



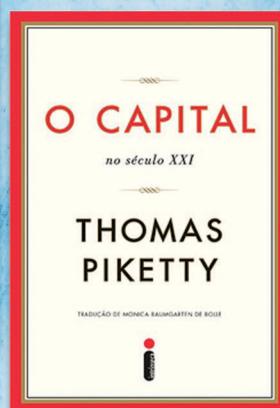
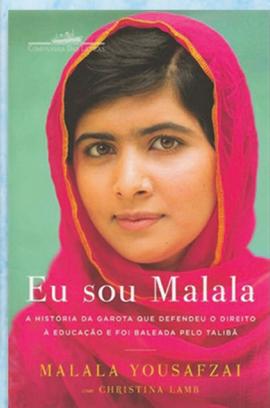
À beira da extinção em massa



Pela sexta vez a Terra passa por uma perda brutal de formas de vida; agora a causa não é a queda de um asteroide, mas a ação de uma espécie, o *Homo sapiens*

Livraria UNESP VIRTUAL

REFERÊNCIA ONLINE EM LIVROS UNIVERSITÁRIOS



Aqui você encontra os melhores livros e ainda tem:

- ➔ Segurança em suas compras
- ➔ O melhor atendimento
- ➔ Diversidade de títulos
- ➔ Frete grátis nas compras acima de R\$ 99,00 (para todo o estado de São Paulo)



livraria
unesp
VIRTUAL

www.livrariaunesp.com.br



Governador
José Serra
Secretário de Ensino Superior
Carlos Vogt

unesp

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Reitor

Herman Jacobus Cornelis Voorwal

Vice-reitor

Julio Cezar Durigan

Pró-reitor de Administração

Ricardo Samih Georges Abi Rached

Pró-reitora de Pós-Graduação

Marilza Vieira Cunha Rudge

Pró-reitora de Graduação

Sheila Zambello de Pinho

Pró-reitora de Extensão Universitária

Maria Amélia Máximo de Araújo

Pró-reitora de Pesquisa

Maria José Soares Mendes Giannini

Secretária-geral

Maria Dalva Silva Pagotto

Chefe de Gabinete

Carlos Antonio Gamero



Presidente do Conselho Curador

Herman Jacobus Cornelis Voorwal

Diretor-presidente

José Castilho Marques Neto

Editor-executivo

Jézio Hernani Bomfim Gutierrez

Assessor editorial

Antonio Celso Ferreira

Superintendente administrativo e financeiro

William de Souza Agostinho

unespciência

Diretor editorial Maurício Tuffani

Editora-chefe Giovana Girardi

Editor de arte Ricardo Miura

Editores-assistentes

Luciana Christante e Pablo Nogueira

Colunista Oscar D'Ambrosio

Repórter Igor Zolnerkevic

Colaboradores Eduardo Geraque, Reinaldo José Lopes,

Ricardo Bonalume Neto (texto); Cristiano Burmester,

Daniela Toviansky, Guilherme Gomes, Luiz Machado (foto);

Nik Neves e Sandro Falsetti (ilustração)

Projeto gráfico Buono Disegno

(Renata Buono e Luciana Sugino)

Produção Mara Regina Marcato

Apoio de internet Marcelo Carneiro da Silva

Apoio administrativo Thiago Henrique Lúcio

Endereço Rua Quirino de Andrade, 215, 4º andar,

CEP 01049-010, São Paulo, SP. Tel. (11) 5627-0323.

www.unesp.br/revista_unesp-ciencia@unesp.br

imprensa oficial

Diretor-presidente Hubert Alquéres

Diretor industrial Teiji Tomioka

Diretor financeiro Clodoaldo Pelissioni

Diretora de gestão de negócios

Lucia Maria Dal Medico

Tiragem 25 mil exemplares

É proibida a reprodução total ou parcial de textos e imagens sem prévia autorização formal.

Nós e as baratas

Quando se definiu que 2010 seria o Ano Internacional da Biodiversidade, foi lançada a meta de que o mundo deveria tentar reduzir “de maneira significativa” a perda de espécies até este ano. Mas já em 2009, a IUCN (União Internacional para a Conservação da Natureza), que divulga a Lista Vermelha de espécies ameaçadas, anunciou que mais de 800 espécies de animais e plantas foram extintas nos últimos cinco séculos e outras 17 mil estão ameaçadas. A mensagem era nada sutil: o mundo não vai cumprir a meta.

A comparação do ritmo atual de perda de formas de vida com as extinções padrões do planeta sugere, porém, algo bem mais drástico. Até o final do século, metade das espécies pode desaparecer, o que nos coloca no curso da sexta grande extinção em massa da Terra.

Os motivos são vários – destruição de habitats, exploração predatória, aquecimento global. A pesca excessiva, por exemplo, fez a IUCN declarar neste ano o esturjão, de cujas ovas se faz o caviar, o grupo mais ameaçado do mundo. As grandes extinções anteriores foram causadas por elementos astronômicos e geológicos. Há 65 milhões de anos, quando os dinossauros foram varridos do planeta, o principal motivo foi o impacto de um asteroide. Como afirma Peter Ward, paleontólogo da Universidade de Washington, em seu livro *O fim da evolução* (ed. Campus, 1997), “100 mil anos atrás, outro grande asteroide atingiu a Terra, dessa vez na África. Esse asteroide chama-se *Homo sapiens*”.

Pesquisadores ouvidos na nossa reportagem de capa deste mês afirmam que esse processo começou há algum tempo e a tendência é que só se intensifique. Populações humanas também serão afetadas pela perda de espécies que lhe prestam serviços ambientais, mas poucos acreditam que o *H. sapiens* vá desaparecer. Mas a que custo? De tudo o que podemos perder, só me ocorre um pensamento, imaginar que talvez os filhos dos nossos filhos só vejam em museus o que hoje ao menos vemos em zoológicos.

Um cenário muito bem descrito por Ward. “Muitos museus (...) estão se tornando mensageiros de más notícias, uma última chance de ver tesouros raros e em desaparecimento; são os museus que documentam quanto já perdemos e quanto ainda temos por perder. Muitos museus são agora tristes cemitérios, contendo os ossos de criaturas fabulosas ou comuns que pereceram na atual extinção, bem como os corpos empalhados de outras criaturas prestes a se juntar ao rol dos mortos.”

Giovana Girardi
editora-chefe

carta ao leitor



16

Rumo a uma nova extinção em massa

Perda de habitats, exploração predatória e mudanças climáticas estão dizimando os seres vivos num ritmo tão acelerado que podemos chegar ao final do século com metade das espécies extintas. O nível de destruição pode ser semelhante ao que levou ao fim da era dos dinossauros



Cosmético que nasce em árvore

Parceria bem-sucedida de pequena empresa com grandes universidades dá origem a hidratante inovador inspirado em prêmio Nobel. O produto, desenvolvido a partir da biodiversidade brasileira, já é exportado para quatro países

30



24

Língua compartilhada

Mais que o conhecimento de um novo idioma, espaço virtual de aprendizagem investigado por pesquisadores de Assis e de Rio Preto promove o intercâmbio cultural por meio de uma educação focada nos alunos e não no professor



6 Perfil

Antônio Klar: referência nacional em irrigação e drenagem do solo

10 Como se faz

O processo para desenvolver novo GPS que 'enxergue' melhor

14 Estação de trabalho

Grilos, gafanhotos e esperanças sob a lupa de um biólogo desenhador

36 Estudo de campo

Oceanógrafo e biólogos acompanham praia que se move

42 Quem diria

Nova fonte de energia limpa e sustentável vem do chão

44 Arte

O espaço sagrado do objeto

46 Livros

Coleção inédita de obras digitais

48 Click!

Na paisagem colorida do Cerrado, ninfas em preto e branco

50 Ponto crítico

O fim dos jornais ou do jornalismo?



Gostaria de parabenizar a repórter e os editores da revista, que souberam colocar de maneira clara e didática o

problema e suas extensão e as preocupações existentes em relação aos interferentes endócrinos ["Descarga de hormônios", 6ª edição], dentro de uma visão abrangente, holística – como merecem os assuntos que tratam do meio ambiente. A seriedade em tratar temas polêmicos sempre leva a resultados de qualidade. Outra questão que gostaria de ver discutida com tamanha maturidade é sobre áreas contaminadas. Este problema vem ganhando importância no Brasil e ainda trará muitas discussões a respeito.

Ana Lúcia Silva, pelo blog

Gostei muito do perfil da Heleieth Saffioti publicado na edição de março. Alguns eventos importantes, como a defesa de tese em 1967 e a demissão da PUC, mostram o pioneirismo e a força dessa grande socióloga. Minha única crítica é quanto à ausência das principais ideias da autora sobre as relações sociais, econômicas e políticas entre os sexos (mencionadas no início da reportagem). Talvez o objetivo tenha sido ressaltar sua trajetória, mas isso acabou deixando de fora sua contribuição para os estudos de gênero. Sugiro que, futuramente, vocês abordem também o legado teórico de Heleieth.

Marta Orsini, por e-mail

Envio meus cumprimentos e votos de sucesso e perenidade à **Unesp Ciência**. Lembro que na edição de es-

treia, em setembro de 2009, o editorial anunciava "uma agenda ousada" e assumia, entre outros compromissos, o de fazer um jornalismo crítico e pluralista. Hoje, passadas seis edições de alta qualidade editorial e gráfica, a revista mantém-se fiel aos seus princípios e vem cumprindo suas promessas. Exibe, assim, coerência com a Universidade que a gerou – instituição que descentralizou e interiorizou o ensino e a pesquisa no Estado, numa iniciativa original e democrática.

Marcelo Mendonça, diretor de assuntos corporativos da TAM Linhas Aéreas, por e-mail

Sou estudante de jornalismo da Faculdade Cásper Líbero e gostaria de parabenizar todos os realizadores da revista **Unesp Ciência** pelo ótimo trabalho. Tive o prazer de receber um exemplar durante uma compra na Livraria Unesp da Praça da Sé. Gostei muito do jornalismo bem apurado e escrito, do projeto gráfico e das reportagens, todas muito interessantes. A revista consegue ser científica e, ao mesmo tempo, acessível a leigos, sem cair na superficialidade. Um verdadeiro desafio.

Isabella Lubrano, por e-mail

Pisamos na bola

Diferentemente do publicado na reportagem "Descarga de hormônios" (edição 6, pág. 24), João Lauro Viana de Camargo coordena um projeto temático da Fapesp sobre o impacto de baixas doses de praguicidas agrícolas no desenvolvimento de cânceres do aparelho reprodutivo de roedores.



Daniela Tovlensky

Antônio Klar

Pioneiro da agronomia brasileira

Pablo Nogueira

Referência nacional em irrigação e drenagem, pesquisador teve de ser flexível ao escolher carreira e acabou consolidando a área no Brasil

beu que suas chances de ser aprovado para o curso de engenharia eram pequenas. Foi quando um colega lhe sugeriu candidatar-se ao curso de agronomia, argumentando que a concorrência era menor e que lá ele também estudaria suas disciplinas favoritas. Além disso, poderia retornar para Piracicaba e estudar na Escola Superior de Agricultura Luis de Queiróz, a Esalq.

“O ser humano tem uma grande capacidade de adaptação, e eu tinha de me adaptar. Meus pais não tinham mais condições financeiras de me manter em São Paulo, por isso resolvi fazer o concurso para Agronomia”, conta Klar, aos 73 anos. Passou em segundo lugar. E iniciou uma carreira com a qual nunca sonhara, mas que o levou a tornar-se referência nacional na sua área de pesquisa e um dos responsáveis pela consolidação da Faculdade de Ciências Agrônômicas (FCA) de Botucatu.

Embora seja conhecido pelo trabalho na área de irrigação e drenagem, Klar começou sua carreira de pesquisador em genética. Na graduação, fez sua iniciação científica com Friedrich Brieger, considerado o introdutor dos estudos de genética vegetal no Brasil. Depois de formado, Klar recebeu de Brieger o convite para tornar-se professor na área de genética. “Era um homem excepcional”, recorda-se sobre o mestre. Seu temperamento germânico, porém, levava-o a cobrar bastante

de professores, que não tinham direito a férias – viagens para congressos já eram consideradas como “folgas”, lembra Klar.

O alemão lhe deu a tarefa de montar um banco de dados com espécimes de milho dos Andes. Klar varou a Argentina e parte da Bolívia atrás de amostras. “Chegamos a colher milho a 4 mil metros de altitude.” Ele coletou espécimes raros, como uma variedade argentina que possuía grãos de 2 cm de diâmetro. O resultado de dois meses de viagem foram dois sacos de 60 kg de amostras. Foi preciso arranjar um passaporte diplomático para o pesquisador poder entrar com o material no Brasil.

Mas Klar não se sentia satisfeito e em 1964 mudou de área, indo trabalhar como professor na área de edificações rurais. O

“Pai, meu sonho é ser engenheiro.” Foi com esse argumento que, com 18 anos, o jovem Antônio Evaldo Klar abriu mão da carreira de comerciante que estava a sua espera como herdeiro do armazém que sustentava sua família em Piracicaba. O pai, um imigrante alemão que havia chegado ao Brasil na década de 1920 para trabalhar na lavoura de café, apostou no pendor do filho para física e matemática. Decidiu vender o armazém e ajudou o rapaz a instalar-se em São Paulo, onde foi viver sozinho antes mesmo de terminar o colégio. Klar matriculou-se numa escola com período noturno para concluir o segundo grau. As tardes eram passadas num puxado cursinho, destinado a preparar os estudantes que ambicionavam vagas em instituições concorridas, como as escolas de engenharia da USP em São Paulo e São Carlos.

Ao longo daquele ano (1957), Klar perce-

O ser humano tem uma grande capacidade de adaptação, e eu tinha de me adaptar. Por isso fui para a agronomia

Klar, sobre a decisão de trocar a engenharia pela área na qual se tornou referência





O que dizem

sobre Antônio Klar

Carlos Antônio Gamero
Chefe de Gabinete da Reitoria e professor titular da FCA

Klar é motivo de orgulho para a universidade. Pela competência que demonstra como profissional, pelos seus valores como pessoa e pela maneira como veste a camisa

Marcos Vinícius Folegatti
Ex-presidente da Sociedade Brasileira de Engenharia Agrícola

Klar foi uma das lideranças da área. Chegou a ser representante da engenharia agrícola junto ao CNPq. E se a pesquisa neste campo é complicada até hoje, imagine 30 anos atrás. Ele atuou de forma pioneira, fomentando os estudos e as publicações. Só que hoje os demais pioneiros da geração dele já estão em casa, aposentados, e ele continua em atividade. É uma pessoa persistente.

Arno Dallmeyer
Professor da Universidade Federal de Santa Maria

Seu livro ajudou a formar gerações de agrônomos que desbravaram depois a fronteira agrícola do país. Acho que essa é uma influência até maior que a da pesquisa que ele realizou. Quando me mudei para Botucatu para fazer doutorado, convivi com ele. Entre os mais de 15 professores do departamento, ele foi o que nos acolheu melhor. Nós gaúchos somos considerados estranhos em São Paulo e leva tempo para ser absorvido. Mas o Klar reduziu esse tempo, para mim e a minha família.

tão sonhado encontro com a engenharia finalmente acontecia. Mas de forma invertida. Como era professor, teve que aprender por si só a disciplina que iria ensinar. "Aprendi sozinho toda a parte de cálculo de construção, na base do esforço. Foi algo que usei até quando construí minha casa."

Do ponto de vista da pesquisa, porém, a área era pouco promissora. E a familiaridade no trato com plantas adquirida nos estudos de genética lhe abriu outro caminho, e ele começou a fazer experimentos em irrigação e drenagem. Em três anos, tornou-se mestre e doutor no assunto.

Na época, a tecnologia atraía a atenção de poucos agricultores brasileiros. "E mesmo os que a empregavam, não tinham embasamento técnico. Era mais um exercício de molhar a lavoura usando água demais ou de menos, pois não se usava nenhuma medição", lembra. Na universidade, a pesquisa era igualmente incipiente. Sua tese de doutorado, defendida na Esalq em 1967, foi uma das primeiras no Brasil sobre o tema.

Como doutor, passou a receber visitas de pesquisadores do curso de Agronomia da então Faculdade de Ciências Médicas e Biológicas de Botucatu (FCMBB). O contato resultou num convite e, em 1968, ele assumiu uma cadeira no curso. Foi lá que sua carreira como pesquisador na área de irrigação deslançou. Ele decidiu focar nos efeitos da água sobre a fisiologia das plantas. Em especial, buscou compreender melhor a resistência das plantas de clima temperado às condições de seca.

Orientação de 15 minutos

Em busca de aprimoramento, realizou dois pós-doutorados nos anos 1970. Um deles o levou à Califórnia, local onde a irrigação havia feito o deserto do sul do estado florescer. E lá, mais uma vez, mostrou-se capaz de se adaptar às circunstâncias. "Quando cheguei, meu orientador, professor Henderson, disse que estava com mais 23 orientandos e perguntou se eu queria desistir. Eu disse que não." O professor, porém, só tinha uma janela às sextas-feiras, entre 14 h e 14h15. Klar aceitou. "Mesmo assim aprendi muito lá", recorda.

De volta ao Brasil percebeu a carência

de bibliografia brasileira para sua área. Escreveu então o livro *A água no sistema solo/planta/atmosfera*, hoje uma das referências no setor. "Já teve até professor que me pediu dedicatória no livro", diverte-se.

Ao longo da carreira, Klar publicou 90 artigos. Em 2003, por ocasião do 23º Congresso de Engenharia Agrícola, os pesquisadores Marcos Veloso, da Embrapa, e Sérgio Duarte, da Esalq, fizeram um levantamento entre 450 cientistas do país na área de irrigação, avaliando a produtividade em 21 itens, a fim de encontrar os 14 mais produtivos. Klar foi um deles.

Embora tenha recebido o título de professor emérito em 2006, continua se dedicando aos experimentos com a mesma paixão, agora como professor titular voluntário. "Até em finais de semana ele ainda vai a campo acompanhar experimentos de alunos", conta João Cury Saad, ex-orientando e hoje professor da FCA. A continuidade na atividade científica, apesar da aposentadoria, permitiu que ele mantivesse uma bolsa de produtividade do CNPQ.

Paralelamente à atividade como pesquisador, Klar ajudou a consolidar a FCA institucionalmente. "Quando me convidaram para vir para Botucatu, ofereceram o dobro do salário. Mas ao chegar me perguntava: 'onde fui amarrar meu burro?'" lembra. A Agronomia não tinha instalações próprias nem laboratórios ou equipamentos. Contava com apenas 11 docentes, duas salas, uma fazenda experimental incipiente e meia dúzia de funcionários. Como era um dos poucos a possuir o título de doutor, foi eleito supervisor do setor de Agronomia três meses após sua chegada.

"Eu não tinha experiência em administração. Mas um antigo diretor do Instituto Agrônomo da Esalq, o Paiva Neto, me tranquilizou. Ele disse que não é possível formar um bom pesquisador em dez anos, mas é possível tornar-se um bom administrador em seis meses." Klar se dedicou e quase semanalmente se reunia em São Paulo com a direção da Coordenadoria dos Institutos Isolados do Estado. Após dois anos, a Agronomia tinha 53 docentes em tempo integral. Só o Departamento de Engenharia Rural, ao qual Klar pertencia, pulou de 1 pra 25 funcionários.

