

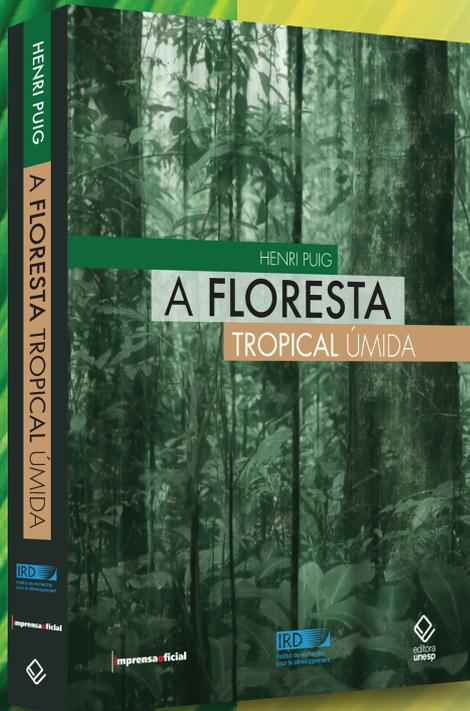
Delfim Martins / Pulsar Imagens



Dores do crescimento

Mais ricas e globalizadas, cidades médias sofrem com problemas típicos das metrópoles, como trânsito intenso, déficit de moradia e aumento da desigualdade

Dois livros fundamentais para a Ciência Natural brasileira

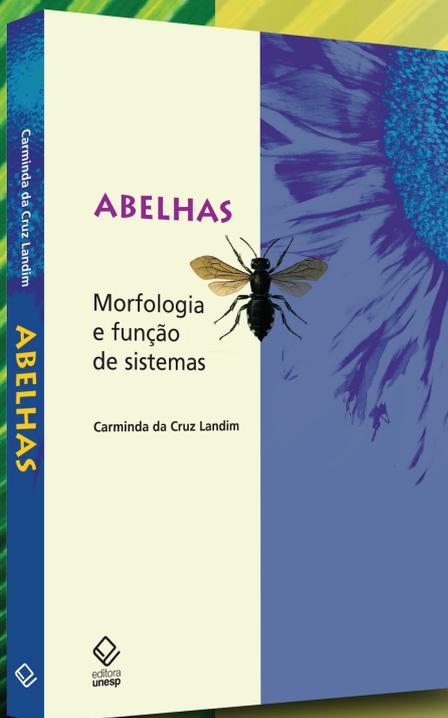


A Floresta tropical úmida

Um texto que responde às preocupações atuais sobre esse ecossistema de extrema importância para o Brasil, país que detém a maior área de floresta tropical úmida do mundo. Com uma abordagem ampla da composição e estrutura da floresta, detalha as características dos organismos que a habitam e suas inter-relações, apresentando, ainda, a história desses organismos e analisando os diferentes tipos de utilizações a que se prestam, além das consequências desses usos.



- Autor: Henri Puig
- 493 pág.
- R\$ 95,00



Abelhas Morfologia e função de sistemas

Uma obra completa e detalhada sobre as abelhas brasileiras, rica em imagens, que se aprofunda nas funções de sistema e na morfologia de sua estrutura. Organizado em três partes, aborda os seguintes temas:

- Ontogênese dos ovários
- Formação da blastoderme
- Gastrulação
- Pupação
- Metamorfose



- Autor: Carminda da Cruz Landim
- 416 pág.
- R\$ 110,00



À venda na Livraria Unesp
e em outras livrarias do País.
www.editoraunesp.com.br
www.livrariaunesp.com.br



Governador
Geraldo Alckmin

Secretário de Desenvolvimento
Econômico, Ciência e Tecnologia
Paulo Alexandre Barbosa



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Vice-reitor no exercício da reitoria

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

Assessor-chefe da Assessoria de Comunicação e Imprensa

Oscar D'Ambrosio



Presidente do Conselho Curador

Julio Cezar Durigan

Diretor-presidente

José Castilho Marques Neto

Editor-executivo

Jézio Hernani Bomfim Gutierrez

Superintendente administrativo e financeiro

William de Souza Agostinho



Diretora de redação Luciana Christante

Editores-assistentes Martha San Juan França e

Pablo Nogueira

Repórter Luiz Gustavo Cristino

Colunistas Carlos Eduardo Lins da Silva e Oscar D'Ambrosio

Arte Hanko Design (Andréa Cardoso e Ricardo Miura)

Colaboradores Gilberto Amendola e Felipe

Modenese (texto), Guilherme Gomes, Leonardo

Abicaire e Luiz Machado (foto)

Revisão Maria Luiza Simões

Projeto gráfico Buono Disegno

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; unespciencia@unesp.br

PARA ASSINAR www.livrariaunesp.com.br

PARA ANUNCIAR anuncios@editora.unesp.br



Diretor-presidente Marcos Antonio Monteiro

Diretora vice-presidente e financeira

Maria Felisa Moreno Gallego

Diretor industrial Ivail José de Andrade

Diretor de gestão de negócios

José Alexandre Pereira de Araújo

Tiragem 25 mil exemplares

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

Por um bom debate

A foto que aparece na capa deste mês mostra o centro de Marília (SP), uma paisagem urbana onde se destacam os carros e a poluição visual. Cena comum nas capitais, é cada vez mais frequente no interior.

Ao lado de Uberlândia (MG), Passo Fundo (RS) e Mossoró (RN), Marília está na mira da Rede de Pesquisadores de Cidades Médias (ReCiMe), que se dedica a entender as transformações urbanas, econômicas e sociais pelas quais vêm passando os municípios de médio porte, onde vive atualmente um quarto da população brasileira.

A reportagem de Pablo Nogueira, que você lê a partir da pág. 20, mostra os resultados dos estudos da ReCiMe. As cidades médias cresceram, enriqueceram e se globalizaram nas últimas décadas, mas enfrentam sérias dificuldades para distribuir a riqueza de forma equânime entre seus habitantes. Como consequência, acumulam problemas sociais e de infraestrutura que os moradores de São Paulo, Rio de Janeiro ou Brasília conhecem de cor e salteado. São uma demonstração de como os gestores locais estão despreparados para transformar a boa onda econômica em benefícios para todos aqueles que os elegem.

“A infraestrutura das cidades médias não acompanhou o crescimento, especialmente em relação às redes de esgoto e saneamento”, diz Diana Mota, coordenadora de Política Urbana do Instituto de Pesquisas Econômicas e Aplicadas (Ipea). Além disso, prossegue ela, “é preciso evitar a favelização com programas de habitação de interesse social e melhorar a mobilidade urbana”.

Tentar entender essa situação com base em comparações com as grandes cidades seria um tanto simplista. “Cidades médias não são metrópoles menores”, frisa Maria Encarnação Beltrão Sposito, que coordena a ReCiMe a partir da Unesp em Presidente Prudente. Os estudos da rede esmiuçam o cenário em seus aspectos positivos e negativos e podem inspirar novos caminhos e soluções.

Teremos eleições municipais este ano. Aos eleitores das cidades médias fica a sugestão de tema sobre o qual se pode inquirir os candidatos a prefeito e vereadores e, quem sabe, tentar melhorar um pouco a quase sempre constrangedora qualidade dos debates eleitorais.

 **Luciana Christante**
diretora de redação

carta ao leitor



Pulsar Imagens

20 Cidades em transição

Muitos municípios de médio porte estão vivendo uma fase de crescimento econômico sem precedentes. Mas deparam-se com novos problemas, como ruas congestionadas, piora no transporte coletivo e aumento da segregação espacial. O desafio dos gestores municipais é fazer com que os benefícios de tamanha prosperidade alcancem toda a população



Cetem

32

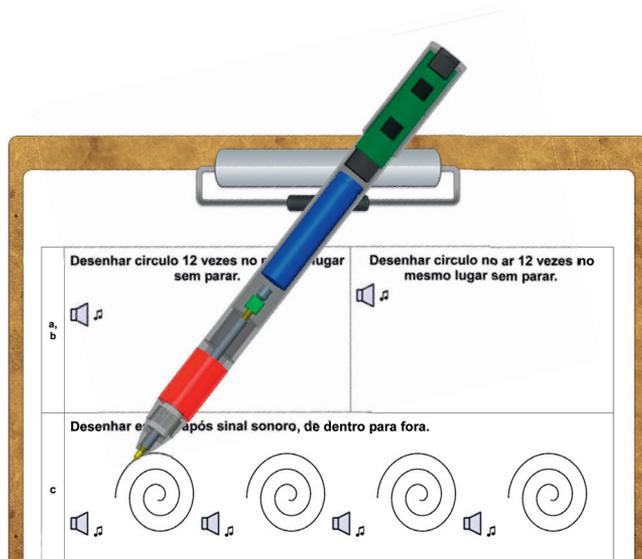
Guerra pelas terras raras

Essenciais para a indústria de alta tecnologia, elementos que ficam meio escondidos na tabela periódica agora estão no centro de uma disputa na Organização Mundial do Comércio. No Brasil, onde ficam as maiores jazidas, cientistas estudam meios de exploração menos agressivos ao ambiente

28

Caneta diagnóstica

De origem alemã, dispositivo está sendo testado por pesquisadores de Botucatu em pacientes com Parkinson. Capaz de detectar a "impressão digital" da escrita, poderá um dia ajudar a identificar a doença precocemente ou aperfeiçoar seu tratamento





6 Perfil

A luta de Ruben Aldrovandi para trazer a física teórica para a Unesp

12 Como se faz

Mapas costeiros vão proteger litoral paulista de derrame de óleo

18 Estação de trabalho

O ateliê e as múltiplas linguagens do artista plástico José Spaniol

36 Estudo de campo

Apesar de visual roqueiro, clube de motociclistas é tribo conservadora

42 Quem diria

Energia gerada por turbinas eólicas não é tão limpa assim

44 Arte

Marianna Monteiro resgata as origens da dança brasileira

46 Livros

Sem cair em bairrismos, coleção agrega insights à história paulista

48 Click!

A plumagem da ave pantaneira que é símbolo da cidade de Bonito

50 Ponto crítico

O papel da alfabetização científica



Achei muito interessante a matéria de capa da edição de março (“Sertanejo on the road”, ed.

