILVA/EMBRAPA

composto analisado e, dessa forma, identificar com clareza as substâncias contidas nos produtos analisados", diz Rodrigo Catharino, vinculado ao grupo coordenado pelo professor Marcos Nogueira Eberlin, que tem como pesquisadores Regina Sparrapan e Renato Haddad, responsável pelo

desenvolvimento do novo método. Em algumas amostras de perfumes falsificados os pesquisadores encontraram até condicionador de cabelo no lugar de óleos essenciais e matérias-primas nobres. A técnica, que está em fase de depósito de patente, foi validada com medicamentos. Foram analisados nove tipos

diferentes, entre eles antiinflamatórios e anticancerígenos.

> Furos precisos com laser

Um equipamento adaptado, composto por uma máquina fresadora integrada a um laser, resultou em maior

precisão nos furos micrométricos feitos em bicos injetores para veículos movidos a diesel, em soldas finas e em peças utilizadas pelo setor médico e eletrônico. “A principal inovação nesse equipamento é que substituímos o eixo-árvore tradicional, onde ficam fixadas as ferramentas como brocas e fresas utilizadas nos processos de usinagem, por uma plataforma onde apoiamos o laser”, diz o físico Spero Morato, sócio da LaserTools, empresa que se originou no Centro de Lasers e Aplicações do Instituto de Pesquisas

feito com óxido de ítrio e alumínio. “A operação no modo pulsado do laser permite o controle exato do diâmetro do feixe no ponto focal”, diz Morato. O laser foi integrado ao sistema de modelagem CAD-CAM de uma fresadora comercial especialmente projetada e desenvolvida pela Indústrias Romi. A empresa também colocou réguas ópticas no equipamento, que aumentam a precisão da máquina.

► Linguagem de sucesso

A linguagem de programação Lua, criada pelos professores Roberto Ierusalimsky e Waldemar Celes, da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, em parceria com o pesquisador Luiz Henrique de Figueiredo, do Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada, tem 90% de seus usuários no exterior. O *software* livre de código aberto criado em 1993 está presente em vários tipos de aplicações industriais nas áreas de robótica, logística, bioinformática, programação *web*, processamento de imagem, entre outras. No Brasil, a linguagem dá suporte aos estudos de modelagem ambiental, como as projeções da evolução do desmatamento na Amazônia, feitos pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe). A Lua foi uma das 12 linguagens selecionadas para participar, em junho, da terceira edição da conferência sobre a história das linguagens de programação, HOPL III, em San Diego, na Califórnia, Estados Unidos.



EDUARDO CÉSAR

Soldas finas nas fresadoras

Energéticas e Nucleares (Ipen), em São Paulo, apoiada pelo Programa Inovação Tecnológica em Pequenas Empresas (Pipe). O laser utilizado nesse caso é chamado de estado sólido de neomídio Nd:YAG pulsado, ou seja, emite pulsos que podem ser ajustados. O Nd é um elemento químico conhecido como terra-rara e o YAG é um cristal sintético



EMBRAPA

Bandeja reduz danos ao fruto

► Figo protegido no transporte

Uma cesta plástica com compartimentos individuais para proteger o figo-roxo durante a colheita e o transporte, desenvolvida

em parceria entre a EMBRAPA Instrumentação Agropecuária, unidade da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, e a Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), será fabricada e vendida pela empresa NSF, de São Carlos, no interior paulista. Para criar a bandeja que acomoda 40 figos, os pesquisadores recorreram à ressonância magnética para avaliar os danos internos causados pelo empilhamento na cesta convencional de bambu. Testes em campo mostraram redução de 20% nas perdas com a nova cesta.

Diagnóstico rápido

Após 11 anos foi concluído o desenvolvimento de um teste para diagnóstico da leptospirose que necessita de apenas uma gota de sangue para mostrar em 15 minutos o resultado. O estudo foi feito no Centro de Pesquisa Gonçalo Muniz, unidade da Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz) na Bahia. A rapidez da resposta em comparação com o tempo de espera de até duas semanas dos testes atuais deve-se à iden-

tificação de um componente da bactéria *Leptospira interrogans*, agente causador da doença, chamada de proteína lig, que induz a produção de anticorpos na fase inicial da infecção. Uma gota de sangue em contato com uma fita é suficiente para o diagnóstico. Se o paciente estiver contaminado pela bactéria, anticorpos vão reagir com a proteína e o visor do aparelho ficará com a cor rosa.



FIUCRUZ

Cor rosa no visor indica leptospirose