Era necessário criar novas instalações, e Klar foi convidado a participar da comissão de obras. “Me escolheram porque eu era novo, tímido e maleável, não brigava com os mais velhos”, admite. O que não foi empecilho para que ele conquistasse um prédio próprio para a Agronomia. O desafio seguinte foi gerir as fazendas experimentais, como a de São Manuel. Nos anos 1970, o curso de Agronomia aos poucos foi sendo instalado na fazenda do Lageado, que posteriormente se tornou o câmpus onde hoje fica a FCA. Os professores foram instalados em antigas casas de colonos. Os quartos eram os escritórios, a sala servia de secretaria e as cozinhas, de laboratórios. A estrutura atual só surgiu em 1982.

O apelo federal

Em 1987, a irrigação ganhou força quando José Sarney, como presidente da República, apostou que sua difusão em grande escala poderia revolucionar a atividade agrícola no país. Um ministério extraordinário foi criado para cuidar do assunto com dois projetos principais: o Programa de Irrigação do Nordeste (Proine) e o Programa Nacional de Irrigação (Proni). Junto com outros 15 pesquisadores da área, Klar foi a Brasília e ouviu do então ministro Vicente Cavalcante Fialho um apelo para que criassem cursos de pós-graduação na área.

Ao voltar a Botucatu, iniciou os procedimentos para criar um mestrado. “Tinha de levantar todos os equipamentos, existentes em todos os laboratórios, que poderiam ser usados pelos alunos do curso. Também tinha de identificar todos os textos que existiam na biblioteca sobre o tema”, conta. Uma vez reunida a papela, descobriu que com aquele processo poderia pleitear também a criação de um curso de doutorado em irrigação, inédito no país. “Decidi arriscar. Até então todo mundo que queria se graduar num curso assim tinha que sair do país.” A iniciativa deu certo, e em 1988 surgia na FCA o primeiro doutorado em irrigação no Brasil.

Klar coordenou o curso por oito anos. Com a chegada dos alunos de pós, a produção científica da Agronomia aumentou bastante. Os artigos gerados pelas pesqui-



Durante a cerimônia em que recebeu o título de professor emérito, em 2008

sas, porém, às vezes levavam anos para serem publicados, o que levou o agrônomo a sugerir a criação de uma revista para publicá-los. Nascia assim a *Irriga*, a única revista especializada em artigos sobre irrigação e drenagem no Brasil. Atualmente, os artigos escritos por alunos da FCA correspondem a cerca de 20% do total, sendo que mais da metade tem como autores pesquisadores de fora de São Paulo.

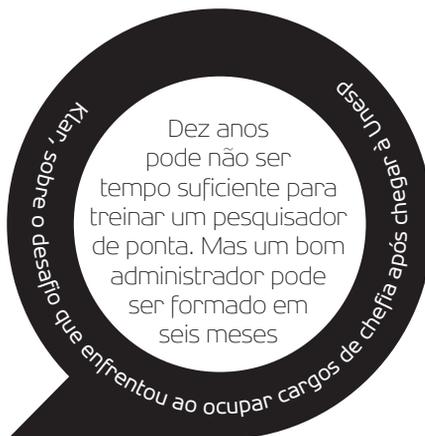
Klar dedica às atividades de orientação o mesmo esforço que investe na pesquisa. Possui hoje nove orientandos, sendo cinco de doutorado. Ele também aceita alunos de iniciação científica. Cleber Jadoski, tão logo se matriculou na FCA, foi bater em sua porta. Foi seu aluno de iniciação durante toda a graduação, período em que publicou cinco artigos. Sua produtividade lhe valeu ao final do curso, em 2009, o prêmio de destaque em pesquisa conferido pela Fundação de Estudos e Pesquisas Agrícolas e Florestais (Fepaf), na categoria de estudantes de agronomia. Thais Lopes, que também foi orientanda de Klar, foi premiada na categoria de engenharia florestal.

Seus conselhos também podem se destinar a não orientandos. Em março, no primeiro dia de volta às aulas, ele entrou por acaso numa das estufas destinadas a experimentos agrônômicos. Lá encontrou uma jovem pós-graduanda, às voltas com sua pesquisa. Mesmo olhando de longe, Klar identificou problemas e foi conversar com a moça. “Disse a ela que, daquele jeito, iria perder o experimento. Quando vejo

algo assim, vou lá e falo com o aluno”, diz.

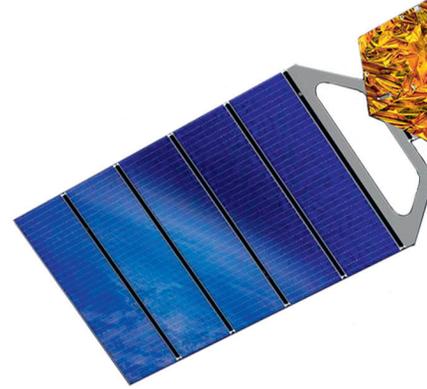
Sua relação com os estudantes também teve um viés mais humanístico, como lembra Hélio Grassi Filho, seu ex-aluno e atualmente coordenador do curso de Agronomia. “Em 1984 nós fizemos greve pelo direito de votar para reitor. Ele não era de se juntar a greves, mas dessa participou. E explicava aos alunos a importância de termos esse direito, que USP e Unicamp mesmo hoje não têm. Ele foi um dos responsáveis por termos participado dessa história.”

Em março, durante a aula inaugural na disciplina que leciona na pós-graduação da FCA, Klar exortou a turma a buscar a produtividade. Disse a eles que “se a gente não produz, o tempo passa, e lá na frente vamos ter que competir contra alguém que usou esse tempo. Precisamos aproveitar para produzir o máximo que pudermos.”



Dirigindo no escuro

Equipamentos de GPS sofrem de “cegueira” temporária por conta de interferências atmosféricas; rede internacional de pesquisa, que inclui cientistas de Presidente Prudente, tenta evitar o problema no mais novo sistema de navegação, o Galileo



Ricardo Bonalume Neto ●

Nem tudo que cintila é ouro. Existem cintilações que podem fazer a diferença entre um sujeito achar seu caminho correto ou continuar perdido em algum lugar remoto do planeta, mesmo que disponha de um receptor de sinais de satélite como o americano GPS (Global Positioning System – Sistema de Posicionamento Global). É o caso da cintilação ionosférica das ondas de rádio, que pode fazer o receptor GPS perder o sinal de satélite, deixando o usuário na mão, perdido ou incapaz de completar uma tarefa para a qual o posicionamento geográfico preciso é essencial.

O problema é mais grave em regiões de baixa latitude, como na América Latina – o Brasil é um dos países mais afetados por ele –, e vai piorar com a aproximação do período de máxima atividade solar, previsto para 2011-2013. Para lidar com essa situação, pesquisadores da Faculdade de Ciências e Tecnologia (FCT) da Unesp em Presidente Prudente iniciaram agora dois complexos projetos em parceria com institutos de pesquisa, universidades e empresas do Brasil e da Europa que vi-

sam minimizar esses momentos de “cegueira” no futuro concorrente do GPS, o Galileo, iniciativa da Comissão Europeia e da Agência Espacial Europeia.

Os dois projetos estão vinculados ao desenvolvimento de uma nova constelação de satélites que não só vai disputar espaço com o sistema americano como complementá-lo. Não é à toa que a maturação do Galileo está prevista para ocorrer justamente naquele período solar mais crítico. Seu primeiro satélite, lançado em 2005, ainda é experimental. Está prevista a colocação de 30 satélites em órbita média da Terra (23.222 km), mesmo número do programa americano, cujo primeiro satélite foi lançado em 1978.

Além do GPS, há hoje no mundo somente outros dois GNSS (Sistema Global de Navegação por Satélite), o nome genérico desses sistemas: o russo (ex-soviético) Glonass, que está plenamente operacional, e o chinês Compass, em fase de implantação.

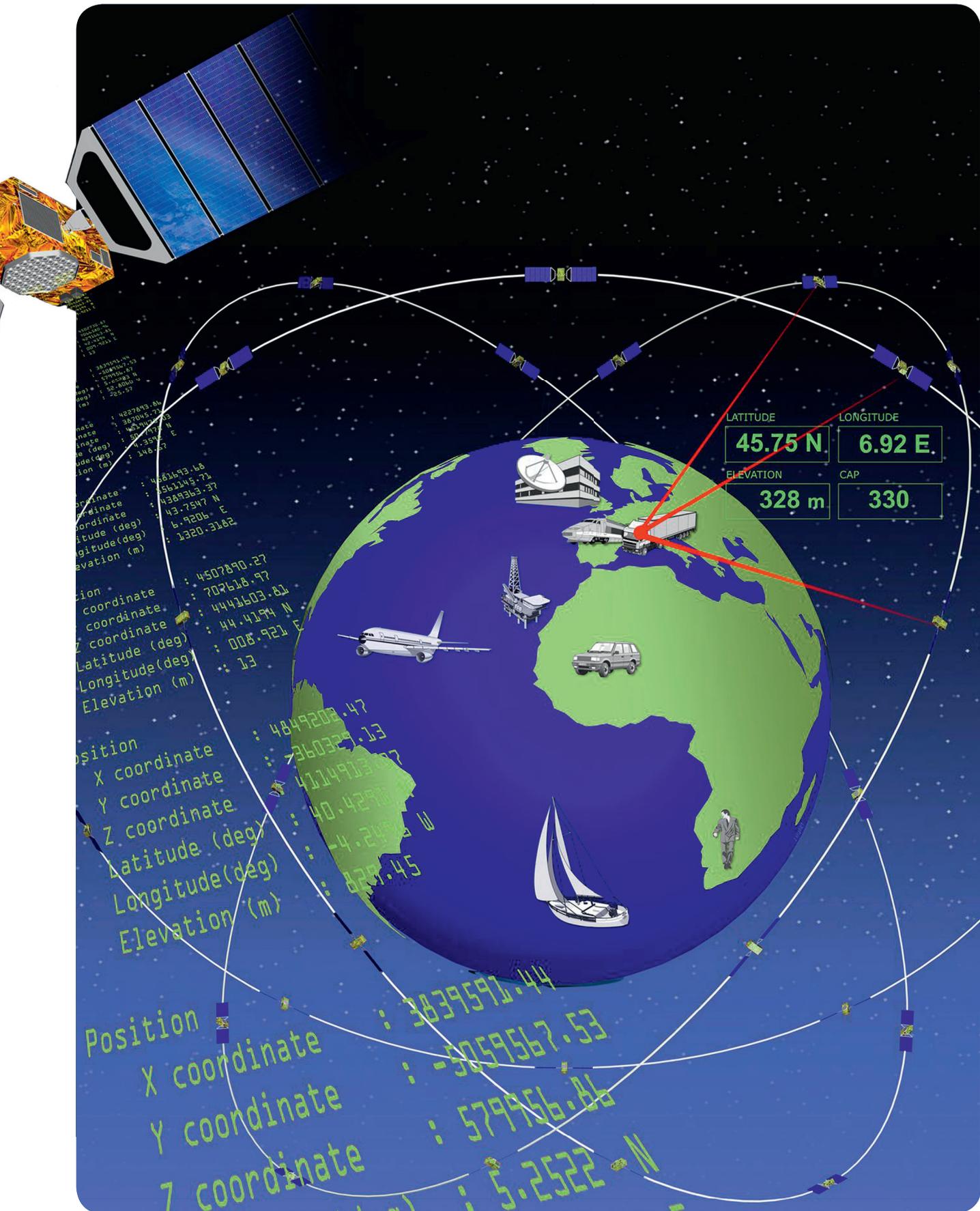
Os europeus argumentam que ter um GNSS próprio os deixará independentes dos programas americano e russo. Apesar disso, o Galileo está sendo projetado pa-

ra operar conjuntamente com eles. Com a diferença de que será comandado por civis, não por militares – o GPS e o Glonass surgiram na Guerra Fria para as duas superpotências aperfeiçoarem a navegação de navios, aviões, tropas no solo e também para direcionar armas com precisão.

Nessa competição, os dois projetos multi-institucionais com os quais a Unesp colabora vão atuar em duas frentes paralelas, que buscam desenvolver receptores e softwares GNSS adequados às condições da ionosfera no Brasil e na América Latina.

O Cigala, liderado na FCT pelo pesquisador João Francisco Galera Monico, tem por objetivo projetar e testar métodos que mitiguem os efeitos da cintilação em receptores GNSS de múltiplas frequências de fabricantes europeus. Os engenheiros tentam compensar o impacto desse fenômeno natural para que o sistema funcione com a precisão desejada.

Já o Encore, liderado na Unesp pelo pesquisador Paulo de Oliveira Camargo, vai focar na introdução de terminais Galileo para aplicações de gerenciamento de terra, como georeferenciamento e cadas-



Position
 X coordinate : 4849209.47
 Y coordinate : 7360329.13
 Z coordinate : 4014913.97
 Latitude (deg) : 40.4290
 Longitude (deg) : -4.2452 W
 Elevation (m) : 8257.45

Position
 X coordinate : 3839597.44
 Y coordinate : -5059567.53
 Z coordinate : 579956.86
 Latitude (deg) : 5.2522 N

Position
 X coordinate : 4507890.27
 Y coordinate : 707618.97
 Z coordinate : 4441603.81
 Latitude (deg) : 44.4194 N
 Longitude (deg) : 008.921 E
 Elevation (m) : 13

Position
 X coordinate : 4061493.66
 Y coordinate : 851145.71
 Z coordinate : 4389363.37
 Latitude (deg) : 43.7547 N
 Longitude (deg) : 6.9206 E
 Elevation (m) : 1320.3182

Position
 X coordinate : 1027813.81
 Y coordinate : 367045.29
 Z coordinate : 4631027.43
 Latitude (deg) : 10.3582 E
 Longitude (deg) : 146.857

Position
 X coordinate : 783194.99
 Y coordinate : -301667.93
 Z coordinate : 544283.14
 Latitude (deg) : 12.8088 N
 Longitude (deg) : 25.53

LATITUDE	LONGITUDE
45.75 N	6.92 E
ELEVATION	CAP
328 m	330



EXPLORANDO OS SINAIS

Paulo Camargo, coordenador do Encore no Brasil, o garoto "GPS" e João Francisco Galera, do Cigala, na sede do Grupo de Estudo em Geodésia Espacial

tros urbanos e rurais. O projeto tem como objetivo suprir um nicho de mercado que não é contemplado pelos GNSS atuais. Os aparelhos mais baratos não têm a precisão necessária; já os receptores profissionais são bem mais caros, além de terem custos operacionais mais elevados. A ideia básica é explorar os sinais dos novos satélites Galileo para aperfeiçoar o desempenho do gerenciamento de propriedades, ao mesmo tempo minimizando o custo.

"Não há ligação entre os dois projetos. Eles foram propostos de forma independente, mas ambos objetivam produzir receptores GNSS robustos para as condições do Brasil", explica Galera.

Para entender o desafio deles é preciso primeiro compreender a estrutura da atmosfera terrestre. No caso específico da propagação de ondas eletromagnéticas, ela é dividida pelos pesquisadores em apenas duas partes, troposfera e ionosfera. A troposfera vai da superfície terrestre até aproximadamente 50 km de altura, formada por partículas atômicas neutras, com gases como nitrogênio e oxigênio se concentrando até 12 km de altitude.

Já a ionosfera é caracterizada pela formação de íons e elétrons e estende-se de cerca de 50 km até em torno de 1.000 km de altitude. É nela que são refletidas as ondas de televisão. "Se não fosse a ionosfera, só

existiria TV a cabo ou via satélite", lembra Camargo. Por outro lado, a densidade de íons e elétrons altera a propagação de ondas eletromagnéticas e afeta os sinais do GPS. Nos casos de cintilação ionosférica, "o receptor simplesmente para de funcionar", relata Galera, o que pode causar perdas de sinal e deteriorar a qualidade do posicionamento e da navegação. Segundo ele, esse é "um dos principais problemas para aplicações GNSS que requerem integridade, disponibilidade e alta acurácia".

Conforme explica o pesquisador, o fenômeno constitui-se na rápida flutuação da fase e da intensidade de um sinal de rádio que tenha atravessado a ionosfera terrestre. "É similar ao piscar das estrelas

observado no céu noturno, provocado por variações na densidade atmosférica devido a turbulência", afirma. "Só que neste caso as flutuações são causadas por variações em pequena escala, ou irregularidades, na densidade do plasma ionosférico – densidade de elétrons – ao longo do caminho de propagação seguido pelo sinal", continua Galera. "Essas irregularidades agem como lentes convergentes ou divergentes, focando ou desfocando as ondas de rádio."

Os erros que a ionosfera pode trazer ao GPS são proporcionais ao chamado "conteúdo total de elétrons", conhecido pela sigla em inglês TEC (Total Electron Content), no caminho do sinal do satélite à antena receptora em terra. "O Brasil é uma das regiões do globo terrestre que possuem os maiores valores e variações espaciais e temporais do TEC", lembra Camargo.

Os usuários de receptores de uma frequência têm seus resultados bastante afetados pela ionosfera, então uma maneira de minimizar o erro é usar receptores mais capazes, que utilizam duas frequências de radiação. Mas eles são mais caros.

Filão de mercado

Galera e Camargo, que foi seu orientado de doutorado, dividem desde 1986 a mesma sala no Departamento de Cartografia e, como seria de esperar, há alguns mapas nas paredes. O grande mapa do Brasil não mostra as cidades natais dos dois: a pequena Itatinga (SP), de Camargo, e a ainda menor Lupionópolis (PR), de Galera. "É uma cidade de primeira", brinca Galera. "Se passa pra segunda marcha, o carro já ultrapassou a cidade." Achar essas cidades, só mesmo com um bom GNSS. Será por isso que eles investem tanto na melhoria da tecnologia?

Brincadeira à parte, os dois são responsáveis pelo Grupo de Estudo em Geodésia Espacial do Departamento de Cartografia da FCT. O Cigala e o Encore estão sendo financiados pela Comunidade Europeia e foram aprovados com cerca de 30 outros projetos em um processo competitivo que recebeu mais de cem propostas.

A expectativa dos pesquisadores é que produtos gerados nos projetos tenham aplicações em levantamentos cartográficos e

O mercado mundial de GNSS é estimado em **300 bilhões de euros para 2020**, podendo chegar a 25 bilhões só na América Latina; continente, porém, é um dos mais afetados pela **cintilação atmosférica**, por isso foi criada uma **parceria** multi-institucional para **minimizá-la**

cadastrais em geral e na agricultura de precisão. Eles acreditam que o GNSS deve desempenhar um papel fundamental na navegação aérea, que se encontra em fase de introdução do conceito de CNS/ATM (Comunicação, Navegação e Vigilância/ Gerenciamento do Tráfego Aéreo). “Os grandes filões do mercado são a aviação civil e aplicações em tempo real, onde a integridade deve ser muito alta”, diz Galera.

O Cigala, segundo a equipe, “envolverá medidas ionosféricas em larga escala, várias campanhas testes que serão conduzidas no Brasil e desenvolvimento de modelos que serão incorporados em receptores GNSS”.

Uma das alternativas para minimizar o erro nos usuários de receptores de uma frequência, por exemplo, é fazer uso de algum modelo da ionosfera. Segundo Galera, os modelos de previsão de cintilação disponíveis ao grupo de pesquisa serão adaptados para a região equatorial e implementados nos receptores para “alertá-los no momento em que um novo tipo de sintonização dos satélites deve ser realizado”.

A intensa campanha de medidas servirá para testar os modelos. “O projeto está se iniciando agora. Estamos confirmando e redefinindo os locais em que serão instaladas as estações. Começamos um inventário dos equipamentos GNSS disponíveis no Brasil e dos requisitos necessários para várias aplicações. Os modelos de cintilação ionosférica serão adaptados com os dados coletados no Brasil”, afirma Galera.