28), que me lembrou uma história que vivi entre 2007 e 2009. A empresa na qual trabalhava me convidou para coordenar projetos no interior do Mato Grosso. No início fiquei com o pé atrás, porque existe, sim, preconceito de quem sai de uma cidade desenvolvida como São Paulo para morar, ainda que provisoriamente, em outro local do Brasil. Costumamos ouvir que vamos encontrar índios, miséria etc., mas não podemos levar ao pé da letra. Se eu não tivesse aceitado o convite não teria visto como é rica a Região Centro-Oeste. Lá conheci muitos migrantes vindos de todos os Estados, mas principalmente do Sul. Sugiro uma reportagem sobre o agronegócio no Centro-Oeste, abordando também o tema dos trabalhadores migrantes, que movimentam a economia do país.

Carlos Eduardo Pereira, por email

Excelente a reportagem “O mundo na ponta dos dedos” (ed. 28, março de 2012). Sou voluntário na Fundação Olhos D’Alma, em Conselheiro Lafaiete (MG), uma entidade que dá assistência a pessoas com deficiência visual. Levei a ideia dos mapas táteis para lá, para divulgar a pesquisa e tentar facilitar um pouco a vida destas pessoas, para que possam ter noção do planeta Terra.

Marco Antônio Salim Nogueira, por email

Caramba, graças a essas pessoas o conhecimento dá saltos (“O mundo na ponta dos dedos”, ed. 28, março de 2012). Parabéns!

Lennon Lustosa, pelo Facebook

Olhem que foto bacaninha ficou em terceiro lugar no concurso fotográfico da **Unesp Ciência** (“Cara de paisagem”, ed. 28, março de 2012). Eu tenho umas fotos de um bicho também camufladinho que vive entre as folhagens no meu quintal, um calango que chamo carinhosamente de Languinho.

Ana Paula Cordeiro, pelo Facebook

Nunca tinha ouvido falar do psicólogo americano Robert Glaser (um dos mais veementes críticos dos testes de QI, “Ponto Crítico”, ed. 28, março de 2012), mas que cara brilhante!

Eduardo Darim Maires, pelo Facebook

Ler manuscritos é quase descobrir sentido nos silêncios. É sentir os sulcos, seguir pegadas, lembrar perfumes (“Em busca de Marcel Proust”, ed. 28, março de 2012).

Fabiana Carelli, pelo Twitter

Fotos ganhadoras do Concurso Click! Unesp Ciência são fantásticas (veja resultado no blog: <http://bit.ly/sdeIQ2>).

Arnaldo Jardim, pelo Twitter

EM ANO DE RIO+20...

...uma exposição com as 20 melhores fotos publicadas na seção Click! rodará pelos câmpus da Unesp. Saiba mais: <http://www.unesp.br/revista/blog>.

Ruben Aldrovandi

Um físico entre o céu e a terra

À frente do Instituto de Física Teórica numa época crítica para a pesquisa brasileira, ele é um misto de visionário em área de fronteira e cientista pé no chão. Ou, como dizem os colegas, um teimoso que ajudou a fazer do IFT um centro de excelência

Luiz Gustavo Cristino ●
luizcristino@reitoria.unesp.br

Dentre os milhares de pessoas que passam diariamente pelo Terminal Rodoviário da Barra Funda, na zona oeste de São Paulo, devem ser poucos os que sabem que bem ali ao lado, no câmpus da Unesp, fica o Instituto de Física Teórica (IFT), um tradicional centro de pesquisa básica de vanguarda que completará 60 anos de existência em junho. E menos gente ainda deve saber que desde fevereiro o IFT abriga a primeira unidade fora da Europa do Centro Internacional de Física Teórica. Sediado em Trieste (Itália). O ICTP (na sigla em inglês) reúne cientistas do mundo inteiro, entre eles vários prêmios Nobel, e produz conhecimento de ponta nas áreas de cosmologia, gravitação, física nuclear e de partículas.

Quem passa pelo Terminal Barra Funda e por acaso vê do outro lado da rua o discreto edifício do instituto nem desconfia que ali há cientistas buscando a solução para um dos

maiores mistérios da ciência: a existência ou não do bóson de Higgs – peça essencial da teoria que descreve o funcionamento das partículas elementares que compõem a matéria visível do Universo. Para isso, eles trabalham em conexão direta com o Centro Europeu para Pesquisa Nuclear (Cern), que mantém na Suíça o maior acelerador de partículas do mundo, o LHC.

O IFT passa hoje por um excelente momento, mas nem sempre foi assim. “Muitos chegaram a acreditar que o instituto seria extinto, e hoje estamos aqui”, lembra um de seus pesquisadores, o físico José Geraldo Pereira. “Uma das pessoas a quem devemos agradecer por isso é o professor Ruben Aldrovandi.” Pereira refere-se assim ao ex-orientador, mentor e amigo, homenageado pelos seus 70 anos em um simpósio promovido pelo instituto nos dias 27 e 28 de fevereiro. “Foi uma surpresa, veio muita gente de longe”, diz o homenageado.

Muitos acreditaram que o IFT seria extinto, mas hoje estamos aqui. Uma das pessoas a quem devemos agradecer é o Ruben

José Geraldo Pereira, sobre o ex-orientador, mentor e amigo



Guilherme Gomes





O que dizem

sobre Ruben Aldrovandi

Ennio Candotti

Professor da Universidade do Estado do Amazonas e ex-presidente da SBPC

Conheço o Ruben há 52 anos. Ingressamos juntos no IFT como alunos de iniciação científica. É uma pessoa exemplar, que manteve a coerência das suas ideias e contribuiu muito para que o instituto sobrevivesse às encruzilhadas que ameaçaram sua continuidade.

Mário Novello

Pesquisador do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas, no Rio de Janeiro

Uma pessoa extremamente competente, que enxerga as coisas de maneira muito profunda. Com isso, obviamente, ele alcança questões muito interessantes relacionadas aos fundamentos da física.

Diógenes Galetti

Pesquisador do IFT

Ele não é um físico que simplesmente aceita o que os outros dizem, ele busca ver o outro lado. É difícil encontrar hoje em dia pessoas que tenham essa cultura vasta para resolver problemas que elas próprias engendraram.

José Geraldo Pereira

Pesquisador do IFT

Ruben é um ótimo professor. Suas aulas são sempre improvisadas, preparadas na mente e não no papel. Isso tem um efeito muito positivo sobre os alunos, que acabam pensando com ele ao longo do desenvolvimento da aula.



O físico tirando dúvidas em evento em São Paulo, no qual foi homenageado

Piracicabano formado em física pela USP, com doutorado na Universidade Paris-XI, Ruben Aldrovandi foi diretor científico do instituto de 1984 a 1990, quando este ainda ocupava o casarão da rua Pamplona, número 145, travessa da avenida Paulista. Ali, o pesquisador foi responsável pela consolidação no Brasil das áreas de cosmologia, gravitação e teoria de campos, que fornecem a estrutura teórica usada na física de partículas e na física da matéria condensada. “Foram tempos complicados”, relembra ele. “Precisei diminuir bem a produção científica por falta de tempo para me dedicar a esse tipo de trabalho.”

Fascínio nuclear

Para entender o momento crítico em que Aldrovandi esteve na linha de frente do IFT, é preciso recuar um pouco na história. Criado em 1952 por um grupo de pesquisadores sob a liderança do engenheiro José Hugo Leal Ferreira, o instituto nasceu no período áureo da física nuclear no mundo, com importantes descobertas experimentais e teóricas, aplicações na indústria e na medicina, e o desenvolvimento da energia atômica. “Muito se falava em construir a nossa própria bomba atômica, principal-

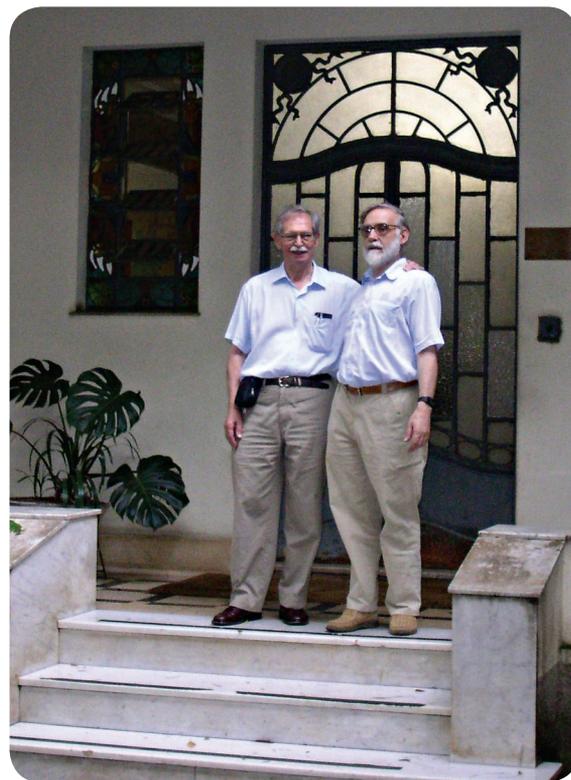
mente depois de Hiroshima e Nagasaki”, lembra Aldrovandi. “Mas havia também a discussão sobre o uso da energia nuclear para beneficiar a humanidade, assim como temos, atualmente, discussões sobre diversas formas de energias alternativas.”