Por enquanto o Cigala, que foi lançado em março em Presidente Prudente, prevê incluir seis receptores fixos espalhados pelo Brasil (Manaus, Porto Alegre, Presidente Prudente, Cachoeira Paulista, Recife e Rio de Janeiro) e dois móveis.

A lista de instituições que participam dos projetos dá uma ideia da suas complexidades. Um dos grandes desafios será justamente coordenar as ações de participantes bem diferentes entre si.

O Cigala envolve a empresa Septentrio, da Bélgica, que vai fabricar os receptores, e o Laboratório Pildos, da Espanha, que fará o estudo de mercado. Também estão na parceria a Universidade de Nottingham, do Reino Unido; o Instituto Nacional de Geofísica e Vulcanologia, de Roma, Itália;



Fotos: Guilherme Gomes

MELHORIA TECNOLÓGICA

Antena que capta sinais do GPS e receptor dos dados; em casos de cintilação atmosférica ele para de funcionar; pesquisadores buscam minimizar esse erro

lia; e a Universidade de Nova Gorica, da Eslovênia, que farão medidas de campo e aperfeiçoarão os softwares e modelos matemáticos. No Brasil, participam também a Petrobras e a empresa Consultgel.

Do projeto Encore, também constam três empresas brasileiras participantes: a Santiago & Cintra, de São Paulo; a Orbsat, de São José dos Campos; e a MundoGEO, de Curitiba. O projeto é liderado pela empresa Deimos, de Portugal, tendo ainda como participantes a Deimos da Espanha, a Universidade de Nottingham e o Instituto de Geomática, da Espanha. A Deimos e a Orbsat desenvolverão o equipamento e a tecnologia. O Encore envolverá a criação de protótipos, testes e demonstrações para potenciais usuários.

“O mercado mundial de GNSS em 2020 é estimado em 300 bilhões de euros”, afirmou o engenheiro belga Bruno Bougard, da empresa Septentrio e coordenador do Cigala, durante o lançamento do projeto. Ele estimou que países com grandes territórios, como o Brasil, deverão usar cada vez mais esses serviços. “Só a América Latina deve gastar 25 bilhões de euros em GNSS em 2015”, afirma Bougard.

O “usuário” de GNSS está representado no Cigala pela Consultgel, que adota o sistema para fazer trabalhos de georreferenciamento de imóveis rurais para

certificação junto ao Incra e para elaborar projetos técnicos para implantação de cadastros, rurais e urbanos, georreferenciados. A empresa já se viu em situações problemáticas, como ter de usar um receptor em uma área de cachoeira ou em regiões de floresta, onde a vegetação “espalha” os sinais de rádio.

Georreferenciamento exige precisão da ordem de “poucos ou vários decímetros”, dizem os pesquisadores do Encore, mas os receptores comuns têm precisão bem menor, de até cinco metros. “Por isso precisamos de receptores bons e robustos de GNSS”, resumiu a engenheira cartográfica Élcia Ferreira da Silva, diretora da Consultgel.

Que árvores e receptores nem sempre combinam é um fato que pode ser observado no próprio laboratório de Prudente. Uma torre azul com uma antena de GPS no topo está perto de algumas árvores, que afetam a recepção dos sinais, criando “multicaminhos” – o equivalente aos “fantasmas” de uma tela de televisão.

No teto do laboratório há mais duas antenas. Os receptores e baterias de computadores que registram e analisam os dados ficam em um grande salão abaixo. Os receptores são “administrados” por um aluno de doutorado cujo apelido é “GPS”. Mas não é por causa da função. Seu nome é Guilherme Poleszuk dos Santos. O GPS.

Francisco de Assis G. Mello

Dono de uma enorme coleção de grilos, o biólogo costuma ser visto nesse canto de seu abarrotado laboratório no Instituto de Biociências da Unesp em Botucatu com o rosto colado sobre a antiga lupa. Ali, ele observa a anatomia de cada novo espécime coletado na Mata Atlântica para então desenhá-lo pacientemente. Chico Grilo, como é conhecido entre os colegas, já identificou algumas dezenas de espécies - "uma merreca", diz modestamente, quando se lembra do mestre Ubirajara Martins, do Museu de Zoologia da USP, que descreveu mais de 1.500. "A biodiversidade dos grilos é enorme, mas muito pouco conhecida."



GAFANHOTO GIGANTE

Espécie brasileira do gênero *Tropidacris*, que concentra os maiores gafanhotos do mundo.

Parentes dos grilos, esses insetos são mais estudados por serem pragas agrícolas



VELHA COMPANHEIRA

A lupa usada no laboratório tem pelo menos 30 anos e ainda funciona muito bem. Para esse tipo de trabalho, ela dá conta do recado, explica o cientista

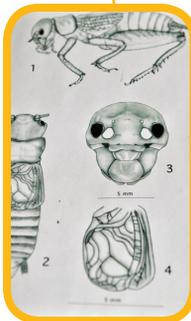




Fotos: Daniela Toviánský

GRILO SAMBISTA

Vanzoliniella sambophila, espécie identificada pelo cientista, é uma homenagem ao zoólogo e compositor Paulo Vanzolini, de quem é ex-aluno e fã



PROFISSÃO PACIÊNCIA

Parte do trabalho é desenhar os detalhes anatômicos dos grilos. A tarefa requer talento manual e conhecimentos de Photoshop para os retoques finais



COMPROVADO

"A esperança é mesmo a última que morre", diz sobre os insetos que mais tempo resistem ao efeito do álcool (no qual são armazenados); grilos e gafanhotos sucumbem antes, compara

Nós, o asteroide

A pior extinção em massa depois da que dizimou os dinossauros pode acontecer neste século, com o desaparecimento de metade das espécies de animais e plantas da Terra, e por culpa do homem

Reinaldo José Lopes



Nos primeiros anos do século 16 – é difícil dizer exatamente quando –, as naus que começavam a fazer a travessia do Atlântico rumo ao Brasil aportaram pela primeira vez em Fernando de Noronha. Uma carta datada dessa época, atribuída ao navegador italiano Américo Vespúcio, conta que a ilha tinha “ratos muito grandes”, aparentemente maiores do que os roedores europeus que pegavam carona nos navios de então. Não existem ratos nativos de Fernando de Noronha hoje. Mas zoólogos do

século 20 encontraram, nas dunas de lá, o esqueleto de um roedor que, ao que tudo indica, desapareceu no passado recente. Batizaram-no de *Noronhomys vespucii* e viram que, de fato, o bicho era maior do que um rato-preto europeu (*Rattus rattus*). A destruição do habitat do bicho, a competição com os roedores trazidos de além-mar e a chegada de um predador temível, o gato doméstico, provavelmente o extinguiu em algum momento entre o tempo das caravelas e o atual.

Histórias como essa são a regra onde

quer que seres humanos com tecnologia ocidental tenham posto os pés nas últimas centenas de anos. É verdade que só umas 800 extinções como a do *N. vespucii* estão devidamente documentadas do ano de 1500 para cá no mundo todo, mas quase todas as estimativas apontam que o número verdadeiro de espécies sumidas é de ordem de magnitude muito maior.

Se a tendência destruidora se mantiver, é bem possível que metade dos animais e plantas da Terra estejam extintos quando o século 21 terminar. Seria o primeiro *desastre*



ESPÉCIES

EXTINTAS



do tipo desde que dinossauros, pterossauros (répteis voadores) e um sem-número de outras criaturas desapareceram da Terra há 65 milhões de anos. Da última vez, foi preciso que um bólido celeste de uns 10 km de diâmetro se despedaçasse contra a crosta terrestre para que a tragédia se consumisse. Hoje, nós somos o asteroide.

Essa hecatombe anunciada ganhou o apelido de Sexta Extinção, porque tem tudo para atingir dimensões comparáveis às das outras cinco grandes extinções em massa da história da Terra (veja quadro com os eventos anteriores na pág. 23). Biólogos do mundo todo estão tentando mapear a extensão da catástrofe até agora, o que ainda pode ser feito para limitar seus efeitos e o impacto que ela terá para o futuro da vida. Embora a capacidade de recuperação da biodiversidade planetária seja imensa, o mínimo que se pode esperar caso a humanidade cruze os braços e deixe o fenômeno seguir seu curso é um empobrecimento da biosfera por dezenas de milhões de anos, com consequências imprevisíveis para a nossa própria espécie. Propício atentar ao problema no Ano Internacional da Biodiversidade.

Viver é perigoso

O sumiço de espécies é um fato da vida, quase tão natural quanto a morte de organismos individuais. Além das *Big Five*, como são conhecidas as cinco grandes extinções em massa do passado, inúmeros eventos menores arrastaram para o esquecimento grupos inteiros de seres vivos. A diferença, diz Reinaldo José Bertini, paleontólogo da Unesp de Rio Claro, é que nenhuma das extinções em massa antigas parece ter sido desencadeada pela ação de seres vivos, e certamente não por uma única espécie, como a nossa.

“Prefiro dizer que grandes eventos de descontinuidade biótica são conjunções de fatores. No final do Cretáceo [período do fim dos dinossauros] podem ter ocorrido impactos [de meteoritos], mas é necessário lembrar que também ocorreu intenso vulcanismo, muito provavelmente concomitante às colisões. Algum organismo oportunista pode até ter se aproveitado de situações críticas, tornando-se mais

um fator no conjunto de processos”, afirma Bertini. De qualquer maneira, o que realmente parece ter pesado para gerar grandes extinções no passado foram elementos astronômicos – como quedas de corpos celestes (para as quais só há evidências confiáveis no Cretáceo) – e geológicos, como intensas erupções vulcânicas, mudanças na forma dos continentes, flutuações no nível do mar e eras glaciais.

Essas extinções de origem geológica, no entanto, devem ter acontecido de forma lenta, numa escala que vai das dezenas de milhares a poucos milhões de anos. A Sexta Extinção, nesse ponto, lembra mais o impacto de um meteorito, por ser geologicamente “instantânea”. “É mesmo como se tivesse caído um asteroide”, afirma o biólogo Adriano Paglia, coordenador de planejamento territorial da ONG Conservação Internacional (CI) no Brasil. Isso porque, se os paleontólogos do futuro tentarem entender a crise atual de extinções usando o registro fóssil, vão enxergar todos os sumiços de espécies concentrados num único “ponto” do tempo, porque os métodos geológicos não têm resolução para determinar a diferença entre poucos séculos, ou mesmo poucos milênios.

A menção a milênios é oportuna porque usar o século 16 como período inicial de referência para a atual crise de extinções, embora seja uma convenção útil, não captura uma parte considerável da culpa humana pela catástrofe. Algumas das espécies mais singulares do planeta sumiram antes, durante a Idade Média ou nos primeiros séculos da Era Cristã, quando seres humanos chegaram pela pri-

meira vez a ilhas como Madagascar, Nova Zelândia ou aos arquipélagos da Polinésia.

As duas grandes ilhas neozelandesas, por exemplo, abrigavam diversas espécies de moas, aves não voadoras que podiam chegar a cerca de 3,5 m de altura. Madagascar é famosa hoje por suas dezenas de espécies de lêmures, mas nenhuma de hoje se compara ao *Archaeoindris* – de tamanho equivalente ao de um gorila, ele provavelmente chegava aos 200 kg. Tais criaturas que parecem de ficção científica não vêm do passado remoto das ilhas. Elas pertencem à chamada fauna subfóssil, o que significa que seu sumiço acompanha de perto a chegada de humanos a seus habitats. Calcula-se que, só na Polinésia, a aparição de navegantes oceânicos tenha exterminado cerca de mil espécies de aves endêmicas – que só existiam por lá.

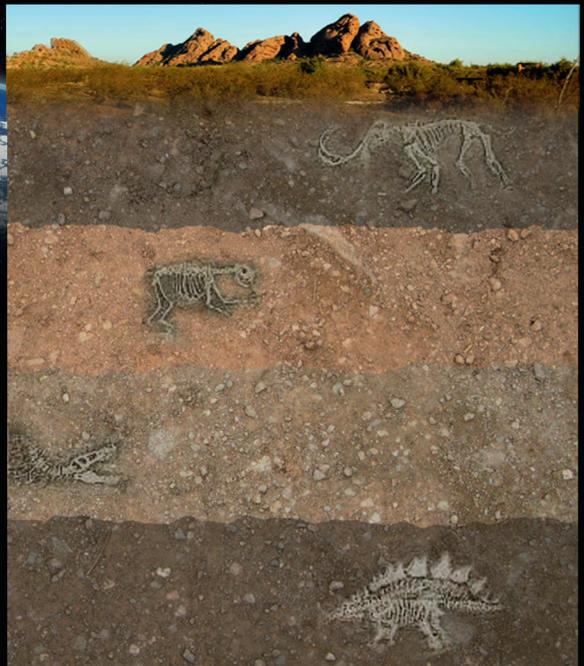
Desse ponto de vista, a era das navegações e a globalização incipiente trazida por ela só aceleraram um processo que já estava em curso e que, por enquanto, está cobrando o preço mais caro da biodiversidade das ilhas. A vida insular é particularmente mais frágil por três motivos. Primeiro, trata-se de um habitat que, naturalmente, está isolado: as chances de migrar para o continente ou para outra ilha em busca de parceiros são diminutas. Segundo, esses ambientes tendem a abrigar um subconjunto pequeno das espécies que um continente comporta, de forma que os animais e as plantas que acabam indo parar neles evoluem com poucos predadores, parasitas ou competidores. São, numa palavra, “ingênuos” do ponto de vista ecológico. Eles não têm medo instintivo de seres humanos, o que faz com que seja muito fácil caçá-los. Além disso, a reprodução tende a ser mais lenta.

Por fim, espécies mais cosmopolitas e versáteis, como ratos, porcos ou cabras, fazem o diabo quando são introduzidas em ilhas. Elas destroem ninhos, comem ovos e filhotes, acabam com as plantas comestíveis e transmitem doenças e parasitas. Como, por definição, espécies que evoluíram em ilhas são endêmicas, a perda num ambiente insular é uma perda para o mundo. “O consenso entre os especialistas é que essa onda de extinções nas

Se a humanidade cruzar os braços e deixar o processo de extinção seguir seu curso, o mínimo que podemos esperar é um empobrecimento da biosfera por dezenas de milhões de anos, com consequências imprevisíveis para nossa própria espécie

CONTAGEM DE CORPOS

Como os cientistas concluem que uma extinção em massa está em curso



1 O primeiro passo é determinar qual é a taxa de extinção de espécies em situações "normais", quando nenhuma catástrofe de origem geológica, astronômica ou humana parece estar afetando o planeta

2 Para isso, os pesquisadores contam com duas fontes principais de dados: o tempo durante o qual uma espécie aparece nas camadas de rocha do registro fóssil e estimativas da taxa de diferenciação de espécies, baseadas na divergência no DNA entre duas criaturas proximamente aparentadas (ursos-polares e ursos-pardos, por exemplo)

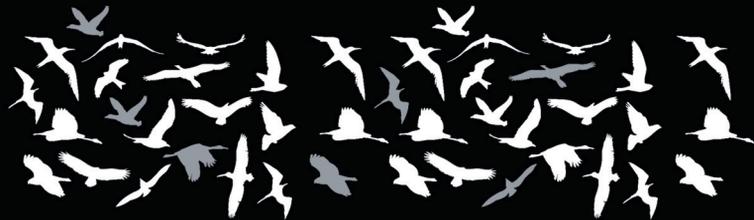
3 Com isso nas mãos, os especialistas chegaram a um "número mágico" de tempo de vida de uma espécie, que parece funcionar, grosso modo, para a maioria dos animais e plantas: cerca de 1 milhão de anos



4 Isso significa, na prática, que a cada ano **uma em cada milhão** de espécies deveria se extinguir, em média. Não se sabe quantas espécies existem ao todo no planeta, mas é possível checar a taxa com a ajuda de grupos bem conhecidos de seres vivos

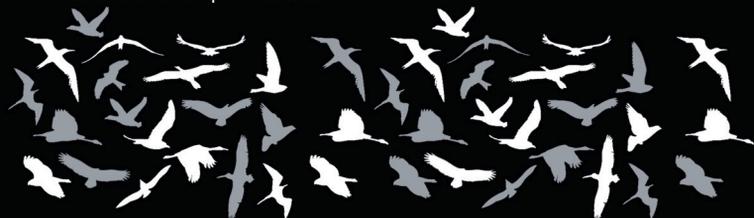
5 As aves, por exemplo, contam com cerca de 10 mil espécies, o que levaria a uma taxa "normal" limite de uma ave extinta a cada século. A taxa verificada de extinções de aves de 1500 para cá, no entanto, é cem vezes maior: cerca de uma espécie por ano

Processo normal



6 Com raciocínio semelhante, aplicado a outros grupos de seres vivos, a maioria dos biólogos da conservação afirma que as taxas atuais de extinção estão entre **cem e mil** vezes mais velozes do que a que se observa em condições normais do passado da Terra

Processo acelerado pelo homem



Ano 1500

Ano 2010



Para sempre Sete vítimas da Sexta Extinção



Dodô (*Raphus cucullatus*)

A vítima mais famosa da destruição da fauna endêmica das ilhas oceânicas era aparentada aos pombos domésticos, mas podia pesar 20 kg. Endêmico das Ilhas Maurício, no oceano Índico, o bicho pode ter sido descoberto pelos navegadores portugueses que passaram pelo local no século 16, embora eles não tenham deixado descrições dele. Navegadores do século 17 reclamaram do gosto ruim de sua carne, mas isso não impediu que o usassem como fonte barata de proteína. O último exemplar foi avistado em 1662.

Rato-candango (*Juscelinomys candango*)

Descrito originalmente em 1965, esse roedor de cauda grossa e peluda e apenas 14 cm de comprimento ganhou um nome científico que homenageia o presidente Juscelino Kubitschek e a fundação de Brasília, até porque foi encontrado no perímetro urbano da cidade recém-fundada. A coleta de exemplares, no entanto, só aconteceu uma vez, e tudo indica que a espécie era endêmica do cerrado ralo do Distrito Federal. A destruição de seu habitat provavelmente a extinguiu.

Lobo-da-tasmânia (*Thylacinus cynocephalus*)

O registro fóssil indica que esse caçador marsupial esguio habitava a Austrália antes da chegada do homem moderno ao continente, há cerca de 40 mil anos. Com o fim da glaciação, 10 mil anos atrás, os indivíduos que sobraram ficaram restritos à Tasmânia. Temendo a ação do predador sobre seus rebanhos, os colonos europeus que invadiram a ilha no século 19 o dizimaram. O último exemplar morreu num zoológico da ilha em 1936.



Pombo-passageiro (*Ectopistes migratorius*)

Imagine uma revoada de 3 bilhões de aves, que levam dias para atravessar o céu de um vilarejo do Meio-Oeste americano. Esse parece ter sido o modo de vida preferido dos pombos-passageiros, tão absurdamente abundantes que chegaram a ser caçados apenas para servir de matéria-prima para fertilizantes. A caça, a destruição de habitats e doenças infecciosas trazidas por aves domésticas deram fim a essas populações imensas. A pomba Martha, última da espécie, morreu em cativeiro em 1914.



Vaca-marinha-de-steller (*Hydrodamalis gigas*)

A exploração do Ártico por navios europeus no século 18 levou à descoberta de uma pequena (e, como se descobriu depois, única) população desses primos avantajados do peixe-boi nas ilhas Comodoro (mar de Bering, a leste da Sibéria). Descritas em 1741 pelo naturalista alemão Georg Wilhelm Steller, as vacas-marinhas provavelmente chegavam a 8 m de comprimento e até 10 toneladas. Com couro, carne e gordura muito cobiçados, os bichos desapareceram dos mares em 1768.

Baiji (*Lipotes vexillifer*)

Primo distante do boto-vermelho amazônico, esse golfinho fluvial de uns 2,5 m de comprimento habitava os cursos médio e baixo do rio Yangtze, um dos mais importantes da China. A partir dos anos 1970, todo tipo de ameaça se abateu sobre a população do bicho, da poluição industrial e do assoreamento do Yangtze à pesca com redes e até choques elétricos. Esforços para criação em cativeiro fracassaram, e a espécie acabou sendo declarada extinta após uma expedição não encontrar nenhum exemplar, em dezembro de 2006.

Lobo-das-malvinas (*Dusicyon australis*)

Charles Darwin visitou o frio arquipélago das Malvinas (ou das Falklands, como preferem os britânicos, que governam as ilhas) em 1833 e deu ao bicho o nome científico de *Canis antarcticus*, que acabou sendo abandonado ao se perceber que ele não pertencia ao mesmo gênero dos cães domésticos. Análises de DNA mostraram depois que a espécie tinha divergido da linhagem que desembocaria nos lobos-guarás. Darwin comentou que se tratava de um animal manso e curioso, mas, considerado uma ameaça à criação de ovelhas, foi caçado até desaparecer em 1876.



ilhas está chegando a sua fase final”, diz Paglia. “É nos continentes que as próximas extinções devem se concentrar.”

Saber com algum grau de precisão o que já se perdeu nos ecossistemas continentais, bem como estimar o que vai sumir, esbarra, em parte, no fato de não sabermos quantas espécies existiam no planeta quando o homem começou a conquistar novas partes do mundo. Com base em poucos grupos bem conhecidos, como as aves (cerca de 10 mil espécies mapeadas por observadores do mundo todo), os biólogos chegaram ao número mais aceito hoje sobre o aumento da taxa de extinção nos últimos séculos: algo entre cem e mil vezes a taxa “padrão” do registro fóssil (*entenda essa conta no quadro da pág. 19*).

Mas as informações estão o tempo todo melhorando, como explica o ecólogo britânico Stuart Pimm, da Universidade Duke (EUA), que trabalha há anos na mata atlântica do Rio de Janeiro. “Durante muito tempo, a melhor estimativa era apenas para aves, mas agora temos números parecidos para répteis, mamíferos e anfíbios, porque as listas de espécies desses grupos estão relativamente completas”, diz.

“Acabamos de realizar uma análise para as plantas com flores, englobando cerca de 400 espécies no mundo todo. Nosso modelo, com base nas taxas de descoberta de novas espécies, prediz que o equivalente a 10% ou 20% desse total ainda está para ser descoberto, e as espécies que faltam quase certamente estarão em lugares como a Mata Atlântica, onde já há grande número de espécies endêmicas e ameaçadas de extinção.”

Alto endemismo e elevado nível de ameaça é o que caracteriza a Mata Atlântica e o Cerrado como os dois “hotspots” brasileiros. O conceito, definido no fim dos anos 1980 pelo ecólogo britânico Norman Myers, equivale, grosso modo, a um pronto-socorro da biodiversidade, onde tomar atitudes para salvar espécies pode ter mais efeito por um menor preço. A razão é simples: somados, os “hotspots” (que incluem 34 regiões do planeta) representam apenas 2,3% da superfície terrestre não coberta pelo oceano, e cada um deles já perdeu ao menos 70% de sua vegetação original,



mas ainda assim eles são o lar da metade das espécies de plantas e de 42% das espécies de vertebrados terrestres do mundo.

O fato de os “hotspots” ainda abrigarem tanta biodiversidade apesar da surra que levaram nos últimos séculos representa um pequeno enigma. Os estudos feitos com ilhas sugeriam que há uma relação entre o tamanho de um habitat e a quantidade de espécies que “cabem” nele; se o habitat é pequeno, a variedade de espécies decai.

Em princípio, fragmentos de floresta de poucos hectares, como é comum nos 7% de Mata Atlântica que ainda restam, são pequenas ilhas – ambientes insulares no meio de mares de cana-de-açúcar, café ou condomínios fechados, por exemplo. Uma extinção em massa, portanto, já deveria ter acontecido na Mata Atlântica, mas o total de espécies desaparecidas no Brasil inteiro, por enquanto, é de apenas 16, entre plantas e animais, ainda que a maioria delas tenha vivido nesse bioma.

“Uma explicação possível é que fragmentos florestais não são equivalentes perfeitos de ilhas oceânicas”, lembra Paglia. “Muitas espécies conseguem transitar de um fragmento para outro em alguma medida. E isso, por enquanto, impediu mais extinções.” Pimm, por outro lado, adverte: “O número baixo de extinções corresponde a uma impressão errada. Muitas espécies já foram perdidas, ainda que apenas localmente. Hoje não há mais araras na costa brasileira – mas historicamente havia”.

Segundo ele, uma dificuldade é saber se espécies da Mata Atlântica e do Pantanal/Amazônia, separadas pelo Cerrado, são as mesmas ou se são diferentes. “A tendência da taxonomia moderna é considerá-las como espécies separadas, o que aumentaria o número de extinções. Outra coisa clara é que, se ainda estamos descobrindo espécies novas no pouco que sobrou da Mata Atlântica hoje, certamente havia espécies raras, e hoje extintas, vivendo em locais que agora estão destruídos.” E não se pode descartar a existência de muitas espécies “mortas-vivas”, cujas populações se tornaram tão reduzidas e isoladas que não conseguirão se reerguer sem intervenção humana maciça e rápida.

Grandes e frágeis

Alguns padrões parecem se repetir quando extinções ocorrem. Invariavelmente, os primeiros a sumir são os grandes (fragmentos pequenos de habitat não conseguem sustentar bichos de porte avantajado), os saborosos (sob pressão de caça), os de valor comercial elevado. “Predadores do topo da cadeia ambiental, como onças-pintadas e harpias ou gaviões-reais, são raríssimos na Mata Atlântica”, lembra Paglia.

Bichos grandes, bonitos e ferozes como esses estão entre as espécies mais carismáticas e que, por isso mesmo, mais atraem recursos dos programas de conservação. Apesar das críticas a esse tipo de abordagem – afinal, criaturas menores, como insetos ou fungos, não seriam muito mais importantes do ponto de vista ecológico? –, predadores e herbívoros de grande porte têm, na verdade, papel fundamental para a saúde dos ecossistemas.

“Os predadores de topo exercem um papel-chave para controlar e estabilizar relações ecológicas”, explica o biólogo da CI. Os grandes caçadores impedem que os predadores menores briguem demais entre si e controlam os excessos populacionais dos vegetarianos. O resultado é um ecossistema mais saudável, com mais variedade de espécies.

A situação deplorável em que se encontra a biodiversidade dos oceanos é um lembrete do quanto as coisas podem dar errado quando os grandes predadores somem. Dados compilados por Jeremy Jackson, do Instituto Scripps de Oceanografia (EUA), mostram que o declínio de 90% dos indivíduos de 11 espécies

de tubarões do Atlântico Norte, causado pelo excesso de pesca, fez com que a população de uma arraia normalmente devorada por eles explodisse para 40 milhões de indivíduos. Doce vingança: essa horda de arraias é capaz de devorar 840 mil toneladas de moluscos por ano, o que provavelmente explica o colapso da antes lucrativa pesca de mariscos na baía de Chesapeake (EUA).

Desastres parecidos talvez aguardem as matas que ficarem sem seus grandes herbívoros, que devoram frutos e depois dispersam as sementes em suas fezes. Estudos coordenados por Mauro Galetti, do Departamento de Ecologia da Unesp de Rio Claro, indicam que, quando a chamada megafauna do Pleistoceno (formada por mastodontes, preguiças gigantes e supertatus, entre outros) sumiu há 10 mil anos, várias árvores ficaram órfãs. “Nós mostramos esse processo com mais de cem espécies de plantas brasileiras cujos frutos provavelmente eram dispersados pela megafauna extinta, como o pequi e o jatobá”, afirma Galetti. Pequi e jatobá ainda estão por aí, mas a diversidade genética dessas plantas diminuiu, provavelmente porque a baixa dispersão de sementes atrapalha a troca de genes entre indivíduos distantes. É um prenúncio não muito auspicioso do que pode acontecer se mais animais dispersores de sementes sumirem.

Clima sombrio

Além do estrago já feito via destruição de habitats, exploração predatória e espécies invasoras, um fator mais incerto, mas nem por isso menos ameaçador, paira sobre o futuro da biodiversidade: a mudança climática. Não há dúvida de que estamos caminhando para um planeta mais quente, mas a dimensão do aquecimento, e o impacto disso sobre a dinâmica das extinções, depende de um conjunto estonteante de variáveis. Alguns modelos matemáticos, por exemplo, apontam a extinção de até um quarto das espécies do globo apenas por obra das alterações climáticas.

“Sinceramente, preocupar-se demais com o clima é como ficar atento à goteira no quarto quando há um leão à solta na

“A biodiversidade não é o embrulho bonitinho dos ecossistemas, mas um enorme motor de produtividade”, diz Stephen Palumbi. “Deveríamos dar apoio à diversidade natural nem que seja pela razão egoísta de querer que ela produza mais para nós.”

As cinco primeiras

As extinções em massa que marcaram a história da Terra aconteceram em diferentes períodos geológicos

Período	Ordoviciano	Devoniano	Permiano	Triássico	Cretáceo
Quando	439 milhões de anos atrás	364 milhões de anos atrás	251 milhões de anos atrás	200 milhões de anos atrás	65 milhões de anos atrás
Causa	Flutuações severas do nível do mar ligadas a grandes glaciações, seguidas de um aquecimento global de grandes proporções	Incerta. Parece haver um elo com uma forma de resfriamento global, uma vez que as espécies adaptadas ao calor foram as que mais sofreram	Vulcanismo exacerbado produz vastas quantidades de gás carbônico, que desencadeiam aumento da temperatura global e falta de oxigênio no mar e em terra	Incerta, embora pareça haver, como no Permiano, um elo causal com os gases liberados por vulcanismo, também associados à mudança climática	Impacto de um asteroide no atual golfo do México
Duração	10 milhões de anos	5 milhões de anos	60 mil anos	Incerta	De instantânea a poucos anos
Desaparecidos	Cerca de 60% dos gêneros de organismos marinhos (a vida terrestre ainda não havia evoluído)	Cerca de 50% de todos os gêneros multicelulares	Cerca de 85% de todos os gêneros multicelulares. É a pior das extinções em massa	Cerca de 50% dos gêneros multicelulares	Cerca de 50% dos gêneros multicelulares
Principais atingidos	Invertebrados, como os braquiópodes (criaturas com conchas, diferentes dos moluscos) e os briozoários (filtradores com pequenos tentáculos)	Eponjas formadoras de recifes, braquiópodes, peixes sem mandíbula	Apesar da matança generalizada, alguns grupos de animais foram completamente erradicados, como os trilobitas, primos marinhos dos crustáceos que tinham sobrevivido às duas extinções em massa anteriores	Conodontes (vertebrados muito primitivos, parecidos com enguias), répteis aparentados aos dinossauros e aos ancestrais dos mamíferos, anfíbios de grande porte	Dinossauros não avianos (ou seja, os que não são ancestrais das aves modernas), pterossauros (répteis voadores), répteis marinhos, grupos primitivos de mamíferos

sala”, compara Paglia, para quem as ameaças “clássicas”, em especial a destruição de habitats, ainda são mais importantes para o futuro da Mata Atlântica. Depois que o desmatamento no bioma realmente for zerado, diz ele, o único caminho para evitar extinções é começar a reconstituição da floresta, religando os fragmentos da maneira mais completa possível.

Diante dos inúmeros outros problemas que a população humana enfrenta, é legítimo que muita gente se pergunte se devemos nos preocupar com a Sexta Extinção. Uma resposta possível: tanto quanto deveríamos nos preocupar com a destruição da biblioteca de Alexandria, ou com o desligamento permanente da internet. A informação armazenada no DNA de cada espécie viva é um tesouro único da história da evolução no planeta. Decifrar esses livros da vida pode trazer pistas para medicamentos potentes, no-

vas fontes de energia, insumos agrícolas e industriais – só para começar.

Além disso, o conceito de serviços ambientais tem de ser levado em consideração. Ecossistemas saudáveis garantem produção e purificação de água, reciclagem de nutrientes do solo, polinização de lavouras, entre outros bens cruciais para a manutenção da sociedade humana – de graça. Trabalhos recentes mostram que a diversidade de espécies é importante para a robustez desses serviços.

Stephen Palumbi e seus colegas da Universidade Stanford (EUA), por exemplo, mostraram que as regiões marinhas mais biodiversas são as mais resistentes à exploração pesqueira e as mais capazes de se recuperar após um colapso dos estoques de espécies comerciais. “A biodiversidade não é o embrulho bonitinho dos ecossistemas, mas sim um enorme motor de produtividade”, afirma Palumbi. “Nosso

trabalho mostra que deveríamos ter como regra primordial dar apoio à diversidade natural de um ecossistema, nem que seja pela razão puramente egoísta de querer que ele produza mais para nós.”

Se mesmo essa visão autointeressada falhar, o registro fóssil indica que seriam necessários ao menos 10 milhões de anos para que a diversidade da vida na Terra se recomponha após a onda de extinções terminar. Reinaldo Bertini reconhece que paleontólogos como ele tendem a agir de modo um tanto blasé diante de extinções – afinal, grande parte de seu trabalho é documentá-las. “Mas o desaparecimento de uma espécie inteira provocado pelo homem trata-se de um crime inqualificável”, pondera. O único jeito de evitar a catástrofe talvez seja transcender o interesse próprio, os cálculos sobre novos medicamentos, latas de atum e serviços ambientais, e entender a dimensão desse crime.



Intercâmbio sem sair de casa

Espaço virtual para **aprendizagem de idiomas** por **meio de conversas** entre estudantes do Brasil e do exterior leva também ao **conhecimento da cultura** do parceiro; pesquisadores investigam como se dá essa **educação focada** no aluno e não no mestre

Pablo Nogueira ●

Quem chega distraído à porta do laboratório de Teletandem no câmpus da Unesp em Assis pode pensar que foi parar inadvertidamente em uma corretora de valores. Na entrada, uma parede repleta de relógios registra a hora em diferentes regiões do planeta e mostra que as pessoas que por ali transitam vivem em um cotidiano globalizado. Mas a riqueza que circula entre a pequena cidade do interior de São Paulo e capitais como Washington e Buenos Aires nada tem de financeira. Lá os valores trocados têm a ver com conhecimento, visão de mundo e o desenvolvimento de uma educação que atenda às necessidades do século 21.

A prática em questão – o tandem – presuppõe um trabalho de parceria (assim co-

mo aquelas bicicletas compridas com dois guidons que só saem do lugar se houver cooperação entre a dupla de ciclistas). A ideia ganhou um teor educativo após a Segunda Guerra Mundial, quando pessoas sem nenhuma formação para ensinar idiomas se correspondiam com o intuito de aprenderem as línguas das outras. Cada uma se dispunha a esclarecer as dúvidas do parceiro em relação à sua língua e recebia o mesmo apoio em troca. A proposta caiu em desuso com o tempo, mas ressurgiu agora numa versão 2.0 adaptada para o mundo virtual: o teletandem.

Nos últimos três anos, mais de 1.400 estudantes no interior de São Paulo e em uma dúzia de universidades estrangeiras de Alemanha, Argentina, Itália, França,

Chile, México, Uruguai e EUA conversaram e aprenderam idiomas como parte de um projeto temático de pesquisa da Fapesp. O “Teletandem Brasil – línguas estrangeiras para todos” teve como base os câmpus da Unesp de Assis e de São José do Rio Preto.

Valendo-se de programas como Skype e MSN, 717 brasileiros tiveram a oportunidade de auxiliar estrangeiros a melhorarem seu português e, simultaneamente, puderam praticar seus conhecimentos de inglês, francês, espanhol, italiano e alemão com pessoas que têm esses idiomas como língua-mãe ou nos quais são proficientes.

“O teletandem não é um método, mas sim um contexto de aprendizado”, explica João Telles, professor da Faculdade de Ciências e Letras de Assis e criador e





Fotos: Daniela Toviansky

COLETA DE DADOS

O apoio da Fapesp permitiu a criação de dois laboratórios, em Assis (foto) e em São José do Rio Preto, onde os pesquisadores gravam as interações dos alunos para depois analisá-las em seus estudos

coordenador do projeto. “O tandem pode ocorrer até face a face. Mas é muito difícil para um aluno no interior ter contato com um estrangeiro. Esse contexto virtual oferece aos alunos a oportunidade de ultrapassarem barreiras geográficas e econômicas e colocarem à prova de verdade seus conhecimentos linguísticos.”

Além de oferecer o serviço aos estudantes, o projeto tem uma dimensão de pesquisa que busca responder a três perguntas essenciais: que uso o aluno faz do computador para aprender línguas estrangeiras; como se dá a interação em teletandem; e qual é o papel do professor nesse contexto. Pesquisadores da Unesp gravaram várias das conversas entre as duplas, e os dados colhidos já geraram duas teses de doutorado e nove dissertações de mestrado, além de publicações sob o formato de artigos em periódicos e capítulos de livros.

A maior parte das pesquisas ocorreu na pós-graduação em Linguística de São José do Rio Preto. Maria Helena Abrahão,

professora do Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas (Ibilce), juntou-se ao projeto em 2005, interessada em analisar essa nova forma de aprendizado. “Antes as pessoas primeiramente estudavam o léxico e a gramática de uma língua e só depois partiam para a conversação. Hoje apoiamos uma perspectiva comunicativa, isto é, a pessoa se prepara para a comunicação por meio da comunicação”, afirma a vice-coordenadora do projeto e

responsável pela criação do laboratório no câmpus de Rio Preto.

“No teletandem as dúvidas de gramática aparecem naturalmente, para dar conta das necessidades de comunicação. É um aprendizado mais interessante, e, pela análise das interações, podemos entender melhor como ele acontece”, complementa.

Como no teletandem não existem diferenças hierárquicas entre os participantes, o que ocorreria entre professor e aluno, por exemplo, é um fator essencial trabalhar bem em parceria. Os alunos brasileiros, ao se inscreverem no programa, recebem o contato de seu parceiro estrangeiro. Os organizadores do projeto orientam a dupla a decidir quantas vezes por semana farão os encontros, quanto tempo eles durarão, quais serão os tópicos debatidos a cada sessão e de que forma os erros serão apontados.

Ninguém, no entanto, vai obrigá-los a fazer esta negociação, nem supervisionar seu cumprimento ou punir eventuais faltas. A maior parte das parcerias dura

Aluna que tinha fortes sentimentos de **preconceito** contra norte-americanos **surpreendeu-se** após formar **parceria com um jovem** de lá que, além de **crítico do próprio governo**, se interessava por literatura, cultura e até pela **política do Brasil**

dois meses, mas há todo tipo de possibilidade. Em alguns casos, os parceiros desenvolvem uma relação tão produtiva e pessoal que mantêm contato por anos. Mas também há casos em que um estudante revela-se desmotivado e a troca é pouca, frustrando o parceiro.

Interação negociada

Daniela Garcia, que é professora de inglês na Unesp em Assis, desde 2006 analisa gravações e registros de conversas para descobrir se as negociações iniciais podem influenciar no processo de aprendizagem final. “Os dados mostram que os alunos que estão realmente motivados para aprender combinam logo no começo a forma como vão fazer suas interações”, explica. Como a parceria envolve pessoas com bagagens culturais diferentes, alguns problemas de convivência podem acontecer.