Nesse contexto estratégico, Leal Ferreira, com o apoio de militares, convenceu o governo paulista a instituir a Fundação Instituto de Física Teórica. Aldrovandi lembra que conheceu Leal Ferreira na década de 1960. “Foi ele quem me contratou para o IFT”, conta. Visionário, o engenheiro sonhava com a construção de uma rede de centros de pesquisa nos moldes do Instituto Max Planck, na Alemanha, com unidades especializadas em física, química e biologia. “Ele começou pela física, porque os dois filhos eram físicos”, explica. “As outras unidades acabaram não saindo, por falta de verba para a continuação da proposta.”

Na física, no entanto, a iniciativa deu frutos. O principal objetivo do centro era promover atividades de pesquisa teórica e treinar jovens cientistas brasileiros com apoio de professores estrangeiros. “Eles começaram muito bem, trouxeram pesquisadores do próprio Max Planck, depois do Japão, que consolidaram o padrão internacional



Com o amigo Ennio Candotti (à esq.) na plateia, assistindo aos colegas



No casarão da Pamplona, com Roberto Salmeron

Leonardo Abcair / Arquivo do IFT

do instituto. Assim, o conhecimento foi sendo passado”, afirma o físico. Em 1958, o IFT começou a editar o boletim *Informação entre Físicos*. A publicação deu origem à *Revista Brasileira de Física*, atual *Brazilian Journal of Physics*, que foi editada no instituto durante os seus primeiros dez anos.

Aldrovandi chegou a esse polo de novas ideias em 1962, após concluir o curso de física na USP, então na rua Maria Antônia, no centro de São Paulo. A vocação para a ciência pura, porém, veio muito antes. “A admiração por um professor do colégio me fez tomar a decisão ainda no ensino médio: queria ser cientista”, afirma. “Só não tinha a menor ideia do que isso significava.” Ele chegou a cursar agronomia por alguns meses, mas viu que não era aquilo que queria fazer. “O curso era muito bom, fantástico em ciência aplicada, mas percebi que não me satisfazia.”

Foi então que seu ex-professor, o geneticista Warwick Kerr, primeiro diretor científico da Fapesp, sugeriu que ele conversasse com Paulo Leal Ferreira, diretor do IFT na época. “Eu estava perdido no segundo ano da faculdade e comentei sobre meu desejo de trabalhar com física teórica. Fui então procurar o Paulo, que

me recebeu muito bem. Comecei a fazer iniciação científica no instituto.”

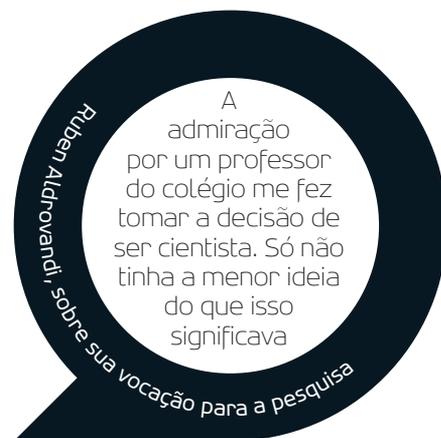
No início da década de 1960 ainda não havia bolsa para alunos de graduação. “Somente no terceiro ou no quarto ano consegui apoio”, diz Aldrovandi. “A Fapesp estava começando e eu devo ter sido um dos primeiros bolsistas. Lembro até que dava para comprar um livro por mês com aquele dinheiro.”

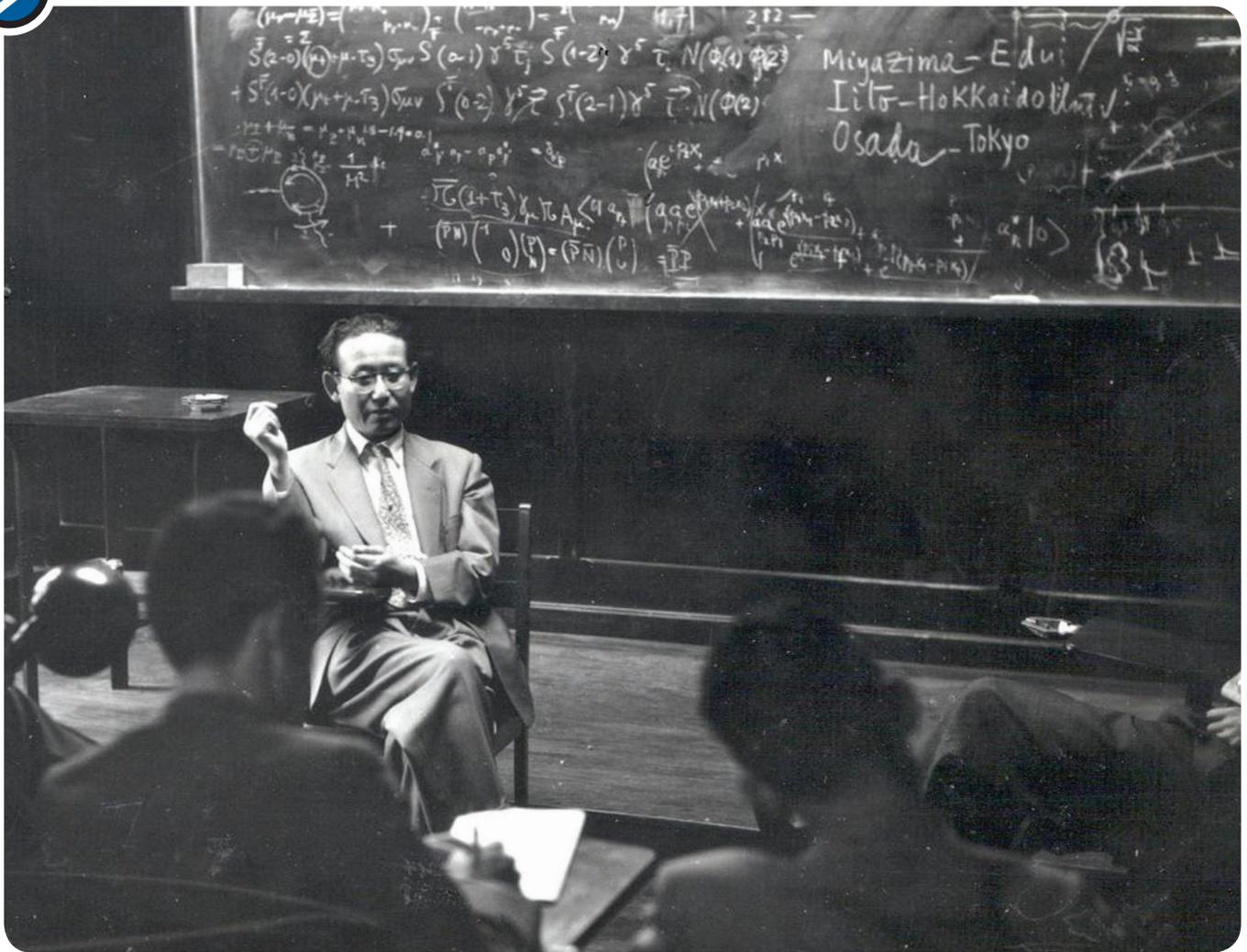
O físico recorda saudoso os tempos na Maria Antônia, onde os estudantes se reuniam e conversavam sobre diversos assuntos, e ressalta a importância desse contato fora das salas de aula para manter a mente aberta. “Ficávamos lá, jogando xadrez, pingue-pongue e conversávamos sobre tudo. A gente aprendia na sala de aula? Claro, mas ainda mais ali. É uma pena que a ditadura militar tenha acabado com esses espaços em que os estudantes se reuniam.”

Depois desse início difícil, o físico recém-formado foi contratado pelo IFT, em 1964. Quatro anos depois partiu para a França, para fazer o doutorado, e de lá retornou ao país em 1973. Na temporada parisiense, Aldrovandi conviveu com muitos outros brasileiros exilados. Embora não se envolvesse muito com política, sentia prazer

em compartilhar da efervescência cultural e científica do Quartier Latin naquela época. “Lembro que na Sorbonne havia uma pracinha em frente à faculdade. Um dia, eu estava em um barzinho ali e presenciei uma discussão na mesa ao lado sobre filosofia da ciência. Para mostrar o que o autor citado defendia, um dos participantes foi a uma livraria em frente e voltou com o livro na mão, que nem precisou ser comprado, apenas emprestado. Isso é insuperável.”

No retorno ao Brasil, a crise no instituto





A vinda de Mitsuo Takedani, em 1958, marca uma fase em que diversos físicos japoneses de renome passaram pelo instituto



Arquivo do IFT

Aldrovandi (agachado, à esq.) na R. Pamplona, em 1962

A astrofísica e a física atômica

O progresso da física atômica na Alemanha — A instalação do Instituto de Física Teórica de São Paulo — Fala-nos o autor de "A História da Natureza" — Outras notas

O nome do professor C. Friedrich Freiherr von Weizsäcker é universalmente conhecido pelo seu trabalho físico e filosófico "Zum Weltbild der Physik", que na tradução portuguesa recebeu o nome "Para uma concepção física do Universo", e pela sua obra mais recente "Die Geschichte der Natur", até agora apenas traduzido para o inglês: "The History of Nature".