Por exemplo, estudantes de sociedades muito pontuais, como os alemães, podem ficar ressentidos com alguém que considere normal atrasar-se sem dar nenhuma explicação. Outras pessoas podem ficar melindradas se forem corrigidas no mesmo instante em que falam uma palavra errada, respondendo com antipatia. “Ao combinarem logo no começo as regras da interação, os estudantes tornam-se mais aptos a lidar com os problemas que podem surgir ao longo do tempo em que dura a parceria. Isso possibilita um trabalho bem-sucedido”, diz Daniela.

Quando os alunos experimentam dificuldades na interação, recorrem à figura do mediador, que pode ser um professor ou um estudante treinado para prestar auxílio. Mas ele não oferece respostas prontas. Sua tarefa é ajudá-los a refletir e encontrar a melhor maneira de solucionar seus problemas por si mesmos. “Não dar respostas fechadas é um jeito de estimular a autonomia entre os alunos”, explica Telles.

Avaliar a importância da autonomia numa interação em teletandem foi o objetivo da pesquisa de mestrado de Emeli Luz no programa de pós-graduação em Estudos Linguísticos do Ibilce. Ela selecionou uma dupla formada por um americano e uma brasileira. “No início do trabalho, perguntei a ambos como



APÓIO DOS PROFESSORES “Direto dos EUA, Débora (ao lado, de óculos) acompanha os alunos enquanto eles conversam com seus parceiros brasileiros (acima)



definiam autonomia. Ele respondeu que era a capacidade de resolver problemas sozinho.” A parceria deslanchou. Os dois foram capazes de superar dificuldades com equipamentos, pensar em maneiras de resolver dúvidas do outro, selecionar os assuntos, renegociar horários.

Por trás de tamanha demanda por iniciativa e responsabilidade, porém, estava uma bem-vinda liberdade. Pois enquanto numa aula comum os alunos se veem obrigados a estudar um conteúdo definido pelo professor ou pelo livro didático, no teletandem eles se dedicam a estudar só os temas que lhes interessam. “Essa liberdade ajuda a tornar as interações mais estimulantes”, diz a pesquisadora.

A dupla interagiu por oito meses e, além do ganho nas capacidades idiomáticas,

obteve outros benefícios. Após seis meses, Emeli pediu a ambos que definissem autonomia novamente. “O americano deu outra resposta, relacionando autonomia à capacidade de trabalhar colaborativamente com o parceiro para tomarem decisões juntos”, conta.

A parceria abre uma janela entre culturas e traz a oportunidade de espiar outra realidade mais de perto. Isso acaba contribuindo também para a formação dos estudantes. Em sua pesquisa para a dissertação de mestrado também no Ibilce, Ciro Mendes avaliou uma dupla formada por um americano e uma brasileira que tinha fortes sentimentos antiamericanos. Ele explica que é comum que muitos dos estudantes associem a língua inglesa aos Estados Unidos. Isso faz com que transpor-





REPENSANDO A EDUCAÇÃO

Para João Telles, o idealizador do teletandem, a tecnologia vai mudar a maneira como alunos e professores se relacionam em sala e fora dela

tem para o idioma seus sentimentos sobre o país, sejam eles positivos ou negativos – sendo que a maioria é pró-americana.

A dupla realizou encontros semanais de duas horas durante seis meses. Nesse período, a brasileira pôde submeter a um teste de realidade suas crenças sobre o estereótipo do americano “típico”. “O preconceito tem como base o desconhecimento. Por isso quis ver como ela se comportaria e expressaria seus valores num contexto onde teria contato semanal com um ame-

ricano”, conta Mendes.

As conversas giravam em torno de temas gerais: a vida nas respectivas cidades, as atividades universitárias, trabalhos etc. Com a conversação, a parceria foi sendo permeada por um sentimento de amizade. “O rapaz fazia doutorado em literatura latino-americana e contrariava todos os estereótipos que ela tinha dos americanos”, diz Mendes. Aos poucos, a estudante da Unesp foi se impressionando com o conhecimento de seu colega sobre

a realidade verde e amarela.

O “gringo” lia jornais brasileiros e mencionava fatos políticos, como escândalos de corrupção e cassações de mandatos, dos quais a própria brasileira não sabia. Também se declarava fã de escritores e poetas brasileiros que a moça não conhecia. Ao estabelecer uma amizade com um americano que criticava o governo do próprio país e se interessava pelo que acontecia no mundo, a imagem que a estudante fazia ganhou complexidade.

“Crenças são elementos relacionados à personalidade, e por isso muito difíceis de serem mudados. Mas ao perceber que tinha encontrado um americano que se interessava pelo que acontecia no mundo e até criticava o presidente dos EUA, ela reviu seus estereótipos de que todos os americanos eram necessariamente preconceituosos e conservadores”, diz Mendes.

Tandem presencial

Algumas vezes, a proximidade entre os parceiros resulta em encontros pessoais. O italiano Sergio Standoli, 25, veio ao Brasil em 2008 para conhecer seu parceiro de dupla. Junto com mais quatro colegas italianos, ele queria fazer o tandem presencial por dois meses. Instalou-se numa república de estudantes e durante a semana praticava o tandem com três parceiros diferentes. Este ano, voltou ao Brasil para escrever sua monografia de final de curso, que vai abordar sua experiência no projeto.

Movimento semelhante fez Anna Elstermann, 27, que fez mestrado sobre o tema após passar uma temporada aqui e agora se prepara para abordá-lo também num doutorado, que será produzido em regime de cooperação entre Unesp e a Universidade Johannes Gutenberg, em Mainz (Alemanha). Tanto ela quanto Standoli contam que na Europa a maior parte dos departamentos de línguas ensina o português de Portugal. “O teletandem foi fundamental para que eu pudesse praticar a variante brasileira da língua. Mas foi ainda mais importante para eu conhecer a cultura. Eu não tinha acesso nenhum ao Brasil, então minha parceira era meu pé aqui”, diz Standoli.

“Eu já sabia bastante coisa da gramática do português. Mas nos pontos onde eu ti-

na mais dificuldades específicas, minha parceira sugeria exercícios bem pontuais. Esse é o tipo de atenção individualizada que você não obtém numa sala de aula”, conta Anna, num português quase sem sotaque. Para ela, porém, o aprendizado cultural suplantou o gramatical. “Aprendia sobre o país, sobre música, gírias... Uma vez fizemos uma sessão só para aprender palavrões. Porque é importante saber isso. Se não, é capaz de você ser xingada e nem perceber”, afirma. “O teletandem está nos ajudando a entender a interculturalidade, que é este espaço formado pelas compreensões que cada um tem a respeito da própria cultura e da cultura do outro”, explica a pesquisadora Maria Helena.

Como toda iniciativa pioneira, o projeto encontra dificuldades, como a captação de estudantes estrangeiros. No início do projeto, João Telles teve que fazer um ativo trabalho de visitação de universidades estrangeiras para encontrar parceiros nos departamentos de ensino de língua. “Nos Estados Unidos e na Europa, o português é visto como algo exótico e pouco importante. Mas a imagem está mudando, e a realização da Copa do Mundo e das Olimpíadas deve aumentar a demanda de estudantes para o nosso idioma”, acredita ele.

Na América Latina, as expectativas são mais positivas. Argentina e Uruguai já incluíram o português na grade do ensino público, o que deve levar a um aumento na procura por professores da língua. Ano passado, 50 docentes de escolas do Uruguai e de unidades dos Centros de Estudo de Línguas de São Paulo participaram de um teletandem especial para professores de espanhol e português.

Outro problema diz respeito à tecnologia. Há quem prefira fazer as sessões em casa, devido às diferenças de fuso. Porém, surpreendentemente, mesmo em países como os EUA encontram-se universitários que não possuem em casa computadores e webcams e são forçados a recorrer a lan houses. E muitas vezes os dois lados da parceria se veem às voltas com panes em câmeras, microfones ou caixas de som mudos, conexões interrompidas. Já houve o caso de uma estudante argentina que testou três computadores diferentes numa



DO VIRTUAL AO REAL

Anna e Sergio desenvolveram relações pessoais com seus colegas de parceria e vieram ao Brasil para aprofundar a prática de tandem

mesma lan house, antes de desistir e se conformar em interagir por bate-papo.

“É muito frustrante quando o aluno tenta conversar, mas não consegue por causa de problemas tecnológicos”, diz Débora Ferreira, uma recifense que dá aulas de português na Universidade Utah Valley. Por isso, ela optou por encaixar os encontros semanais de teletandem numa disciplina regular. Dessa forma, os alunos usam, todos ao mesmo tempo, os computadores da universidade, e podem contar com o apoio dos técnicos em informática de lá. Mesmo assim, na segunda sessão de teletandem realizada pelo grupo, no começo de março, um dos quatro participantes

americanos se viu forçado a interagir via bate-papo por mais de meia hora, pois não conseguia escutar seu parceiro brasileiro.

Educação do novo século

Por mais que a tecnologia ainda apresente problemas, não há dúvidas de que ela vai continuar interferindo na maneira como mestres e alunos se relacionam. “Hoje as escolas dispõem de recursos tecnológicos fantásticos, mas os professores não são preparados para usá-los. Percebi que esse projeto seria um meio para preparar os estudantes para lecionarem no meio virtual futuramente”, afirma Maria Helena.

Telles concorda: “Com a chegada das novas tecnologias é preciso pensar a educação de outra forma. O professor não é mais a única fonte de conhecimento. Ele não dá respostas prontas ao aluno, mas oferece um leque de possibilidades para que o estudante possa ser sujeito do seu aprendizado. Nós vamos passar de uma pedagogia centrada no professor para uma pedagogia centrada no aluno. Para isso, vai ser preciso ensinar os professores a dominarem estas novas tecnologias ainda na graduação. Sem essa preparação, estaremos formando um professor para o século 20, e não para o século 21”.

A opção por aprender português é considerada exótica nos departamentos de idiomas do exterior, e, na Europa, os professores trabalham com a variante de Portugal. O teletandem é uma alternativa para quem tem interesse na cultura e no idioma brasileiros

Pé de inovação

Inspirado em prêmio Nobel, cosmético criado a partir da biodiversidade por pequena empresa brasileira supera as dificuldades de pesquisa e desenvolvimento nas relações entre universidade e indústria.

Luciana Christante ●

Em 2003, o americano Peter Agre ganhou o prêmio Nobel de Química pela descoberta das aquaporinas, proteínas tubulares que formam canais entre as células e permitiram entender como os tecidos do corpo, inclusive a pele, são capazes de reter tanta água. Para a indústria cosmética mundial, esse foi o tiro de largada da corrida por uma nova geração de hidratantes, com tecnologia inovadora. O desafio era desenvolver produtos que estimulassem, de forma eficaz e segura, a síntese de aquaporinas na pele

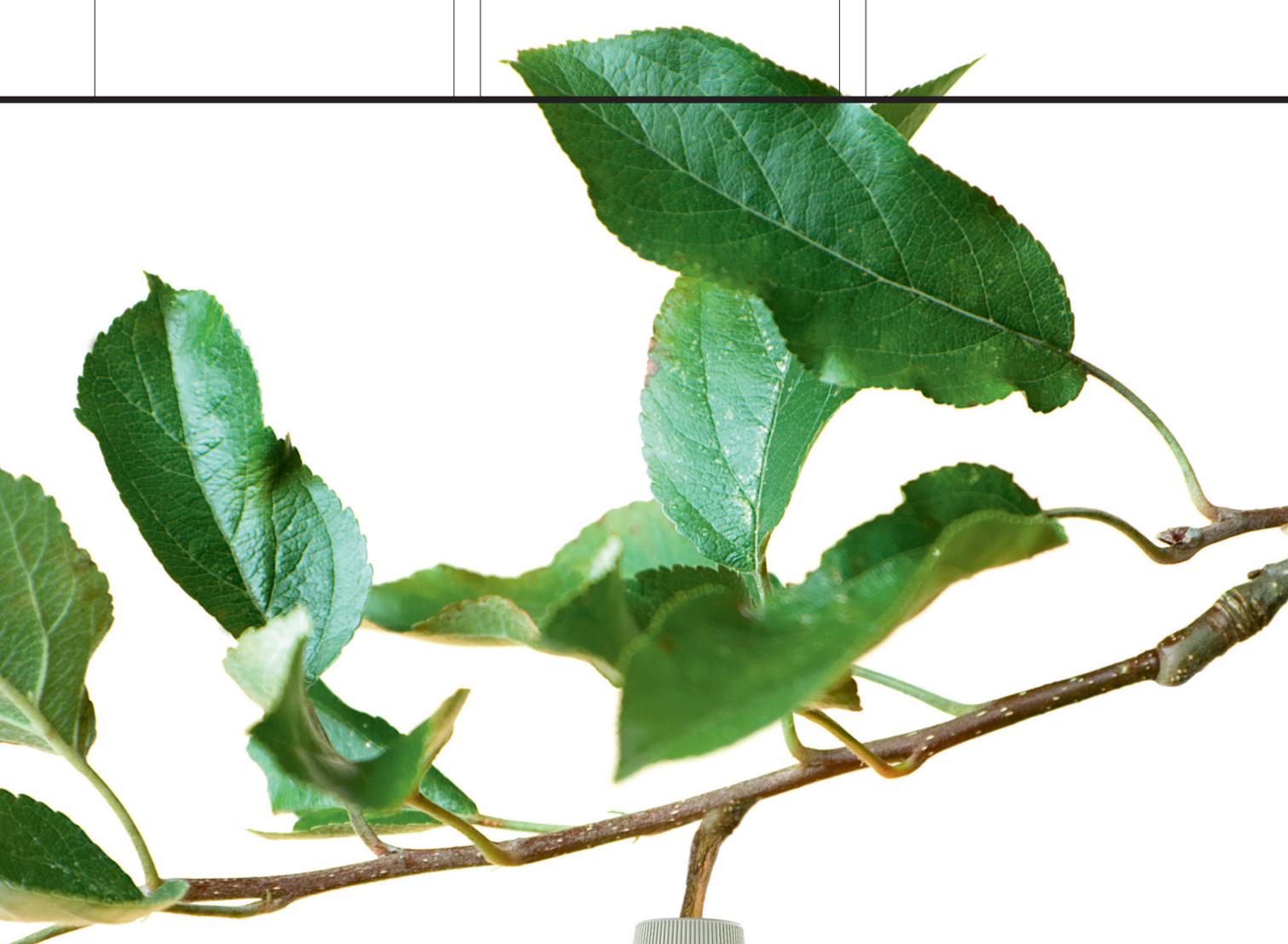
humana. Até agora apenas duas empresas conseguiram realizar o intento. Uma delas é a Nivea, a multinacional de origem alemã presente em 150 países, que lançou seu produto na Europa em janeiro deste ano. A outra é a Chemyunion, uma empresa de Sorocaba, interior de São Paulo, com 100 funcionários, que comercializa seu Aquasense desde 2008.

Pouco conhecida pelo grande público, a Chemyunion fabrica matérias-primas para a indústria cosmética do Brasil e do exterior. Faturou R\$ 40 milhões em 2009,

vendendo para clientes como Natura, Avon, Unilever, L'Oréal, Victoria's Secret e Estée Lauder. O Aquasense é um extrato feito com a casca de uma árvore da Mata Atlântica, que pode ser adicionado às fórmulas de uma ampla linha de produtos com o objetivo de aumentar a hidratação da pele. Já é exportado para Argentina, Colômbia, Rússia e Estados Unidos.

A pequena empresa conseguiu esse feito após adotar uma série de atitudes que diferem bastante do *business as usual*. Levou apenas quatro anos para desenvolver um





produto de vanguarda, de padrão internacional, baseado na exploração sustentável da biodiversidade brasileira. Estabeleceu parcerias bem-sucedidas e duradouras com universidades (Unesp e Unicamp) e agências de fomento (Fapesp e Finep). E para fazer pesquisa e desenvolvimento (P&D) por conta própria, emprega mestres e doutores atualmente ocupados com a invenção de novos produtos, dos quais dez serão lançados até 2011. Algo raro num país em que o grosso da ciência e da tecnologia é produzido no meio aca-

dêmico, ou, o que é bem mais comum, chega pela alfândega como mercadoria ou serviço importado.

A história do Aquasense começa num sábado de 2004, numa livraria na capital paulista. "Eu estava olhando a estante de plantas medicinais e quando puxei um livro de uma prateleira alta, caiu outro bem na minha cabeça", conta a química Carmen Velazquez, diretora científica da Chemyunion. Era *Plantas medicinais na Amazônia e na Mata Atlântica* (Editora Unesp, 2003), de Luiz Cláudio Di Stasi e





Daniela Toviński

'GURU DE PLANTAS'

Luiz Cláudio Di Stasi listou as espécies que, do ponto de vista teórico, poderiam exercer a atividade desejada pela empresa



ALTO PODER HIDRATANTE

Obtido a partir da casca dos galhos do angico branco, o Aquasense é um líquido escuro exportado para quatro países

Clélia Akiko Hiruma-Lima, professores do Departamento de Farmacologia do Instituto de Biociências da Unesp em Botucatu.

Na época, Carmen e seus três sócios queriam aumentar o volume de exportações da empresa, com produtos inovadores. “Mas para nos apresentarmos lá fora, precisávamos de um diferencial”, lembra. “Como somos brasileiros, decidimos investir na biodiversidade.”

Ela já conhecia outro livro de Di Stasi sobre o mesmo assunto e, com as aquaporinas em mente, entrou em contato para marcar uma reunião com ele. “Eu precisava de um ‘guru de plantas’, alguém que conhecesse profundamente as plantas brasileiras, mas que também entendesse de fitoquímica e farmacologia, que é a nossa língua.”

Di Stasi aceitou se reunir com Carmen, mas a princípio não demonstrou entusiasmo. “Morri de medo”, confessa. “Eu tinha acabado de chegar de um pós-doc na Espanha, estava mudando minha linha de pesquisa, não entendia nada de pele e não queria testar produtos no meu laboratório”, lembra o pesquisador, que investiga o uso de extratos vegetais no tratamento de doenças gastrointestinais.

Ainda assim a conversa avançou, porque

a empresária queria apenas uma consultoria que resultasse numa lista de plantas com potencial de aumentar a expressão de aquaporinas na pele. Di Stasi topou o desafio e, depois de uma exaustiva revisão bibliográfica, apresentou dez espécies que teoricamente poderiam exercer essa atividade. Chegava a hora, então, de verificar se elas correspondiam às expectativas, na prática.

Desde o início, Carmen estava convencida de que todos os testes necessários deviam ser feitos pela empresa, por isso evitou qualquer tipo de parceria que envolvesse a execução do projeto pela universidade. Não foi por desconfiança, explica, mas por uma particularidade do ramo que ela conhece tão bem. “Na área cosmética, velocidade é fundamental.”

Diferentemente do setor farmacêutico, em que um medicamento pode ficar décadas no mercado, a vida útil de um cosmético é de cerca de cinco anos. Ganha quem chega primeiro com o produto. Segundo a empresária, a cada dois anos a cosmética passa por uma reviravolta, e a cada cinco, um novo marco é atingido. “Agora é a vez das aquaporinas”, afirma.

Naquela época, porém, a Chemyunion não estava preparada para fazer todos os

testes, tanto por falta de equipamentos quanto de recursos humanos especializados. A solução provisória foi terceirizar algumas análises mais complexas, como a que verificou a expressão gênica de aquaporinas em cultura *in vitro* de células humanas, realizada no Laboratório de Biotecnologia da Unesp em Botucatu.

Para se equipar com tecnologia e conquistar a autonomia laboratorial, a empresa submeteu um projeto ao Programa Fapesp Pesquisa Inovativa em Pequenas Empresas (Pipe), que apoia a execução de pesquisa científica ou tecnológica em pequenas empresas do Estado de São Paulo. O capital humano ela foi buscar nas universidades.