Filho do eminente diplomata alemão barão Ernesto von Weizsäcker, ocupa-se já de há muitos anos com os problemas da física, sendo professor no Instituto Max Planck para Física, com sede em Göttingen, um departamento do celebre "Kaiser Wilhelm Institut".

Tivemos ontem a oportunidade de manter uma palestra com o físico alemão e durante a qual nos informou que veio a São Paulo a convite do Instituto de Física Teórica e que, por ocasião de sua breve estada de três semanas em nossa capital, pronunciará conferências na Universidade de São Paulo.

— "Venho acompanhado de dois jovens auxiliares, os drs. Oehme e Macke, que ficarão aqui para instalar o Instituto de Física Teórica.



O barão von Weizsäcker falando ao nosso redator.

Primeiro diretor do IFT, físico alemão fala ao jornal A Gazeta, em 1952

já era perceptível. Estava claro que a sobrevivência de um centro de pesquisa nos moldes do IFT seria difícil. Sem apoio de entidades civis e de empresas, a fundação persistia graças a instituições federais de fomento. Em um depoimento sobre Paulo Leal Ferreira, por ocasião de sua morte em 2006, o físico Roberto Salmeron, professor da École Polytechnique de Paris e autor do livro *Universidade interrompida*, ressaltou que, mesmo naquela época, em vários momentos a produção científica do IFT era a maior do país em física teórica, superando a USP, o Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF) e a UFRJ.

“O Ruben sempre teve uma personalidade contestadora”, diz José Geraldo Pereira. Já como diretor do IFT na segunda metade da década de 1980, que devido ao agravamento da crise econômica e à escassez de recursos para pesquisa ficou conhecida como a “década perdida”, Aldrovandi reagiu. A Fundação Instituto de Física Teórica corria o risco de fechar. E a Finep, a principal agência de fomento à ciência na época, já havia informado que cortaria o apoio.

“Nós negociamos tanto...”, lembra Aldrovandi. “Passei meses trabalhando em várias coisas que não deram em nada, até que o Elly Silva, que trabalhava no Instituto de Física de Rio Claro, telefonou para o Paulo Leal Ferreira sugerindo que negociássemos com a Unesp.” Começou aí o movimento que contou com o apoio do então reitor Jorge Nagle e do vice-reitor Paulo Barbosa Landim (que assumiu a reitoria no mandato seguinte) para a incorporação de cientistas e funcionários do IFT em 1987.

O período de adaptação não foi fácil, pois era preciso enquadrar-se às regras de funcionamento da universidade. Mas em termos financeiros o IFT foi salvo pela Unesp, segundo Aldrovandi. “Nos tempos da Finep, a cada ano mandávamos os pedidos de recursos para novos projetos e renovação. Depois, precisávamos prestar contas. Todo ano ficávamos esperando a resposta, mas nunca sabíamos qual seria. Com a Unesp, passamos a ter um orçamento anual, com que todos podiam contar.”

Segundo um de seus colegas, Diógenes Galetti, que também trabalhou pela incorporação do IFT pela Unesp, “uma das ca-

racterísticas do Ruben foi a luta pela preservação nos moldes do instituto dentro da universidade”. “Se ele fosse menos teimoso, poderíamos ter perdido qualidades do antigo instituto”, diz. Para Aldrovandi, a Unesp também ganhou. “A universidade já tinha um instituto de física em Rio Claro, mas era bastante focado em física experimental. Com a incorporação, passou a ter um instituto de física teórica.” E ao se tornar parte da Unesp, o IFT ganhou uma linha de pesquisa em física experimental. “Experimental moderna”, resalta o professor. “Se você for lá, só vai ver computadores.”

Foi assim, sempre perseguindo as fronteiras do conhecimento, que o IFT conseguiu consolidar uma parceria com o Cern, na França, onde são conduzidos os mais sofisticados experimentos com física de partículas. Hoje, é reconhecido como centro de excelência, principalmente depois da inauguração, em 6 de fevereiro, do Instituto Sul-Americano para Pesquisa Fundamental, que é uma extensão do Centro Internacional de Física Teórica (ICTP).

Momento de glória

“Eu era membro do ICTP, podia passar um mês ou dois na sede em Trieste todo ano”, conta Aldrovandi. Numa dessas vezes, teve o que considera um de seus momentos de glória: uma conversa com o físico teórico Paul Dirac (1902-1984), formulador das equações de teoria quântica que permitiram a previsão da existência da antimatéria em 1968. “Um dia, eu o encontrei no corredor e criei coragem para tirar algumas dúvidas”, conta. “No dia seguinte, meu orientador comentou que, se pudéssemos ir lá perguntar ao Dirac sobre aquilo, ele deveria esclarecer tudo. Respondi: ‘Já fiz isso’”, recorda, orgulhoso.

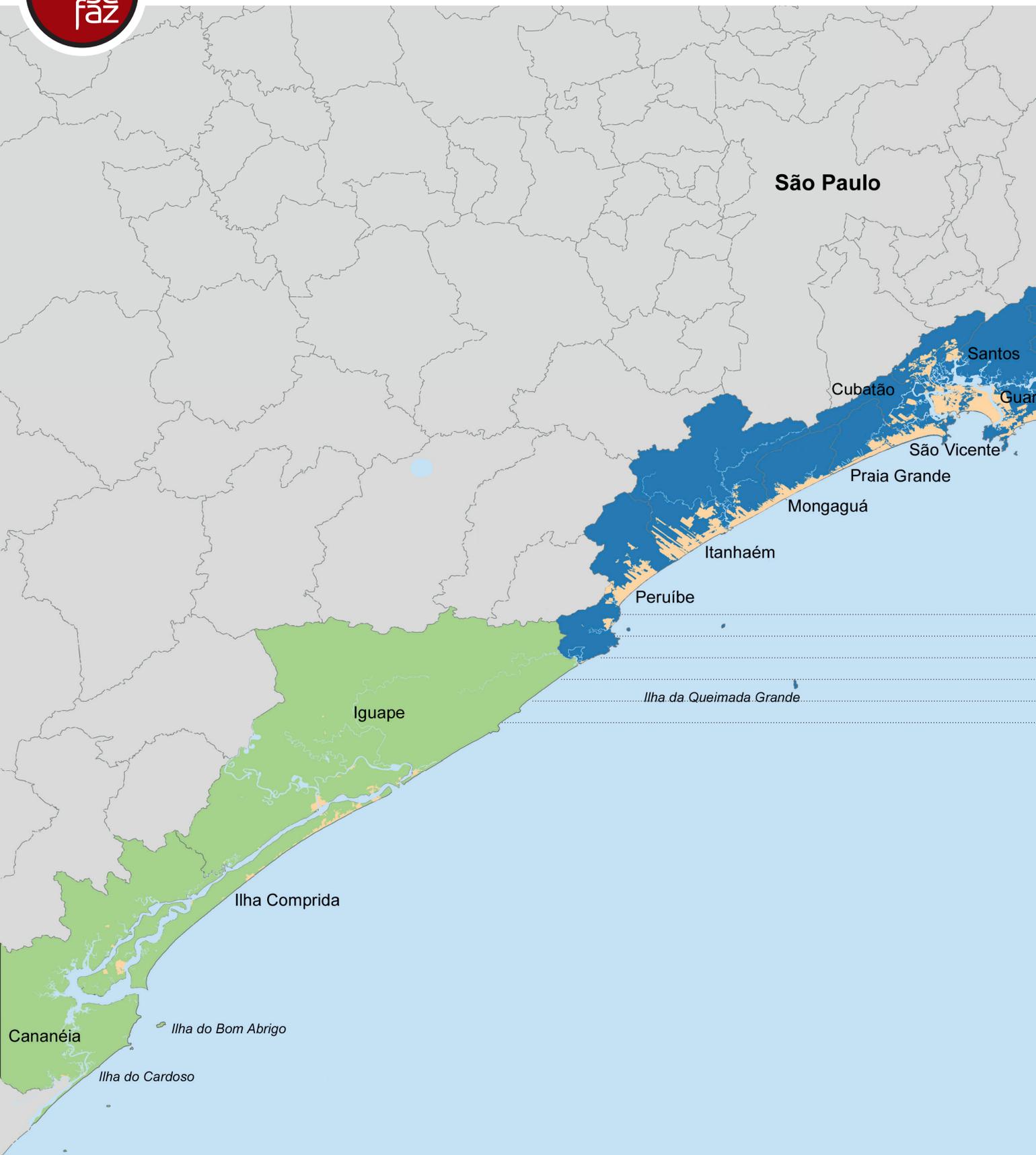
A física experimental também faz parte da maneira de trabalhar do pesquisador. “A ciência não é algo apenas descritivo, não se deve falar de uma teoria como definitiva se ela não tiver sido testada”, afirma. Ele se refere à polêmica teoria de cordas, que promete, desde o início da década de 1970, unificar todas as forças e partículas do Universo. “É complicado adotar como dominante uma ideia que está há 40 anos sem verificação experimental”, provoca. “Respeito quem trabalha com isso [teoria

das cordas], só não acho que todo físico tenha a obrigação de pesquisá-la”, insiste.

Para ele, as físicas teórica e experimental estão cada vez mais dissociadas. “Entendo isso, porque a física experimental vai muito mais devagar que a teórica, e precisa ser assim”, diz, referindo-se ao enorme custo de comprovação de teorias sobre a origem das forças, que exigem aceleradores de partículas como o gigantesco túnel subterrâneo do Cern, com 27 km de extensão. “São equipamentos cada vez mais complexos, com uma energia altíssima. Entendo que os políticos relutem em apoiar algo que não tem consequência imediata.”

Pesquisador aposentado do IFT, Aldrovandi segue na ativa. Deve entregar este mês o original de um novo livro – o quarto, fora as dezenas de contribuições em trabalhos de outros físicos de renome, entre eles Mario Novello e Santiago Perez Bergliaffa. A nova obra, sobre gravitação, foi escrita com José Geraldo Pereira, terá como título *Teleparallel Gravity* e será lançada (em inglês) pela editora Springer. Trata da tentativa, proposta por Einstein, mas nunca aprofundada, de unificar a gravitação e o eletromagnetismo para explicar as forças que regem o Universo, explica Pereira. “Não estamos questionando a validade da teoria tradicional”, adianta ele. “Estamos propondo melhorias em aspectos mais complexos.” Ou seja, nada diferente daquilo que Aldrovandi está acostumado a fazer desde que resolveu ser um cientista ainda sem saber direito o que isto significava. 







Óleo à vista

Para proteger o litoral paulista de possíveis vazamentos de petróleo no mar, grupo de Rio Claro elaborou mapas de sensibilidade dos ambientes costeiros, que vão orientar a Cetesb em operações de emergência

Luciana Christante

lchristante@reitoria.unesp.br

“Quando o óleo está indo em direção à costa, precisamos ver o que existe lá. Há aves? Há pesca? Acredite se quiser, às vezes não fazer nada é a melhor opção.”

Estas palavras são do capitão do porto de Los Angeles Roger Laferriere e foram ditas à revista americana *The New Yorker*, que no ano passado publicou uma reportagem sobre os heróis da tragédia causada pela explosão da plataforma Deep Horizon, da petroleira BP, em 2010, que derramou no Golfo do México 780 milhões de litros de petróleo ao longo de aflitivos três meses.

No comando da mais complexa operação de emergência da história, montada pelo governo americano para proteger o

litoral da Louisiana da gigantesca mancha de óleo, Laferriere é tido como um desses heróis. Pode parecer estranho para quem sentiu na sua fala algum tom de displicência, mas a verdade é que ela está ancorada na razão científica. Baseia-se fundamentalmente em cartas de sensibilidade do litoral ao óleo.

As cartas SAO, como são chamadas, são fruto de um meticuloso mapeamento da linha litorânea, por meio do qual são atribuídos índices de sensibilidade com base nas feições geológicas, na biodiversidade e nas atividades econômicas de cada trecho da costa. “É um instrumento essencial para que equipes de emergência possam estabelecer prioridades no

caso de a mancha de óleo se dirigir ao ambiente costeiro”, explica a geóloga Paulina Riedel, do Instituto de Geociências e Ciências Exatas da Unesp em Rio Claro.

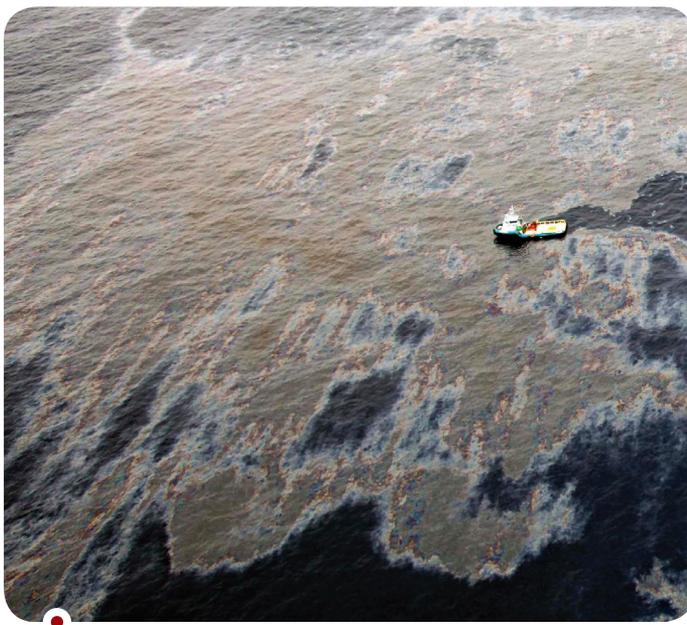
Desde 2004 Paulina está à frente de um projeto de elaboração de cartas SAO que cobre toda a extensão do litoral paulista e será concluído até o fim deste ano com a publicação de um atlas. O documento, que estará disponível a órgãos ambientais das três esferas de governo e a empresas do setor, abrange cerca de um terço da Bacia de Santos (que vai do Rio de Janeiro a Santa Catarina), na qual a extração de hidrocarbonetos e o tráfego de petroleiros só tendem a aumentar nos próximos anos em função da exploração do pré-sal.





TRAMANDAÍ, 2012

Problema em equipamento que abastece cargueiros derramou 1,2 mil litros de óleo em praia gaúcha



BACIA DE CAMPOS, 2011

Poço da empresa americana Chevron liberou 382 mil litros de petróleo em alto-mar; a mancha não atingiu a costa



As prioridades a que Paulina se refere (implícitas nas palavras do capitão Laferriere) são mais bem compreendidas com a comparação entre duas feições comuns no litoral de São Paulo: os costões rochosos, abundantes no norte, e os grandes manguezais, concentrados no sul. São paisagens muito distintas não só na aparência, mas também em relação aos estragos que o petróleo pode causar ao tocá-las.

“Quanto mais exposto à ação das ondas do mar, mais rápida será a autolimpeza do ambiente contaminado, ou mais fácil e efetivo será o trabalho das equipes encarregadas da limpeza”, diz a geóloga. “E quanto mais tempo o óleo permanecer em contato com a costa, mais danos vai causar aos organismos marinhos e às pessoas que vivem ali”, acrescenta.

No extremo inferior da escala de sensibilidade (ver pág. 16) encontram-se, por exemplo, os costões formados por grandes blocos de pedra lisa e alta declividade, porque tirar o óleo deles é relativamente fácil, explica a pesquisadora. Mas se for um costão de rochas menores e amontoadas, que os geólogos chamam de matacão, a sensibilidade aumenta, pois a remoção do material que penetra entre as pedras, onde se aloja grande quantidade de pe-

quenos seres vivos, é mais trabalhosa e menos eficaz. “No outro extremo da escala temos o manguezal”, diz Paulina. “É um ambiente protegido da ação das ondas e praticamente impossível de limpar.”

Em 1983, o vazamento de um duto da Petrobras, em terra, liberou 3 milhões de litros de óleo e afetou uma parte do manguezal de Bertiooga. Passados quase 30 anos, o lugar está aparentemente recuperado – mas só aparentemente. Uma equipe do projeto esteve lá há poucos anos. “Olhando de longe ninguém diz que houve um derrame ali”, conta Paulina. “Mas é só pisar dentro do mangue para que o óleo venha à tona.”

Se sujar, não limpe

Limpar um manguezal nessas condições só aprofunda o desastre. A lição foi aprendida em 1978, quando o cargueiro Amoco Cadiz afundou na costa da França, derramando no mar 250 milhões de litros de petróleo. A mancha acabou atingindo marismas, que são ambientes equivalentes aos manguezais (que só ocorrem nos trópicos) nas regiões temperadas do globo. O pisoteamento da lama pelos profissionais das operações de limpeza só fez o óleo penetrar ainda mais e foi tão nocivo ao ecossistema que dez anos depois a

cobertura vegetal havia encolhido 40%.

Usar dispersantes químicos, nem pensar. Embora esses produtos com ação detergente sejam úteis para desfazer as manchas oleosas em alto-mar, permitindo que as bactérias marinhas as degradem mais rapidamente, no mangue isso faria com que o óleo, agora solúvel em água, penetrasse mais profundamente no lamaçal, explica o ecólogo Arthur Wiczorek, que participou como mestrando da elaboração das cartas SAO e é coautor do futuro atlas. “Dispersantes químicos só bem longe da costa. Até porque a legislação brasileira proíbe seu uso em profundidades menores que 50 metros”, lembra ele.

De manguezal, Wiczorek entende bastante. Foi ele quem mapeou a sensibilidade da linha costeira da Ilha do Cardoso, no extremo sul do litoral paulista, que faz parte do Complexo Estuarino Cananeia-Iguape e é Patrimônio Natural da Humanidade pela Unesco. Para isso, embrenhou-se de barco por todos os canais da ilha. “Esse ambiente é uma zona de reprodução e alimentação para muitos animais”, diz. “Cerca de 80% das espécies comerciais de peixe se reproduzem no mangue, sem falar dos crustáceos, das aves e dos cetáceos.”

Por sua alta importância biológica e



GOLFO DO MÉXICO, 2010

Boias de contenção protegeram marismas da Louisiana durante vazamento da BP



GALÍCIA, 2002

Naufração de petroleiro a 250 km do litoral da Espanha afetou também França e Portugal e inviabilizou a atividade pesqueira na região nos anos seguintes

sua extrema sensibilidade ao óleo, os mangues merecem prioridade máxima das equipes de emergência no caso de haver uma mancha que apresente risco de atingi-los. E tal orientação ganha uma dimensão maior frente a um dado importante obtido pelo projeto: esse ecossistema corresponde a 52% do litoral paulista. Inclui, além do complexo estuarino Cananeia-Iguape, também os canais de Santos, Cubatão e Bertiooga, onde o manguezal já sofreu bastante com a atividade industrial e portuária. “Embora degradados, eles continuam sendo manguezais e precisam ser protegidos”, defende Paulina.