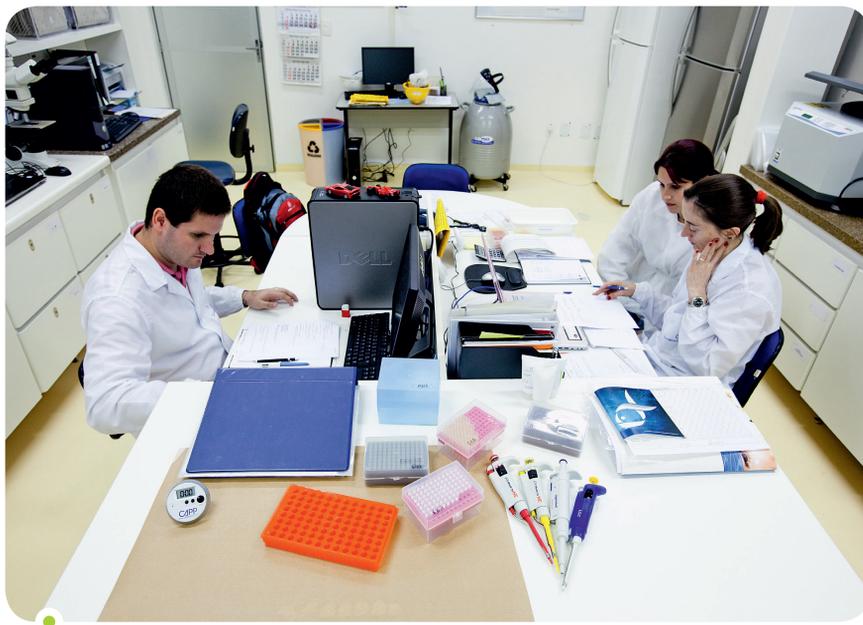
Busca de cérebros

Em 2004, quando a parceria com Di Stasi começava a dar os primeiros frutos, Carmen começou o doutorado em farmacologia na Faculdade de Ciências Médicas da Unicamp. O objetivo era estudar o efeito na pele de ativos naturais já usados em cosméticos, mas até então sem comprovação científica de seus mecanismos celulares (mais tarde ela descobriria que um deles, o óleo da semente do café verde, também atua nas aquaporinas). Sob a orientação de Mary Luci de Souza Queirós, conheceu



CIENTISTA NA INDÚSTRIA

Egressa da Unesp em Araraquara trabalha no setor de P&D há dois anos



DEDICAÇÃO EXCLUSIVA

Equipe formada por mestres e doutores trabalha no desenvolvimento de novos produtos; publicações e participação em eventos científicos são incentivadas

Fotos: Guilherme Gomes

outro doutorando, Gustavo Dieamant, que foi contratado no mesmo ano e hoje é seu braço direito na Chemyunion.

Do mesmo laboratório Carmen trouxe mais dois alunos. Hoje a equipe de P&D da empresa tem 18 pessoas, das quais quatro doutores, dois doutorandos, quatro mestres e dois mestrandos, vindos principalmente da Unicamp e da Unesp. “Ela identificou pessoas-chave ainda em fase de formação, eu tive a oportunidade de ajudar nessa análise e sei que todas estão muito bem lá”, diz Di Stasi.

Daquela lista de plantas elaborada pelo pesquisador de Botucatu, o angico branco (*Piptadenia colubrina*) foi o vencedor. As pesquisas acabaram mostrando que açúcares presentes na casca dos galhos da planta estimulam a síntese não apenas de um tipo específico de aquaporina (AQP-3), por onde passam água, glicerol e ureia, mas também de várias outras proteínas da epiderme, que melhoram a hidratação e dão mais coesão às células (veja quadro na pág. 35). Segundo Di Stasi, é a primeira vez que um mecanismo de hidratação foi tão bem estudado.

Toda a documentação científica produzida no projeto, o que incluiu a publicação de artigos em revistas científicas inter-

nacionais, é um diferencial competitivo no mercado externo, segundo Carmen. “Lá fora, os grandes compradores querem saber primeiro se funciona, se a eficácia está comprovada, é por aí que se começa a conversa. Do preço a gente fala depois. Esse é o nível de cliente que a gente mais gosta, claro.” Um grande grupo americano está testando o Aquasense em cosméticos.

Depois do angico branco, vieram o camapu e o picão preto. Esses são os nomes populares de *Phisalis angulata* e *Bidens pilosa*, plantas que estão sendo estudadas pela empresa com a colaboração de pesquisadores da Unesp e da Unicamp e por meio de novos projetos Pipe-Fapesp.

Diferentemente de um medicamento, que pode ficar **décadas no mercado**, a **vida útil** de um **cosmético** é de **cerca de cinco anos**. A cada dois anos o setor passa por uma **reviravolta**, e a cada cinco, um novo **marco é atingido**. Agora é a vez das **aquaporinas**

No camapu, o ativo de interesse tem atividade semelhante à dos anti-inflamatórios corticoesteróides, mas sem causar ressecamento e envelhecimento da pele com o uso contínuo. Do picão preto deve sair um composto parecido com o ácido retinoico, usado hoje como medicamento, mas que não trará reações adversas quando a pele for exposta ao sol, o que possibilitará seu uso cosmético.

As duas espécies estão sendo cultivadas na nova sede da empresa em Sorocaba, que será inaugurada este ano. A preocupação é com a sustentabilidade. A ideia é não trabalhar mais com árvores grandes como o angico branco, cujos galhos de onde se retira a casca usada na produção do Aquasense vêm da poda feita por um fornecedor certificado, segundo Carmen. “Agora preferimos espécies de pequeno porte, que cresçam mais rápido, de mais fácil manejo”, afirma.

Para exportar, além de seguir a legislação ambiental brasileira, a empresa precisa de uma série de certificações que garantam que os produtos são orgânicos e não contribuem para o desmatamento. A preocupação de fazer o manejo sustentável levou à compra de uma área de 900 hectares no Amazonas, com floresta nativa, de onde





Fotos: Guilherme Gomes

TECNOLOGIA DE PONTA

Gustavo Dieamant e Carmen Velazquez no equipamento a laser que capta imagens em tempo real de todas as camadas da pele; é o único na América Latina

MANEJO SUSTENTÁVEL

Camapu é cultivado na horta experimental da empresa; produto em desenvolvimento

ela extrai outras matérias-primas, como o óleo de buriti e a manteiga de murumuru.

Do ponto de vista tecnológico, os laboratórios da Chemyunion se assemelham aos encontrados nas universidades paulistas. Lá estão sendo feitos testes *in vitro* com células animais e humanas, análises genéticas e estudos com voluntários humanos com um sofisticado equipamento a laser, único na América Latina, que capta em tempo real imagens de todas as camadas da pele. Outro aparelho importante é um extrator de fluido supercrítico, que utiliza gás carbônico na fase de transição entre os estados líquido e gasoso para obter extratos vegetais com altíssimo grau de pureza.

Além do aporte financeiro da Fapesp por meio dos projetos Pipes (cerca de R\$ 1,5 milhão nos últimos quatro anos), a Chemyunion investe anualmente 10% de seu faturamento em tecnologia e infraestrutura (R\$ 4 milhões em 2009). Outros R\$ 3 milhões foram financiados pela Finep para projetos de nanotecnologia, a mais nova empreitada científica da empresa.

Germe da inovação

A Chemyunion conseguiu fazer o que João Furtado, coordenador adjunto de inovação da Fapesp, chama de “enrai-

zar” a ciência na indústria, comparando com a Coreia do Sul, onde cerca de 20 mil empresas têm departamentos de P&D. Segundo ele, por aqui as parcerias entre universidade e setor produtivo tropeçam bastante. “Ainda estamos criando esses modelos de interação, que são modelos de ‘tecnologia social’”, diz.

Inteligência e tecnologia são como micróbios que se alastram pela empresa e perpetuam o espírito de inovação, explica Furtado. Estudioso das parcerias entre os setores produtivo e acadêmico, ele cita como uma das principais razões para o fracasso as empresas buscarem as universidades para resolver problemas emergenciais.

É comum a **relação fracassar** quando as empresas abordam as universidades para resolver **problemas emergenciais**. O sucesso vem do estabelecimento de uma **agenda comum**, do **entendimento mútuo**, da capacidade de **criar elos**

“Universidade não é bombeiro”, brinca. “O sucesso vem do estabelecimento de uma agenda comum, do entendimento dos problemas e das competências de cada um, o que torna possível criar elos.”

A história mostra que essa relação é mais de resistência que de colaboração. Di Stasi mesmo conta que notou a cara feia de alguns de seus pares quando começou a parceria e reconhece que, neste caso, o diferencial foi terem “construído a ideia juntos”. Depois de dez projetos e quatro patentes com a Chemyunion, ele lista outros benefícios. “Meu laboratório, meus alunos e minha carreira ganharam muito”, diz. “Até criamos uma nova linha de investigação por conta desta parceira, com pesquisas conjuntas apoiadas pela Fapesp. É sobre obesidade, com desdobramentos na área estética”, revela.

Carmen conta que não são poucos os colegas empresários que se mostram espantados pelo fato de ela “conseguir” trabalhar com a universidade. “Eu digo que é possível, via Fapesp, por exemplo.” Mas o pesquisador precisa estar preparado para a troca, pontua. “Alguns olham para a empresa como se viessemos roubar conhecimento, esquecendo-se que do outro lado há inteligência também.”

Aquaporinas

Da busca pelos canais de água às bases genéticas do equilíbrio hídrico da pele

Antes da descoberta das aquaporinas, ninguém entendia muito bem como a água entrava e saía de dentro das células e transitava entre elas. Só a osmose não explicava por que 70% do peso do corpo humano corresponde ao líquido. A existência de canais de água, produzidos pelas próprias células, é cogitada por cientistas desde a década de 1950, mas provas concretas apareceriam bem mais tarde.

No fim dos anos 1980, o americano Peter Agre estudava hemácias no Instituto Johns Hopkins de Pesquisa em Malária. Uma molécula pequena e desconhecida começou a aparecer em suas análises do fator Rh, mas ele pensou que fosse um contaminante. Depois a detectou também nos rins, nos olhos, no cérebro e numa diversidade de espécies, inclusive plantas, insetos e bactérias. Ao saber do caso, seu amigo John Parker, da Universidade da Carolina do Norte, perguntou: "Você já pensou que este pode ser o tão procurado canal de água?". Era.

A primeira aquaporina foi descrita em 1992 e mais 11 foram identificadas. Com o Nobel de Química concedido a Agre (dividido com Roderick MacKinnon) em 2003, esta família de proteínas tubulares chamou a atenção da indústria cosmética.

Até então o conceito de hidratação baseava-se na reposição de componentes naturais da epiderme, como lipídios e glicerol, e na aplicação de uma barreira física para impedir a evaporação da água. Quem encontrasse compostos para estimular a síntese de aquaporinas teria pela primeira vez um produto que hidrataria a pele de dentro para fora, com resultados possivelmente mais eficazes e duradouros.

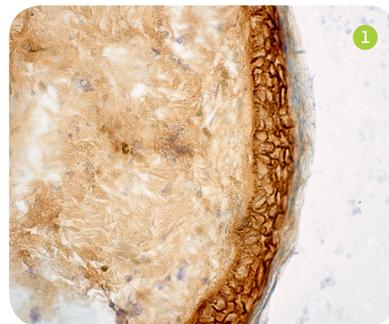
No Brasil, esses compostos foram

encontrados numa árvore da Mata Atlântica, o angico branco (*Piptadenia colubrina*), em pesquisa conduzida pela Chemyunion em colaboração com cientistas da Unesp e da Unicamp. Uma combinação de açúcares presentes no extrato da casca dos galhos estimula a expressão do gene da aquaporina-3 (AQP-3), a mais importante para a manutenção do equilíbrio hídrico da pele.

A AQP-3 é produzida por células conhecidas como queratinócitos, na camada basal da epiderme, permitindo que a água se dissemine até a camada mais externa, que os especialistas chamam de estrato córneo. Outras pequenas moléculas, como ureia e glicerol, passam por esses tubinhos proteicos, o que deu uma base científica à antiga tradição de usar essas substâncias em fórmulas cosméticas ou medicamentos de aplicação tópica.

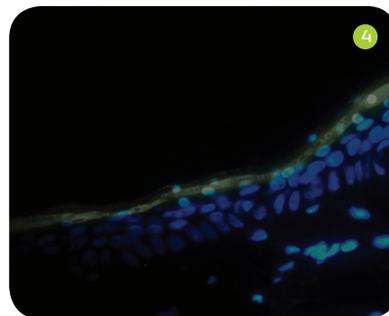
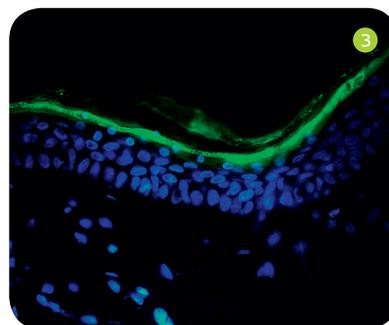
As pesquisas brasileiras mostraram ainda que o extrato do angico branco estimula a expressão dos genes de outras duas proteínas – filagrina e involucrina, resultados que foram publicados no início deste ano no *Journal of Cosmetic Dermatology*. Elas são produzidas no estrato córneo e aumentam a coesão entre as células, o que melhora ainda mais o efeito hidratante.

Para além das aplicações cosméticas, entender as bases genéticas do equilíbrio hídrico da pele pode ajudar a tratar algumas doenças dermatológicas. Alterações dos genes das aquaporinas, da filagrina ou da involucrina já foram observadas em pacientes com doenças crônicas que provocam ressecamento e descamação da pele, como psoríase e eczema.



CANAIS DE ÁGUA

Na pele tratada com o produto (1), a camada externa fica mais hidratada que no grupo controle (2)



PROTEÍNA DE ADESÃO

Há mais filagrina (verde) na pele tratada com o extrato (3), em comparação com o controle (4)

Cuidado, praia em

Região em Bertioga onde o rio Itaguapé deságua no oceano Atlântico muda sempre, e rapidamente, ao sabor do vento e das marés; pesquisadores monitoram a cada quinze dias essa peculiar região com o objetivo de caracterizá-la e, assim, ajudar a preservá-la

Eduardo Geraque ●



movimento

Como está virando praxe nesta seção da revista, chovia aos cântaros no primeiro final de semana de março, quando descemos a serra em direção a Bertioga para acompanhar os trabalhos de campo do oceanógrafo Francisco Sekiguchi Buchmann, da Unesp de São Vicente. Parados em frente a um restaurante a 3 km da ponte sobre a antiga Rio-Santos, desolados com aquele clima nada propício para entrar na água, ouvimos a implacável pergunta direcionada a mim: você rema? Era o sinal de que para o pesquisador literalmente não há tempo ruim que o impeça de encarar o rio Itaguaré, que deságua no mar. E de que só nos cabia dar logo início ao dia de coletas e pesquisa e simplesmente aceitar que ele seria encharcado.

Crístiano Burmeister





RIO ACIMA

Para fazer as coletas que visam à caracterização do Itaipava, Rosário (barba), repórter (de azul) e Chico remaram por três horas



PONTOS ESPECÍFICOS

Chico e Rosário coletam há um ano e meio 1 ml de água em seis locais específicos do rio para observar como as condições variam



MAPA EM TRÊS DIMENSÕES

Durante as expedições, o sonar que equipa um dos caiaques vai gerando informações sobre o desenho do fundo do rio

Chico, como o pesquisador prefere ser chamado, embarcou em um dos caiaques e eu fiquei em um outro, duplo, com Gustavo Rosário, aluno do último ano de Biologia na Unesp. Como o fotógrafo Cristiano Burmester tinha de estar com a câmera em punho para registrar a expedição, ficou livre de remar. Sobrou para o repórter e o estudante rebocá-lo, devidamente protegido com um enorme guarda-sol, em um bote que oscilava de um lado para o outro com o vento.

Acompanhávamos os pesquisadores em uma de suas expedições quinzenais a uma região que tem várias peculiaridades. Para começar, são poucos os rios que deságuam no mar no litoral paulista. E a dinâmica dos bancos de areia, que se alteram constantemente, promove mudanças rápidas na paisagem na altura do estuário, o que leva, por exemplo, à existência de água salgada e de animais marinhos em seu fundo.

O grupo da Unesp busca conhecer melhor essas características para fornecer subsídios que ajudem a preservar o local – um dos últimos resquícios de vegetação praticamente intacta do sempre muito disputado litoral paulista. A área que circunda o rio Itaipava, em Bertioga, forma o último corredor ecológico entre a Serra do Mar e o Atlântico na Baixada Santista.

Conforme avançávamos no sentido da Serra do Mar, de costas para o oceano, a exuberância do mangue aumentava, o que aos poucos foi nos fazendo esquecer da chuva e do esforço físico. O plano, naquela altura do trajeto, era coletar amostras em seis pontos específicos do rio, tanto nas margens quanto no centro e no fundo. A atividade é feita em cada saída dos pesquisadores para checar a variabilidade desse ambiente. Em cada parada, eles amostram a água, a temperatura e a salinidade, além de anotar a profundidade das coletas. O disco de Secchi, um círculo com triângulos pretos e brancos amarrado por uma corda com marcações por centímetros, é usado para medir a visibilidade da água.

A rotina da dupla é rápida e eficiente. Com auxílio do GPS, eles sabem onde parar para colher as amostras – pouco mais

Fotos: Cristiano Burmester

de 1 ml de água – que são acondicionadas em frascos que mais parecem tampinhas de caneta. Um sonar, que equipa um dos caiaques, também gera informações sobre o desenho do fundo do rio.

Nos pontos onde a lâmina de água tinha sete metros ou mais de profundidade, os pesquisadores mergulham com ar comprimido para fazer a coleta. Como o dia estava bem nublado, a escuridão era grande. Em compensação, por causa da chuva, a água estava muito mais quente lá embaixo. A comparação da água em várias profundidades é importante, por exemplo, para saber como é a distribuição da salinidade no lugar. O objetivo de reunir todo esse conjunto de dados é fazer a caracterização ambiental da região, o que inclui um mapa em 3D do estuário.

Há um ano e meio trabalhando naquela região, o conhecimento já adquirido sobre o rio Itaguapé e seus arredores – a bacia, no total, drena uma área de 90 quilômetros quadrados – é suficientemente grande para que qualquer alteração antrópica possa ser percebida.

Risco imobiliário

“Caso ocorra algum tipo de lançamento [poluição], por exemplo, nós teremos condições de descobrir ao comparar as condições da água antes e depois”, explica Chico. Com o arcabouço de dados disponíveis hoje, acredita o pesquisador, pode ser possível pleitear que a área vire uma unidade de conservação com alta restrição. O local é ameaçado pela forte especulação imobiliária que se expande a partir da Riviera de São Lourenço. “O problema é que quando alguém solicita um plano de manejo, dá aos pesquisadores três, seis meses no máximo para fazê-lo. O que é muito pouco. Com os dados que temos de um ano e meio de estudo, fazer um bom plano de manejo fica mais fácil”, afirma.

Apesar de tanto tempo visitando o mesmo local, os pesquisadores, já acostumados com o mangue, não deixam de fitar o horizonte e se empolgar com a paisagem enquanto remamos. Eles contam que a região ainda abriga uma rica biodiversidade, com pássaros exuberantes – infelizmente, por causa da chuva, nenhum

deu o ar da graça quando estávamos lá. A história preferida deles, porém, é a de uma preguiça que quase foi sequestrada por um ciclista que passava por uma trilha na mata. “Por sorte havia gente por perto e o pessoal se juntou [pesquisadores e alguns frequentadores da região] para salvar o bicho, que permaneceu em seu ambiente natural”, lembra Chico.