Olhando no mapa, porém, é difícil acreditar que mais da metade da costa de São Paulo é de mangue. Wiczorek explica por que: “Para nós, a costa de São Paulo tem 3.257 km e não 622 km, como consta oficialmente”. Diferentemente do dado do IBGE, que se baseia numa linha imaginária e suavemente curva traçada a uma certa distância da costa, nas cartas SAO elaboradas pelo equipe de Rio Claro foi mapeada a linha litorânea real, incluindo todas as suas reentrâncias, explica o ecólogo. “Mas o que mais contribuiu para esse aumento foram os canais de mangue e as ilhas costeiras.”

Mapear tudo isso de cabo a rabo exigiu seis anos de trabalho e rendeu uma tese de doutorado, sete dissertações de mestrado, 15 projetos de iniciação científica e “mais um monte de trabalhos de conclusão de curso”, contabiliza Paulina. A principal fonte financiadora foi a Agência Nacional de Petróleo (ANP), por meio de seu Programa de Recursos Humanos. Fapesp e CNPq colaboraram com algumas bolsas. Os alunos se dividiram, ficando cada um responsável por um trecho da costa. “Depois tivemos de montar o quebra-cabeça”, recorda a orientadora.

Na primeira fase do trabalho, o grupo baseou-se em fotos aéreas cedidas pelo Instituto Florestal, para ter uma ideia

inicial das feições litorâneas. Mais tarde, os alunos foram pessoalmente vistoriar os lugares pelo menos duas vezes, uma no verão e outra no inverno. Onde não foi possível chegar de carro ou a pé, usaram barcos.

Segundo Paulina, a inspeção visual foi importante para detalhar melhor as características geológicas e da biota, mas principalmente para dimensionar as atividades econômicas, que foram assinaladas nas cartas por meio de ícones. “Esse dado é essencial”, explica ela. “Podemos ter um ambiente pouco sensível ao óleo, como uma praia reta, de mar aberto e areia fina, mas que é forte em turismo ou pesca comercial. Se o óleo chegar lá vai ter grande impacto na vida das pessoas. Isso tem de ser considerado nas operações de emergência.”

Acidentes recorrentes

As cartas SAO do litoral paulista chegam num momento em que as notícias sobre vazamentos de óleo no Brasil aparecem com frequência temerária.

No fim do ano passado, um poço da Chevron na Bacia de Campos derramou 382 mil litros de óleo. Só este ano a Petrobras divulgou três acidentes de menor porte, um na Bacia de Santos (25 mil litros),

Quanto mais **exposto** o ambiente às **ondas**, mais rápida a **autolimpeza** ou mais eficaz o trabalho das **equipes**. E quanto **mais tempo** o óleo ficar **em contato** com a costa, **mais danos** trará à **vida marinha**, explica a geóloga Paulina Riedel



Praias coloridas

Índices de sensibilidade litorânea (ISL) refletem os estragos que uma mancha de óleo poderia causar



ILHABELA

Litoral recortado, típico da região norte, foi mais bem detalhado nos mapas; ícones apontam tipo de biota e de atividades econômicas

outro na Bacia de Campos (5 mil litros) e um terceiro no Rio Grande do Sul (1,2 mil litros). Os três primeiros ocorreram em alto-mar e não afetaram o litoral. O terceiro foi causado por um problema de uma monoboia (que abastece os navios) localizada a uma distância de apenas 6 km da praia de Tramandaí, que foi limpa em pouco tempo. Mas o camarão, do qual dependem três mil pescadores, minguou.

A recorrência desse tipo de acidente colocou em alerta o governo federal, que em fevereiro destinou R\$ 1 bilhão para o Plano Nacional de Contingência, uma espécie de seguro para cobrir os gastos com as operações de emergência e a remediação dos estragos causados por grandes vazamentos, cujo valor deverá ser ressarcido pela empresa responsável.

“É importantíssimo investir em prevenção, mas risco zero não existe. Por isso temos de estar preparados”, afirma João Milanelli. Biólogo, doutor em oceanografia e gerente regional da Cetesb em Ubatuba, há 25 anos ele atende emergências com óleo no litoral paulista. “Qualquer empreendimento que produz, armazena

ou transporta petróleo e derivados é uma fonte potencial de vazamentos.”

Milanelli explica que o fato de um derrame ocorrer bem longe da costa não significa que a mancha não seja capaz de alcançá-la. Tudo depende das correntes marítimas, dos ventos e do volume derramado. Ele recorda do acidente com o cargueiro Prestige em 2002. Apesar de os 40 milhões de litros terem vazado a uma distância de 250 km do litoral da Espanha, as praias da Galícia foram duramente afetadas.

As cartas SAO criadas pelo grupo de Rio Claro ainda não foram publicadas, mas já estão à disposição de Milanelli na Cetesb, prontas para serem usadas se preciso for. Ele explica como: “Havendo um derrame, organiza-se rapidamente o que chamamos de comando integrado, composto pela empresa responsável, pela Cetesb e por órgãos competentes, como a capitania dos portos”. Então, prossegue, acionamos um fluxograma que consta no plano de emergência, documento exigido da empresa no processo de licenciamento ambiental.

O próximo passo é fazer uma modela-

gem computacional, baseada nas correntes marítimas e no regime dos ventos daquele momento, que vai indicar para onde a mancha oleosa vai se deslocar e com qual velocidade. Se seu destino for a costa, as cartas SAO são abertas na mesa. “São elas que vão nos informar sobre a geografia, a biota e as atividades econômicas dos trechos do litoral que estão ameaçados”, explica Milanelli. “Com base nisso estabelecemos a estrutura de combate.” Se na rota do óleo houver um manguezal e um paredão de rocha lisa, por exemplo, é mais sensato concentrar recursos, como boias de contenção, no primeiro.

Demanda induzida

João Milanelli foi o pivô dessa história. Convidado a dar um curso sobre derramamento de óleo no mar em Rio Claro há nove anos, ele convenceu Paula Riedel e Dimas Dias-Brito, que estavam à frente do Programa de Recursos Humanos fomentado pela ANP na universidade, da importância de fazer as cartas SAO. Os três convenceram, por sua vez, alunos dos cursos de biologia e ecologia do câmpus a



CANANEIA

Complexo estuarino na fronteira com Paraná é extremamente sensível ao óleo



PRAIA GRANDE

Com feições monótonas, praias da Baixada Santista receberam índice 4; mas, em caso de derrame, impacto sobre atividade turística seria considerável

embarcar no projeto. “Foi uma demanda induzida”, diz o biólogo da Cetesb.

Paralelamente, o Ministério do Meio Ambiente (MMA) elaborava cartas SAO de regiões litorâneas com exploração petrolífera. As da Bacia de Santos foram publicadas em 2006. Pioneiro, o trabalho foi importante para validar a metodologia, que é americana, para os ecossistemas brasileiros, mas o grau de detalhamento deixou a desejar, na visão de Milanelli. “As cartas do MMA são mais estratégicas. Não pegam todo o litoral com muito detalhe, como nós precisávamos. Só têm escala operacional nas regiões de porto.”

Por escala estratégica entenda-se a razão de 1:500.000, o que significa que 1 cm de mapa corresponde a 5 mil metros de terreno. Já a escala operacional é de no mínimo 1:50.000. Ela foi usada pelo grupo da Unesp em praias da Baixada Santista, por exemplo, que são compridas e retas, de feições mais monótonas, segundo Paulina. “Quanto maior a heterogeneidade do ambiente, como no litoral norte, que é muito recortado, usamos escalas ainda mais detalhadas, como 1:25.000

e, em alguns pontos, 1:10.000”, explica. Nessa última, cada centímetro de mapa equivale a 100 m de terreno.

Qualquer empresa que atue no ramo do petróleo marítimo é obrigada a fazer suas cartas de sensibilidade em escala operacional (1:50.000), como parte do plano de emergência, diz Milanelli. Mas a abrangência geográfica e o detalhamento são mais limitados. “Com esse grau de detalhe que nós fizemos, não conheço outro projeto no Brasil”, diz. Além disso, “a universidade ganhou em formação de

recursos humanos e metodologia, enquanto a Cetesb ganhou em informação, que será usada em eventos reais e vai colaborar muito para a gestão ambiental, além de ajudar as empresas a complementarem seus planos de emergência”.

Os alunos envolvidos também não podem se queixar da experiência. É grande a demanda por profissionais qualificados nesse novo nicho de mercado. Exceto por uma moça que resolveu fazer uma pausa para a maternidade, hoje todos os demais estão empregados em órgãos ambientais ou empresas que prestam consultoria para o setor petrolífero.

A perspectiva do mercado é de expansão. Em 2011, o Ibama emitiu 624 licenças ambientais ligadas ao negócio do petróleo marítimo, um aumento de 32% em relação ao ano anterior. O governo federal prevê que a produção de hidrocarbonetos aumente 226% até 2020, e boa parte virá do oceano. Resta torcer para que as cartas SAO feitas em Rio Claro sejam úteis apenas para simulações e treinamentos. Mas, se acidentes grandes vierem a ocorrer, que se faça bom uso delas. UC

Considerando todas as reentrâncias, os manguezais e as ilhas, a extensão da linha litorânea paulista sobe de 622 km, que é o dado oficial, para 3.257 km, conforme constatado no estudo. Mais da metade disso é zona de extrema sensibilidade ao óleo

José Spaniol

O professor do Instituto de Artes, em São Paulo, descobriu sua vocação aos 11 anos, durante uma visita à Bienal. Iniciada a carreira como pintor, gradualmente seu trabalho passou por uma variada gama de linguagens. O acervo que guarda em seu ateliê no bairro do Brooklin serve como minixposição desta trajetória, contada por meio de gravuras, fotos, esculturas e partes de instalações. "Meu trabalho tem a ver com as matérias de que me aproximo. Às vezes são elas que sugerem como será a obra", diz. Há também objetos que retratam crônicas pessoais, como cadernos de desenho, lembranças de viagem e presentes de amigos.