Depois de quase seis quilômetros rio acima, o retorno começou. A meta agora era chegar até a barra do rio, perto do mar, na chamada praia de Itaguapé, mesmo nome do rio, para realizar outra parte do estudo. A chuva, a essa altura, tinha diminuído e praticamente não nos incomodava mais.

O local entrou no foco do grupo da Unesp de São Vicente inicialmente por sua beleza natural. “No final de 2008, eu e uns amigos acampamos nesta praia. O que era para ser apenas um passeio tornou-se o ponto de partida de um projeto que busca proteger esta região paradisíaca”, lembra Rosário. Encantado com a região, e sensibilizado diante da ameaça de criação de um condomínio no local ele resolveu estudá-la. “O acervo fotográfico de animais e plantas que estamos fazendo, com o registro detalhado da região, serão essenciais para sua conservação.”

Com o tempo os pesquisadores foram percebendo que, além de belo, o lugar era bastante peculiar. Os gráficos gerados pelas amostras do rio apontaram, por exemplo, que a mistura, naquele ponto, entre água salgada do mar e doce do rio que desce a serra é bastante difícil de ocorrer. Quase não se encontra água salobra por ali, co-

mo atesta Chico, o que difere do padrão esperado para um estuário.

A chamada cunha salina, quando a maré sobe, penetra normalmente por baixo da massa de água que vem da serra, de acordo com os registros obtidos pelo grupo. “Isso leva à existência de organismos marinhos dentro do estuário”, afirma o pesquisador. Segundo ele, enquanto a água do mar apresenta 35 partes por mil de sal, e a água do rio na superfície é doce, a água do fundo chega a ter 38 partes, é hipersalina. “Mas no início do ano, quando medimos a salinidade, estava tudo doce. Tudo se altera muito rapidamente”, relata Chico.

Rosário explica que essa dinâmica das águas influi diretamente sobre os grupos biológicos que vivem por ali. Espécies de moluscos que não convivem bem com águas muito salgadas podem desaparecer em épocas em que a cunha salina for bastante acentuada, por exemplo. O inverso também pode ocorrer.

Outra peculiaridade da região do encontro do Itaguapé com o mar é a presença de um atípico costão rochoso, logo ao lado da barra. Em zonas estuarinas, o mais comum é existirem apenas sedimentos finos e manguezais, sem formações rochosas, como se observa no complexo estuarino-lagunar de Cananea e Iguape.

O barulho das ondas, agora, começa a ficar bem audível. Da altura de quem rema um caiaque, a extensa barra do rio (a região em que ele chega perto do mar é normalmente cheia de bancos de areia) parece enorme, se não em altura, com certeza em extensão. O Itaguapé faz uma grande curva à direita, antes de mergulhar no Atlântico.

Para chegar até ali, e sentir enfim uma nesguinha de sol entre as nuvens, passamos por baixo da antiga Rio-Santos, pelos pilares da antiga estrada que ligava Santos a São Sebastião – antes dos anos 90 não havia asfalto por aquelas bandas – e por pescadores e turistas em geral. A mata, do lado direito, já perdeu um pouco do seu espaço. E o lixo deixado pelas pessoas, dali até a praia, só aumentaria.

A movimentação do banco de areia, que não deixa o rio que desce da serra sair

Região forma o último corredor ecológico entre a Serra do Mar e o oceano Atlântico; apesar de ainda bastante preservado, o local sofre pressão da especulação imobiliária, por isso pesquisadores levantam dados para subsidiar um plano de manejo





DESEMBARQUE

Depois de encerrar as medições no rio, pesquisadores vão para a praia, onde tentam entender como a barra do Itaguapé se comporta

PALEOPRAIA

Há 100 mil anos, essas escarpas eram uma praia; o nível do mar ficava 2 metros acima do atual

direto no às vezes turbulento Atlântico, e ele estava assim no início de março, é outro fenômeno que fascina os pesquisadores. Chico então nos lembra que tem interesses paleontológicos na região.

Fósseis de corrupto

“Neste afloramento (escarpas com uns 2 ou 3 metros de altura, na foz do rio) podemos ver estruturas sedimentares associadas a galerias de *Callichirus*, aquele crustáceo cavador popularmente conhecido como corrupto. Aqui, há 100 mil, talvez 120 mil anos, era a praia, formada em um nível de mar cerca de 2 metros acima do atual. Hoje, estamos diante da paleopraia de Itaguapé”, explica. O barranco fica uns 500 metros antes da praia atual. “Esse foi o trecho que o mar regrediu”, diz Chico. “Temos aqui fósseis de *Callichirus* de 100 mil anos na paleopraia e os animais vivos aqui na praia, uns de frente pros outros.”

E como o presente é a chave para compreender esse passado, o grupo liderado por Chico está interessado em entender a dinâmica intensa da relação entre rio e mar que muda tão dramaticamente no intervalo de meses. A atual praia de Itaguapé está “ancorada” nas escarpas. Durante a maré alta as ondas escavam o barranco. Na maré baixa vemos a praia

atual se formando. “O levantamento da morfodinâmica atual vai auxiliar no estudo da paleopraia”, afirma o pesquisador.

Quem está encarregado disso é outro aluno de Biologia de São Vicente, Maurício Abib, que encontramos quando chegamos à praia. “Um dia vim aqui passar o final de tarde com uns amigos. Decidimos entrar neste belo rio de água escura. A correnteza era tão forte que nos puxou em direção ao mar. O dia estava quente e seco.” Nada de anormal, desde que Abib e seus amigos não tivessem voltado lá mais tarde. “Estava muito diferente. O rio era mais largo e sua água bem parada. Mas por quê? Resolvi passar a entender o que estava ocorrendo”, conta. O grupo estava diante de uma das características de Itaguapé. A mudança, muitas vezes rápida, da posição da barra.

Para compreender como isso acontece, eles monitoram, também de 15 em 15 dias, o movimento das águas na região onde o rio e o mar se encontram, tanto na maré baixa quanto na alta. Com GPS na mão, Abib começa a andar de um lado para o outro. Ele precisa percorrer toda a chamada área de interface entre areia e água, e a rota de seus passos é registrada pelo aparelho. O percurso dele, portanto, quando descarregado no computador, vai

resultar em um mapa, que mostrará onde havia água e onde havia areia. Apesar de essa variação ocorrer em todo tipo de praia no mundo, cada lugar tem as suas peculiaridades. Os dados coletados até agora já indicam que a velocidade das mudanças em Bertioga é algo interessante do ponto de vista científico.

Naquele dia, mesmo sob muita chuva, Abib havia tomado os dados na maré alta às 6 h da manhã. Perto do almoço, todo o percurso foi feito novamente, agora, com a maré baixa. Ao todo, o ziguezague, em cada fase, pode durar horas. São mais de cinco ou seis quilômetros de caminhada.

No ano passado, Kátia Kapel, também aluna da Unesp de São Vicente, fez um trabalho semelhante no mesmo rio Itaguapé para seu trabalho de conclusão de curso. Entre fevereiro e setembro, ela amostrou os perfis da barra e comparou imagens de satélite obtidas em períodos diferentes. Mesmo em poucos meses, o grupo de São Vicente conseguiu flagrar o dinâmico embate entre as ondas do mar e os ventos, que vêm do oceano, com o fluxo do rio, na maior parte das vezes calmo, que vem da serra.

A grande curva à direita observada no dia da visita da reportagem, por exemplo, nem sempre é daquela forma. Quando



Fotos: Cristiano Burmeister

MODIFICAÇÃO DO AMBIENTE

Rosário, o repórter e Chico caminham ao longo da praia; trajeto semelhante é feito por Abib para verificar as variações

MORFODINÂMICA

Aparelho de GPS registra o percurso de Abib, o que resulta em um mapa

ocorrem eventos extremos, ou seja, o mar bravio lambe com força a areia que trava a desembocadura direta do Itaguapé, a barra rompe, e mar e rio se encontram de forma direta, sem cerimônias.

É por isso que os estudos de mapeamento da barra são contínuos. O objetivo dos pesquisadores com essa ação específica é ter um detalhamento de como a barra se comporta em cada uma das épocas do ano. Quando ela é rompida. Quando ela vai para a direita ou para a esquerda, e assim por diante.

Dessa forma, eles poderão entender a biografia geológica daquela região – dado fundamental caso, no futuro, por exemplo, toda a área seja alterada por uma simples marina ou até por portos maiores. No Nordeste, hoje, praias e casas estão sumindo porque construções foram feitas sem respeito ao padrão de movimentação das areias transportadas por rios e também pelo mar.

A variação diária registrada pelo grupo, entre maré alta e maré baixa, também tem implicações diretas para a preservação ambiental daquele trecho ainda bem preservado de matas, mangues e restingas.

“Essa área onde estamos [não por acaso, perto do afloramento de que Chico tanto gosta] é sempre inundada quando a maré

sobe. Ou seja, nenhum plano de manejo vai permitir que seja construído nada aqui”, diz o professor da Unesp. Esses estudos têm implicações diretas na proteção do ambiente, do patrimônio físico e, obviamente, da vida. Só nos últimos meses, a mídia registrou dezenas de tragédias nas zonas litorâneas do país. Com informação científica de qualidade, quase sempre disponível, mas muitas vezes ignorada, esses episódios poderiam ter sido evitados, alerta a equipe.

Nos manguezais de Itaguapé, a questão agora, além de acadêmica, também passa a ser política, como bem sabe o grupo de Chico. Pelo menos no papel, a área já está protegida sob os domínios de uma

Entre **fevereiro e setembro** do ano passado o grupo de São Vicente observou o movimento da barra e **conseguiu flagrar o dinâmico embate entre as ondas do mar e os ventos**, que vêm do oceano, **com o fluxo do rio**, na maior parte das vezes calmo, que vem da serra

APA (Área de Proteção Ambiental). Mas os grupos interessados na preservação do local consideram que essa categoria de conservação é muito branda, e que um parque, por exemplo, daria instrumentos mais eficazes para uma melhor conservação da região.

Como muitas áreas já são particulares, os proprietários, para não perderem a posse de suas terras, podem transformá-las nas chamadas RPPNs (Reserva Particular do Patrimônio Natural). Dessa forma, eles conseguem, por exemplo, explorar o ecoturismo na região.

Para quem vai de 15 em 15 dias a Itaguapé, limitar-se à frieza dos dados e à rotina das coletas científicas é praticamente impossível. Com a especulação imobiliária rondando a região, o lado militante daquele grupo não consegue ficar quieto. Não diante do manguê com suas aves. Das remadas tranquilas no rio. Da barra que dança de um mês para o outro por causa dos ventos e das marés. Do passado geológico da região, com a paleopraia, à espera de estudos. E, de quebra, claro, um sempre presente risoto de frutos do mar para celebrar o fim dos trabalhos de Chico e seus alunos. Para fundamentar a preservação de toda essa área, eles estão preparados.



Luciana Christante ●

Energia sob nossos pés

Propriedade que certos materiais têm de liberar elétrons sob pressão mecânica leva ao desenvolvimento de pisos que geram eletricidade; pesquisadores da Unesp tentam criar produto nacional

Uma das mais novas fontes de energia limpa e renovável vem do chão. Ou melhor, do impacto de pés ou rodas que se locomovem sobre ele. Até hoje desperdiçada, a energia gerada por essa vibração começa a ser aproveitada por meio de uma nanotecnologia que emprega cerâmicas dotadas de piezoeletricidade, propriedade que certos materiais têm de liberar elétrons em resposta à pressão mecânica.

A piezoeletricidade foi descoberta pelos irmãos Pierre e Jacques Currie, na França, há exatos 130 anos e desde então foi aproveitada em várias aplicações

comerciais, como em sensores acústicos, isqueiros, câmeras fotográficas, microscópios e relógios de quartzo.

Agora, pelos menos duas empresas estrangeiras oferecem o que vem sendo chamado de "piso gerador de energia", que é enriquecido com nanomateriais piezoelétricos e pode ser usado em locais por onde passam diariamente uma grande quantidade de pessoas, automóveis, trens e até aviões. A corrente elétrica gerada por esse impacto é então capturada para alimentar lâmpadas, painéis luminosos ou qualquer outro dispositivo elétrico ou eletrônico.

Antes de lançar seu produto no início

deste ano, a empresa japonesa Soundpower realizou testes em duas estações de trens de Tóquio, por onde passam cerca de 2,4 milhões de pessoas por semana. O projeto-piloto da israelense Innowattech foi feito entre 2008 e 2009 em rodovias e aeroportos, e a inovação também já está no mercado. Ainda em 2008, uma casa noturna em Londres e outra em Roterdã (Holanda) começaram a aproveitar a animação de seus clientes na pista de dança, equipada com um piso piezoelétrico, para iluminar a própria pista. Segundo informações da Soundpower, um único passo de um adulto de 60 quilos no chão gerador de energia gera em média 0,1 watt; a Innowattech diz que um quilômetro de pista, sob tráfego intenso, pode produzir cerca de 200 quilowatts por hora (o suficiente para alimentar uma casa por um mês).

No Brasil, dois cientistas da Unesp se dedicam a estudar a nova tecnologia, com o objetivo de desenvolver um produto nacional. Apesar das experiências bem-

shutterstock



sucedidas no exterior, ainda há desafios e espaço para inovação, segundo Walter Sakamoto, da Faculdade de Engenharia do câmpus de Ilha Solteira. “Estamos buscando um material mais flexível e barato”, diz.

A flexibilidade está relacionada à durabilidade. A cerâmica empregada no produto, geralmente o titanato zirconato de chumbo (mais conhecido pela sigla em inglês PZT), precisa se deformar com a pressão mecânica e ser capaz de voltar ao estado inicial uma vez cessado o estímulo – é nesse movimento que se gera energia, mas com o uso, o material vai perdendo essa maleabilidade. “Se a gente usar isso no asfalto de uma estrada, tem de durar muito tempo”, explica o pesquisador.

Para aumentar a durabilidade do material, Sakamoto está estudando uma mistura de PZT com polímeros, diferentemente do que fazem os japoneses, que empregam a cerâmica pura. Outra vantagem, segundo ele, é que dessa forma se pode usar menos PZT para obter o mesmo efeito, o que diminui o custo da tecnologia. Em laboratório, o material obtido até agora, quando pressionado pelos dedos do pes-

quisador, foi capaz de acender um LED.

Para entender como uma cerâmica pode gerar eletricidade é preciso saber como está organizada sua estrutura em escala nanométrica – um milhão de vezes menor que um milímetro. Para ser piezoelétrico, o material deve ter a estrutura molecular de um cubo um pouco deformado, segundo Maria Aparecida Zaghete, do Instituto de Química da Unesp em Araraquara, parceira de Sakamoto no projeto. “É preciso que haja uma polarização. Assim, uma pequena deformação altera o volume da estrutura, o que faz com que elétrons sejam expulsos”, explica.

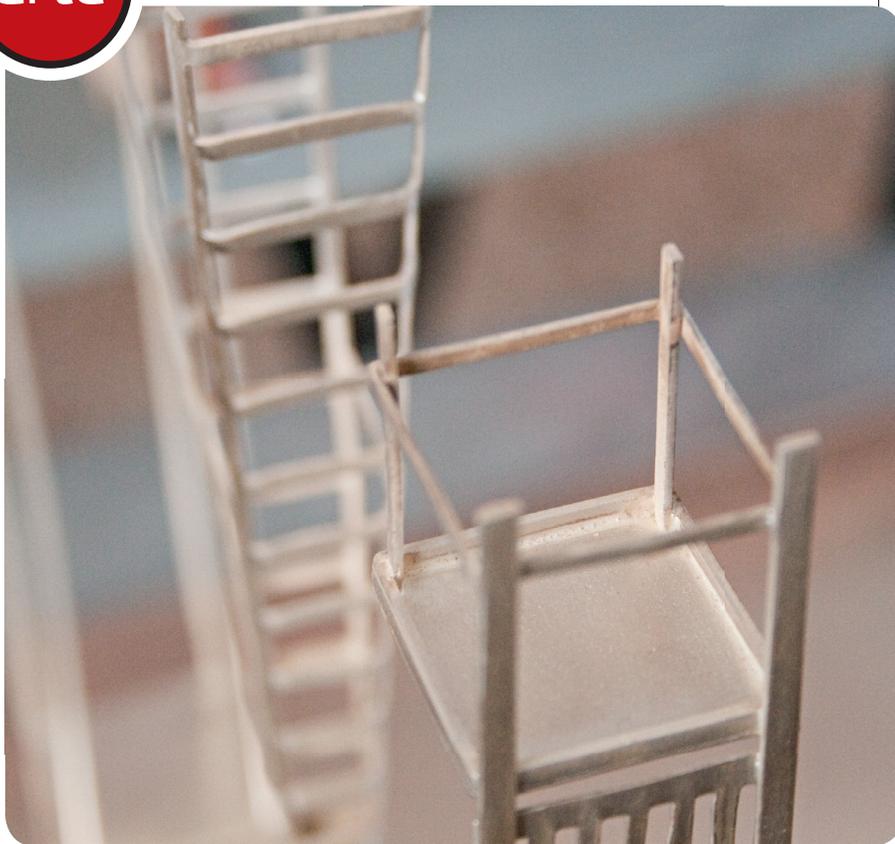
Cubo deformado

É possível manipular o cubo deformado de tal forma que ele libere o máximo de elétrons com o mínimo de pressão mecânica, mas a tarefa não é simples. A isso se dedica Maria Aparecida em seu laboratório em Araraquara, que faz parte do Centro Multidisciplinar de Desenvolvimento de Materiais Cerâmicos (CMDMC), um dos Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia (INCT) do CNPq.

Nessa espécie de alquimia nanotecnológica, a pesquisadora estuda, por exemplo, a temperatura e a pressão mais adequadas para a síntese do PZT. O objetivo é otimizar a propriedade piezoelétrica e tornar o processo mais econômico.

Usando um método inovador à base de micro-ondas, ela obtém o material em 30 minutos a uma temperatura de 180 °C, enquanto o método convencional exige entre 800 °C e 1.000 °C durante 5 horas. Sobre o perigo de usar um material que contém chumbo, a pesquisadora afirma que o risco ambiental é baixo, pois o metal não é liberado do composto.

Outro desafio a ser superado para que os pisos geradores de eletricidade possam ser usados em larga escala é o armazenamento da energia. Usá-la à medida em que é gerada é fácil. Já estocá-la para usos futuros exige supercapacitores, que são caros e espaçosos se construídos com a tecnologia atual, segundo Sakamoto. “O ideal seria usar nanomateriais para conseguir equipamentos mais eficientes, capazes de acumular muita carga. Estamos pensando nisso.”



Relações entre objeto e espaço

Oscar D'Ambrosio

A pesquisa dos potenciais e limitações da verticalidade é o grande desafio da obra de José Spaniol. Nascido em São Luiz Gonzaga (RS), em 1960, o artista plástico, professor do Instituto de Artes da Unesp, na capital paulista, realizou, em janeiro e fevereiro últimos, em parceria com os artistas Carlos Eduardo Uchoa, também monge beneditino, e Marco Giannotti um de seus trabalhos mais expressivos: a exposição Arte e Espiritualidade.

A proposta, inserida em um programa do Iphan e patrocinada pela Petrobras, era dialogar com a arquitetura do Mosteiro de São Bento, um prédio projetado por volta de 1910 pelo arquiteto alemão Richard Berndt, da Academia de Artes de

Munique, e construído no estilo românico das grandes abadias europeias.