BIENAL

O caderno mostra o esboço para uma das partes da instalação *Vista assim*, apresentada na Bienal de 2010. À esquerda, a foto do catálogo mostra outra parte da obra



REFLEXOS

Feita em madeira, *Ave Eva* investiga, a partir de uma garrafa e duas taças, o efeito de espelhamento, explorado também em diversas outras obras do artista





Fotos: Guilherme Gomes



IN LOCO

Foto tirada aos 19 anos, numa viagem à Bahia, feita com o objetivo de ler *Os sertões* no próprio lugar onde ocorreu o conflito retratado pela obra de Euclides da Cunha



CORTESIA

Durante uma exposição no Equador, ganhou esta peça da cultura Chorrera. É um armazenador de cal, que era mascada junto com folhas de coca



MISTURAS

Algumas peças evocam uma certa nostalgia da pintura, como esta fotografia que capta a fugaz existência de um desenho a óleo feito numa placa de mármore

Médias cidades, grandes

Vista aérea de
Uberlândia (MG),
cidade média com
604 mil habitantes

negócios E MUITOS PROBLEMAS

O boom econômico pegou os municípios de médio porte despreparados em termos de infraestrutura, serviços públicos e planejamento. Resultado: concentração de riqueza e mazelas urbanas e sociais bem conhecidas nas grandes metrópoles

Pablo Nogueira ●

pablodiogo@reitoria.unesp.br

Adivinhe a qual cidade brasileira se refere a seguinte notícia: “Mesmo com todos os investimentos da Secretaria de Trânsito e Transportes, o tráfego na cidade continua caótico. Ao final deste ano, serão cerca de R\$ 15 milhões aplicados na tentativa de tornar o fluxo de veículos mais organizado. No entanto, o que mais se vê hoje na cidade são irregularidades e desrespeitos dos motoristas às leis de trânsito. (...) A velocidade do carro deixou de ser controlada pelo velocímetro e passou a ser ditada pelos ponteiros do relógio. Os motoristas são mal-educados e estressados”.

Poderia ser uma notícia de um jornal de uma grande metrópole como São Paulo,

Rio ou Brasília, mas saiu no *Correio de Uberlândia*, município de 600 mil habitantes, e reflete as transformações pelas quais estão passando hoje muitas das cidades médias do Brasil.

A entrada de grandes empresas nacionais ou estrangeiras, o crescimento populacional, o aumento do poder de consumo e a explosão da especulação imobiliária estão levando estas localidades a alcançar patamares inéditos de desenvolvimento econômico. Mas tais mudanças são acompanhadas de novos problemas, desafiando o discurso do senso comum que proclama as cidades médias como centros de prosperidade livres das mazelas sociais que acometem as grandes metrópoles.



Marília (SP)

Localizada a 430 km da cidade de São Paulo, Marília é conhecida como capital nacional do alimento. Metade dos empregados do setor industrial trabalha numa das 57 empresas da área e corresponde a quase 9% do total de funcionários do ramo alimentício no Estado de São Paulo. Os alimentos respondem por mais de 60% das exportações do município, sendo África, América Latina e Estados Unidos os principais destinos. Na foto ao lado, as instalações de um fabricante de biscoitos.



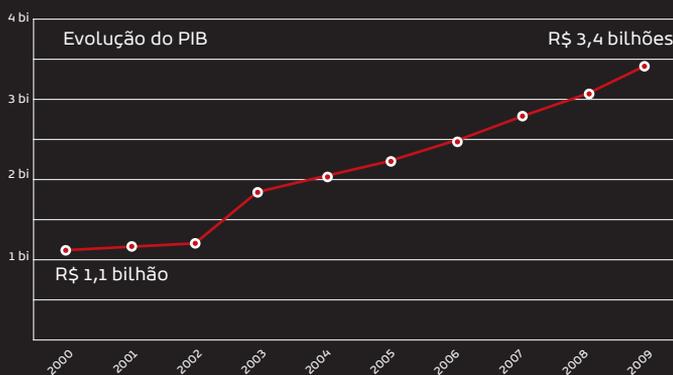
Conselho Mariliense

217 mil

habitantes. Entre 2000 e 2010 a população cresceu cerca de 10%

170%

foi o crescimento da renda *per capita* entre 2000 e 2009



Uberlândia (MG)

Uberlândia é um dos principais centros geradores de renda de Minas Gerais, ficando atrás apenas de Belo Horizonte e de algumas cidades da região metropolitana da capital mineira. Distante 600 km de São Paulo e 450 km de Brasília, sua localização foi um dos fatores que contribuíram para que empreendedores locais transformassem a cidade no maior centro atacadista-distribuidor da América Latina. As empresas atacadistas da região distribuem produtos para mais de 200 mil pontos de venda em todo país. O Center Shopping (*foto*), erguido em 1992, ainda é o maior do Estado.



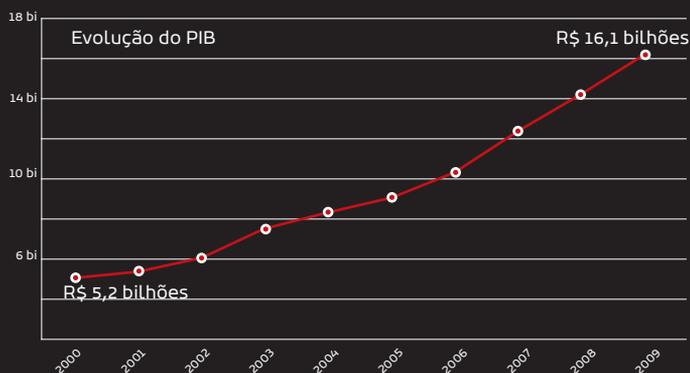
Wikimedia Commons

604 mil

habitantes. Entre 2000 e 2010 a população cresceu cerca de 20%

147%

foi o crescimento da renda *per capita* entre 2000 e 2009



Estas transformações estão sendo mapeadas e analisadas de forma crítica pela Rede de Pesquisadores em Cidades Médias (ReCiMe), criada em 2007 para desenvolver uma área que recebia pouca atenção por parte da academia brasileira. “A maior parte dos estudos sobre redes urbanas no Brasil teve seu foco nas metrópoles, e há bons motivos para isso, pois elas realmente são muito importantes”, afirma Maria Encarnação Beltrão Sposito, da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Unesp de Presidente Prudente, fundadora e coordenadora da ReCiMe.

Segundo Encarnação, antes as cidades médias eram analisadas com base em teorias e métodos desenvolvidos para estudar as cidades grandes. “É justamente isto que nós queremos romper”, explica a pesquisadora. “Cidades médias não são metrópoles menores. Há entre elas diferenças que não são apenas quantitativas, mas também qualitativas.”

O objetivo da rede é estudar diferentes localidades do Brasil e da América Latina seguindo uma mesma metodologia de pesquisa, de forma que os resultados possam ser comparados. As investigações já concluídas estão sendo publicadas em livro, na série intitulada *Cidades em transição*, da editora Expressão Popular. Já foram lançados dois volumes, um sobre Passo Fundo (RS) e Mossoró (RN) e outro sobre Tandil (Argentina) e Uberlândia (MG). O próximo tratará de Marília (SP) e Chillán (Chile).

Fenômeno nacional

Nos últimos anos, as cidades de médio porte cresceram a taxas acima da média nacional. Segundo o IBGE, de 2000 a 2010 a população brasileira aumentou 9,37%. Nos 11 municípios mais populosos do Brasil, a mesma taxa nesta década foi bem menor: 4,61%. Já nas cidades com número de habitantes entre 100 mil e 500 mil o crescimento populacional, no mesmo período, foi de 2,05% ao ano.

“Muitos migrantes estão preferindo se dirigir para cidades médias em vez das metrópoles”, explica Diana Mota, coordenadora de Política Urbana do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). “E o crescimento destes municípios não está

restrito a nenhuma região específica do país, é um fenômeno nacional”, completa. Um quarto da população brasileira vive atualmente em cidades médias.

Ainda mais chamativos são os dados econômicos. Entre 2002 e 2007, o PIB das cidades com população entre 100 e 500 mil moradores aumentou 5,36% ao ano. É um índice bem superior aos 3,32% registrados nos municípios com mais de 500 mil habitantes e aos 3,84% naqueles com menos de 100 mil.

Em algumas cidades médias o crescimento foi astronômico. Catalão (GO), por exemplo, cresceu 719% de 1999 a 2008. São Sebastião (SP) atingiu 928% no mesmo período. Casos assim chamaram a atenção da mídia, e, nos últimos anos, a prosperidade desta fatia do Brasil urbano tem sido objeto de diversas reportagens, algumas muito entusiasmadas, veiculadas em jornais, revistas e programas de TV. Há bons motivos para que o progresso das cidades médias desperte tanto interesse aqui, visto que uma rede urbana complexa é algo recente na história brasileira, ainda que o fenômeno tenha raízes coloniais.

Na América Latina, as origens da urbanização remontam ao período pré-independência, quando se estabeleceram nas colônias centros de especial importância. A eles cabia responder às demandas da metrópole, na Europa, e desempenhar funções políticas e administrativas, tal como a arrecadação de impostos.