As obras de Spaniol dão prosseguimento ao seu trabalho de pesquisa do espaço. A mais reveladora é a ocupação de uma sala com uma instalação de troncos de eucaliptos que representam o firmamento. Mas também há genuflexórios fixados de ponta-cabeça no teto dos parlatórios e armários suspensos.

Escultor, desenhista, gravador e professor, Spaniol já utilizou em suas obras materiais como barro, metais, papel e parafina. Desde pequeno, tinha no desenho elaborado em cadernos uma manifestação importante. A decisão de se tornar artista plástico aconteceu em 1971, quando visitou, com o irmão mais velho, a 11ª

Bienal de Arte de São Paulo.

Ficou impressionado com aquele universo e decidiu fazer o curso de Artes Plásticas na Faap, onde atuou como monitor do gravador Evandro Carlos Jardim. Inicialmente lidou mais com pintura e gravura, mas foi se deslocando, no final dos anos 1980, para a escultura e a instalação, principalmente com figuras esticadas de madeira, como cadeiras.

Essas imagens vêm geralmente de anotações feitas na forma de desenho, que já nasce associado ao pensamento de um determinado material. Mestre e doutor em Artes, com orientação de Giannotti, Spaniol considera essencial uma exposição que realizou, em 2003, no Centro Universitário Maria Antonia, em São Paulo. Ali



Raul Zito

colocou, em uma sala que já tinha seis colunas assimétricas, mais 30 idênticas, de gesso acartonado, transformando a desordem em ordem.

O trabalho no mosteiro com troncos de eucalipto escorados no teto vem dessa experiência. Além disso, ele suspendeu um genuflexório, vários livros e uma almofada onde se posiciona a Bíblia. O nome da ocupação – Firmamento – é ambíguo: por um lado, tem o sentido de estável, apoio, firme e seguro; por outro, designa a abóboda celeste, completamente dinâmica, que pode desabar a qualquer momento.

Assim, os objetos de uso cotidiano ganham uma nova dimensão, dentro da preocupação cada vez maior do artista de estudar a relação entre objeto e espa-



Fotos: Luiz Machado

Cada nova obra de José Spaniol se contamina um pouco com proporções e relações internas do local onde será exposta

ço. Por isso, Spaniol, nos últimos anos, sempre que vai criar um trabalho, busca conhecer o lugar onde vai expor para fazer o objeto conforme a área escolhida. De modo que cada nova obra se contamina um pouco das proporções e das relações internas do espaço.

Um exemplo disso ocorreu em 2006, em uma exposição na Galeria Oeste, em São Paulo, com peças de quatro metros de altura concebidas em madeira. Eram cadeiras, mesas, escadas e cama. Suas dimensões alteradas e o fato de serem colocadas de ponta-cabeça geravam um rico estranhamento e obrigavam a repensar a relação de cada um de nós com o espaço.

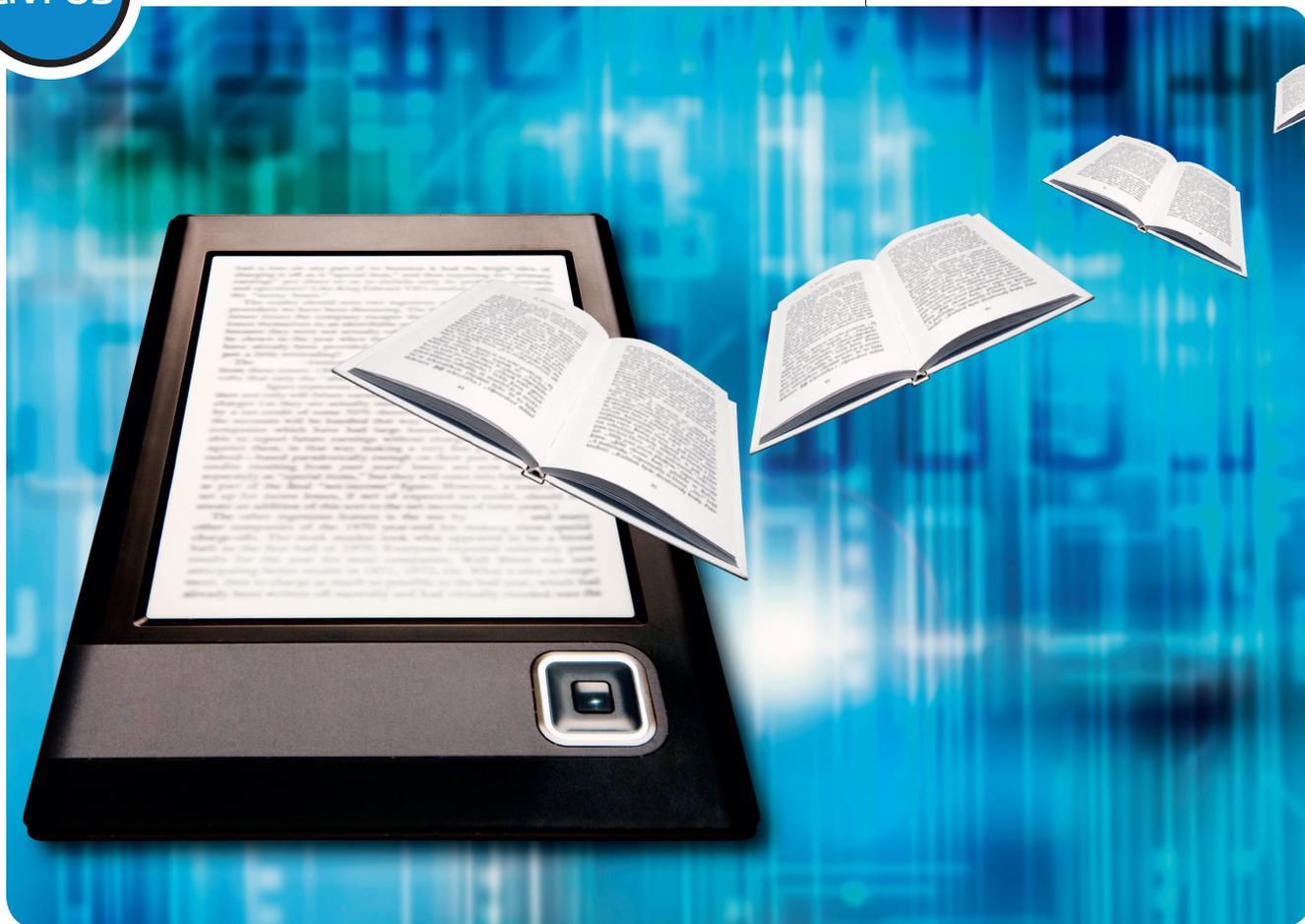
A concepção do artista mostra como uma ideia aparentemente simples (alongar um objeto e invertê-lo) pode ganhar uma dimensão quase épica nessa aparente despreensão. A discussão de apresentação do espaço torna-se visceral nas mesas, com seu formato dominado pelos retângulos. Esquece-se aí que se está pe-

rante um objeto de uso e começa-se a pensar naquela peça escultórica como um elemento tridimensional dominado por jogos de luz e planos, quase uma aquarela de Paul Klee.

A cama inverte qualquer conceito de descanso ou de morte associado a ela. Dependurada no espaço, ganha conotações de inquietação e medo. Deixa de ser um bom lugar para ver o tempo passar ou para deixar de existir fisicamente. Torna-se objeto estético, como muito bem reforça a escada, que se torna um enorme “X”.

A solução da questão por ela proposta está na dinâmica sugerida pelos degraus, que convidam a subir e a descer, a olhar e a voltar a olhar, num infinito de leituras propostas pela composição de um universo autônomo, em que a lógica é subvertida em nome da plasticidade.

As criações de José Spaniol, seja as realizadas para galerias ou para o Mosteiro de São Bento, não se limitam a ser um ponto de partida para uma reflexão estética. Constituem, em si mesmas, um resultado visual e plástico de rara simplicidade, beleza e densidade, numa experiência que convida a múltiplas visões e permite desenvolver novos e surpreendentes conceitos.



Shutterstock

De graça e on-line

Coleção de **44 livros** produzidos a partir de **teses e dissertações** especialmente para a web permite **livre acesso ao conhecimento produzido** na Universidade

Pablo Nogueira ●

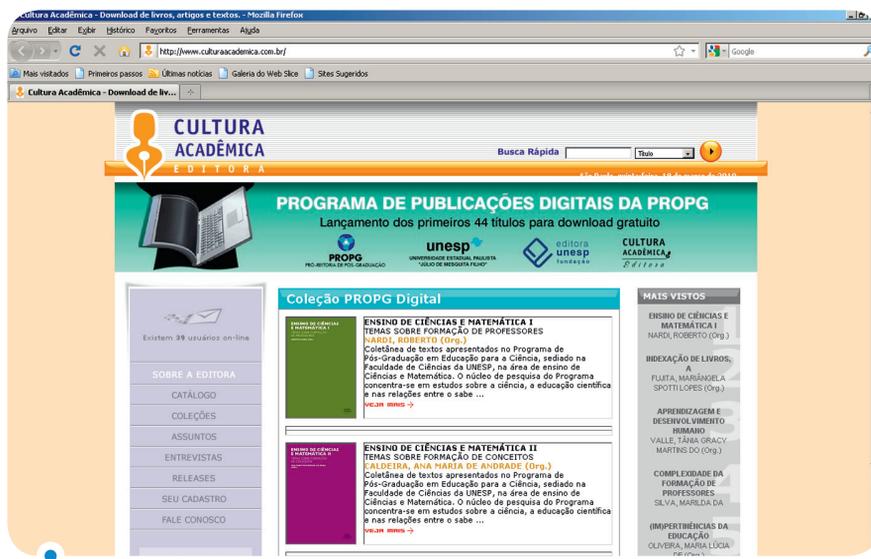
Uma parceria entre a Editora Unesp e a Pró-Reitoria de Pós-Graduação (Propg) da Universidade levou à produção de 44 livros novos, concebidos especialmente para serem oferecidos através de download gratuito na internet. Organizados sob o nome de "Coleção Propg Digital", os títulos foram disponibilizados a partir da segunda semana de março e podem ser encontrados no site www.culturaacademica.com.br. Seus autores são professores e pesquisadores ligados à Unesp que atuam em diferentes áreas das humanidades. Em uma semana, o total de downloads já havia ultrapassado a marca dos 10 mil. Alguns dos acessos foram feitos por pessoas que residem em regiões remotas do Brasil, como o interior dos estados do Acre e de Roraima.

Jézio Gutierre, editor-executivo da Editora Unesp, explica que a iniciativa surgiu a partir de uma demanda da Propg, que se mostrou interessada em encontrar novas formas para que os pesquisadores divulguem os resultados de seus estudos. A motivação era de alguma forma retornar à sociedade o dinheiro investido nessas pesquisas sob a forma das bolsas de financiamento. Atualmente, as dissertações e teses produzidas nos programas de pós-graduação da Unesp já ficam disponíveis on-line para download.

O objetivo do novo projeto, porém, era ofertar não teses, mas realmente livros, escritos e concebidos de forma a alcançar leitores situados fora do ambiente acadêmico. Foi feito então um convite a todos os programas de pós-graduação da Universidade para que eles participassem do projeto. A orientação foi para que em cada programa se constituísse um miniconselho editorial, que deveria identificar dois trabalhos de pesquisa para serem posteriormente transformados em livros. As indicações foram feitas por 22 programas diferentes. Essa diversidade é uma das características da coleção, que contém obras de áreas como educação, design, filosofia, geografia e comunicação.

Uma vez recebidos os trabalhos, iniciou-se o processo de edição, que levou à eliminação de elementos característicos das obras acadêmicas, tais como a profusão de notas de pé de página e as considerações metodológicas, que normalmente contribuem para uma experiência de leitura mais pesada e menos fluida. “Hoje em dia é comum cobrar-se pelo acesso a artigos científicos. Não seria nada de anormal se cobrássemos pelo acesso a obras tão densas, que não são artigos e sim livros inteiros”, diz Gutierre. “Porém resolvemos quebrar com este paradigma da cobrança e proporcionar o acesso gratuito.”

Por trás dessa opção está uma ação estratégica. “Hoje todas as editoras estão procurando maneiras de se inserirem no mercado digital. Percebemos que a parceria nos daria a oportunidade de criar conteúdos digitais e fazer uma experiência com acesso gratuito. Apresentamos



DEMANDA DESREPRIMIDA

Em apenas uma semana, títulos disponibilizados para download pela Editora Unesp já foram acessados por 10 mil leitores

algo que o mercado brasileiro ainda não possuía, uma massa de títulos publicada originalmente para meio digital.” A iniciativa atraiu a atenção de outros editores. “Por meio da Associação Brasileira de Editoras Universitárias, recebemos muitas mensagens de congratulação. Por ora todo mundo está tateando, e o mercado está ávido por aprender com experiências concretas.”

Para o professor de filosofia Pablo Ortellado, os 10 mil downloads registrados pela iniciativa em uma semana sinalizam que o livro virtual pode vir a ter um alcance bem maior do que o seu congêneres de papel. Ortellado é professor da Escola de Artes, Ciências e Humanidades da

USP e coordenador do Grupo de Pesquisa em Políticas Públicas para Acesso à Informação. “Se levamos em conta que um livro técnico costuma levar três anos para vender apenas mil exemplares, este número de downloads é extraordinário. O livro eletrônico e gratuito tem a possibilidade de ser acessado por estudantes com menos dinheiro e que vivem fora dos grandes centros”, defende. Segundo ele, pelo número de livros disponibilizados, o projeto da Unesp é comparável às principais iniciativas semelhantes empreendidas por editoras universitárias de outros países.

Devido ao seu trabalho como pesquisador na área de acesso à informação científica, Ortellado foi convidado a acompanhar o projeto. Ele ressalta o caráter experimental do programa como um de seus méritos. “Entre este ano e o próximo, os e-readers hoje oferecidos por empresas como Sony, Apple e Amazon devem se tornar mais populares. E ninguém sabe quais serão as consequências disso para a indústria editorial. Tudo é especulativo ainda, por isso queremos observar este processo.” Até o final de 2010, mais 58 livros produzidos pela Editora Unesp serão acrescentados à coleção Propg.

Mercado editorial ainda não sabe qual a melhor forma de lidar com os livros digitais, cujo consumo deverá explodir com a popularização dos e-readers, prevista para os próximos anos. Coleção da Unesp vai ganhar mais 58 títulos ainda em 2010



Cerrado em preto e branco

O Cerrado é caracterizado como o bioma de árvores retorcidas. A riqueza de sua flora e de sua fauna, no entanto, vai muito além dessa definição e desaparece de nossa vista em uma taxa muito mais acelerada que a da Floresta Amazônica.

Para resgatar uma pequena parte desse cenário ameaçado, 13 fotógrafos se embrenharam pelos arredores de Bauru, uma das maiores áreas preservadas do bioma no Estado. O trabalho resultou no livro *De olho no Cerrado*, assessorado por Osmar Cavassam, da Faculdade de Ciências da Unesp de Bauru. Na foto, ninfas de cigarrinhas da família Membracidae captadas pelas lentes de Márcia Malmström



por Maurício Tuffani ●

Fim dos jornais ou do jornalismo?

Eu não pretendia abordar pela segunda vez consecutiva nesta coluna más notícias sobre a imprensa. Mas não tenho como deixar de comentar o estudo “The State of the News Media 2010” (www.stateofthemediamedia.org), o mais recente dos publicados anualmente desde 2004 pelo Projeto para a Excelência do Jornalismo (PEJ), que até a edição de 2006 estava diretamente sob a responsabilidade da Escola de Jornalismo da Universidade Colúmbia, em Nova York. Depois disso, o PEJ tornou-se diretamente vinculado à fundação Pew Charitable Trusts, sediada em Washington, que foi desde o início o grande suporte financeiro desse empreendimento. As pesquisas baseiam-se em amplos levantamentos sobre os diversos tipos de veículos jornalísticos dos EUA, com foco em vários eixos temáticos, como conteúdo, audiência/circulação, financiamento, investimentos em redações e atitudes públicas.

Além da queda de 26% na receita publicitária dos jornais dos Estados Unidos durante 2009, acumulando perdas totais

de 43% nos últimos três anos, o documento destaca não só previsões para essa tendência, como também a de precarização das condições de produção de conteúdos devido ao declínio do suporte financeiro para essa atividade. Essa queda não foi detectada apenas para a imprensa na chamada “velha mídia”. Ela aconteceu com todos os outros tipos de meios jornalísticos, como televisão (22%), rádio (22%) e revistas (17%). A exceção foi a TV a cabo. No que se refere ao jornalismo on-line, o relatório de 2010 ressaltou que ainda não há evidência de algum modelo de negócio sustentável financeiramente. Para compli-

É cada vez maior a confusão
entre a informação bruta
e aquela elaborada
por meio de contextualização
e verificação

car, o estudo mostrou também que 79% dos leitores habituais desse tipo de veículo jamais clicam em anúncios on-line.

Todos esses aspectos quantitativos são importantes, assim como diversos outros que também são analisados pelo PEJ, que tratam de abordagens e conteúdos. No entanto, o projeto tem deixado de enfatizar um tema importante em seus últimos relatórios.

Os três primeiros relatórios – de 2004, 2005 e 2006 –, ao destacar as tendências

principais da imprensa em seus períodos correspondentes, se diferenciaram nitidamente de seus sucessores ao ressaltarem pontos caros para os princípios do jornalismo.

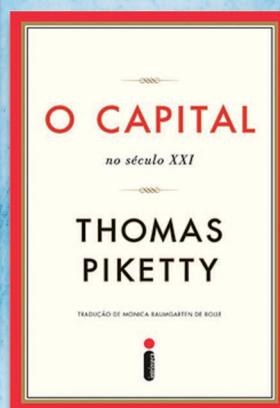
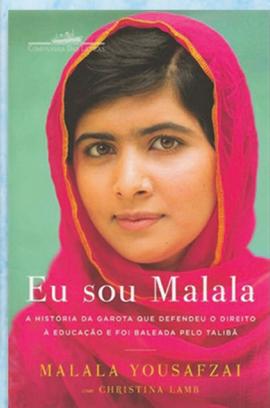
O estudo de 2004 mostrou que a maior parte da atividade das redações nos EUA consistia em distribuir conteúdos e não em produzi-los, e que esse quadro era de tendência crescente. Mais que isso, mesmo entre os veículos geradores de conteúdos era cada vez maior a confusão entre a informação bruta e aquela elaborada por meio de contextualização e verificação. O documento destacou também a influência crescente, nas pautas, das fontes governamentais e empresariais e a “perda do poder de barganha” dos jornalistas com seus editores.

Em 2005, o PEJ ressaltou a tendência para a diversificação de modelos editoriais, mas quase todos eles com o padrão faster, looser and cheaper (mais rápido, mais vago e mais barato). O relatório de 2006 destacou que apesar do número cada vez maior de canais informativos, a diversidade de assuntos cobertos tendia a diminuir, sem falar na crescente similaridade das abordagens dos diversos veículos sobre os assuntos principais. Ou seja, a homogeneização do noticiário.

Em meio a todas essas tendências, parece supérflua a discussão recorrente sobre se os jornais impressos vão desaparecer. A questão essencial é se o jornalismo, entendido como uma atividade baseada no pensamento crítico e comprometida com o interesse público, vai sobreviver.

Livraria UNESP VIRTUAL

REFERÊNCIA ONLINE EM LIVROS UNIVERSITÁRIOS



Aqui você encontra os melhores livros e ainda tem:

- ➔ Segurança em suas compras
- ➔ O melhor atendimento
- ➔ Diversidade de títulos
- ➔ Frete grátis nas compras acima de R\$ 99,00 (para todo o estado de São Paulo)



livraria
unesp
VIRTUAL

www.livrariaunesp.com.br