No Brasil, a história foi um pouco diferente. Certos elementos impediram a concentração demasiada de papéis numa única cidade. Aqui houve a transferência

da capital (de Salvador para o Rio) ainda no período colonial, e uma segunda (do Rio para Brasília), já na etapa republicana. Além disso, a imensa extensão do país tornava impraticável concentrar toda a gestão do território num só ponto.

Assim, surgiram cidades que atuavam como centros de referência para um determinado território, intermediando as relações entre localidades de menor porte e os principais centros urbanos, onde ficavam as sedes do poder político e econômico. Por desempenharem este papel intermediário, estas localidades são comumente chamadas de cidades médias, embora não haja ainda um conceito muito preciso para defini-las.

Destino das empresas

Quando o processo de industrialização do Brasil teve início, no século 20, manteve-se o padrão de concentração espacial nas grandes capitais. Basta ver o exemplo das companhias multinacionais dos ramos eletroeletrônico e automobilístico que, ao chegarem ao país na segunda metade do século passado, optaram por instalar-se na região metropolitana de São Paulo.

A estratégia das empresas era manter próximas as esferas de gestão e de produção (funcionários, máquinas, fábricas etc.). E havia mais um benefício: uma vez que São Paulo abrigava boa parte do mercado consumidor cobiçado, estabelecer-se nas suas redondezas reduzia substancialmente os custos de transporte.

Mas essa estratégia gradualmente enfrentou problemas. Com o aumento da demanda, o preço dos terrenos subiu, tornando mais caros os investimentos necessários para expansão do parque industrial. O crescimento da cidade também aumentou as distâncias a serem percorridas entre as residências e os locais de trabalho, e, conseqüentemente, o tempo gasto em deslocamentos e os custos de transporte. Para acompanhar o contínuo incremento do custo de vida, a mão de obra passou a exigir salários mais altos.

Nas últimas décadas, porém, o surgimento de novas tecnologias permitiu às grandes empresas repensar sua preferência pelas metrópoles.

“Muitos migrantes estão preferindo **dirigir-se** para as **cidades médias** em vez das **metrópoles**”, explica Diana Mota, do Ipea. “O **crescimento** desses **municípios** não está **restrito** a nenhuma região específica, é um **fenômeno nacional**”





A PREÇO DE OURO

Verticalização e especulação imobiliária crescente fizeram o preço de um terreno em Mossoró (RN) subir de R\$ 1.200 para R\$ 40 mil em apenas sete anos



CADA UM POR SI

Como alternativa ao transporte coletivo ruim, número de motos explodiu

Com o desenvolvimento no setor de transportes, a participação deste item na composição do preço final dos produtos caiu de 15% para 5%, nos últimos 50 anos. Por outro lado, a computação e as ferramentas de comunicação abriram caminhos distintos para as esferas da gestão e da produção, uma vez que esta última agora pode ser monitorada a distância.

Estas inovações tornaram não apenas tecnicamente possível, mas também financeiramente interessante, a busca de espaços no interior do país que permitissem a exploração de novos mercados e reduzissem os custos de produção.

Globalizando o interior

Paralelamente ao avanço tecnológico, a globalização tornou mais complexa a inserção do Brasil na economia mundial, abrindo novos mercados para os produtos feitos aqui e ao mesmo tempo atraindo capital estrangeiro de empresas interessadas em investir no país. “Estas cidades [médias] estão em processo de globalização”, afirma Encarnação. “Queremos compreender quais as mudanças que estão ocorrendo a partir da chegada destes novos elementos.”

A metodologia empregada pelos pesquisadores da ReCiMe procura caracterizar a atividade econômica das cidades

estudadas a partir de três áreas: a desconcentração espacial da produção industrial, a difusão do comércio e dos serviços especializados e o desenvolvimento do agronegócio. Uma quarta área procura avaliar os impactos das transformações da esfera produtiva sobre as desigualdades espaciais, a fim de avaliar os efeitos sobre a vida dos moradores.

Este olhar mais minucioso permite desmontar alguns dos estereótipos frequentemente reafirmados na imprensa. Um deles, por exemplo, é o de que o crescimento das cidades médias seria um processo iniciado recentemente.

“Muito antes da chegada das empresas multinacionais, Uberlândia já possuía uma classe empresarial dinâmica”, explica Beatriz Soares, da Universidade Federal de Uberlândia, que é vice-coordenadora da ReCiMe e chefiou a pesquisa sobre a cidade, a maior do Triângulo Mineiro.

Grandes empresas locais como Arcom, União Comércio e Martins Comércio, algumas fundadas ainda nos anos 1950, especializaram-se nos setores de vendas por atacado e transporte de produtos, diz ela. Tinham a seu favor a estratégica localização da cidade, entre São Paulo e Brasília.

Hoje Uberlândia é um entreposto de vendas para todo o oeste do Brasil. As empresas locais operam em escala na-

cional, e muitas diversificaram as atividades. Em 1992, a Arcom ergueu o primeiro shopping da cidade, ainda hoje o maior do Estado. “Só depois começaram a ser construídos shoppings financiados por grupos estrangeiros”, afirma Beatriz.

Algo parecido aconteceu em Marília, no interior de São Paulo, segundo Everaldo Melazzo, professor do Departamento de Planejamento, Urbanismo e Meio Ambiente no câmpus da Unesp em Presidente Prudente. “O capital da região já era dinâmico, empresas como a TAM e o Bradesco surgiram aí”, diz.

A chegada das grandes empresas a Marília foi marcada por um efeito de continuidade, explica Melazzo, para quem os estudos da ReCiMe colocam em xeque boa parte da pesquisa feita na área, que dá ênfase a rupturas.

“Quando a Nestlé decidiu instalar-se em Marília, não optou por abrir uma nova unidade, mas por adquirir uma empresa que já existia e produzia em grande escala”, detalha ele. “A mesma coisa aconteceu no comércio: os grupos que chegaram compraram os shoppings que já existiam, em vez de construir novos.”

Outro resultado importante das pesquisas tem a ver com os efeitos do crescimento econômico sobre a qualidade de vida da população. Passo Fundo, no inte-

rior do Rio Grande do Sul, é um exemplo de cidade que tem se beneficiado com a explosão do agronegócio. É interessante notar que, depois que a soja se instalou na região, ainda nos anos 1960, a população do município que trabalha no campo só fez declinar, e hoje corresponde a um terço de 30 anos atrás.

Alta produtividade

Já o número de trabalhadores na área urbana cresceu quase 300%. Essa transformação só foi possível porque a implantação de uma agricultura de modelo agroindustrial, fortemente mecanizada e apoiada em modernas técnicas de plantio, tem permitido a um número menor de pessoas trabalhar no campo com altíssima produtividade.

O crescimento da produção agrícola, por sua vez, atraiu grandes indústrias de setores como armazenamento de grãos, biocombustíveis e máquinas, que empregam hoje 50% da mão de obra industrial do município. Algumas dessas empresas eram brasileiras, mas nos anos 1990 foram adquiridas por grupos estrangeiros, como os franceses Doux, de produção de frangos, e Kuhn, de maquinário agrícola.

Algumas características intrínsecas do agronegócio contribuem para restringir o acesso da população aos benefícios econômicos que estão sendo gerados, explica Oscar Sobarzo, pesquisador da Universidade Federal do Rio Grande do Sul e coordenador da pesquisa em Passo Fundo. "O agronegócio é muito concentrador, tanto em termos de propriedade quanto de produção e de renda", afirma.

"Se você olhar apenas os indicadores econômicos, é claro que há crescimento. E é possível ver na região fortes sinais de dinamismo, como grandes feiras agrícolas onde se vendem equipamentos por milhões de reais. Mas isso não quer dizer necessariamente que esteja havendo maior bem-estar para a população."

Sobarzo cita como exemplo dessa disparidade social as 23 áreas de ocupação irregular que a cidade abriga, onde moradores vivem em condições de favelização. "É só dar uma volta pela periferia de Passo Fundo que o discurso de bem-estar proporcionado pelo agronegócio cai por

terra. Lá se veem muitas pessoas excluídas, morando em condições precárias, sem trabalho e acesso aos serviços públicos. Para a população que vive naquelas condições, as grandes cifras que estão sendo geradas não significam muito", analisa.

A concentração dos benefícios econômicos não é uma particularidade do agronegócio. Em Marília, onde prevalece a indústria de alimentos, os 20% mais ricos se apropriam de 61,35% da riqueza gerada no município. Este índice é maior do que a média do Estado de São Paulo, que é de 56,79%. Já os 60% mais pobres ficam com 20,8% da riqueza, o que é um total inferior à média estadual, de 23,81%.

"Resultados semelhantes já foram observados em outras cidades paulistas de médio porte", observa Melazzo. "Nelas, a capacidade de produzir riqueza é sempre maior do que a média do Estado, mas a distribuição da riqueza é mais concentrada."

Da mesma forma, as habitações precárias que chamaram a atenção de Sobarzo não são exclusividade de Passo Fundo. Dos cerca de 100 mil moradores de Uberlândia classificados como pobres, a maioria vive na periferia, e 73,36% deles sobrevive com renda mensal de até dois salários mínimos.

Não é de admirar que a cidade mineira tenha pelo menos 54 ocupações irregulares. O déficit habitacional de Uberlândia é estimado em 10.400 unidades, e o número de domicílios vagos supera os 20 mil. Ou seja, haveria moradias disponíveis em número suficiente para, pelo menos, reduzir o problema que aflige os mais pobres. Mas não há mecanismos para implementar o acesso a elas.

Características **intrínsecas** do **agronegócio** contribuem para restringir o **acesso** a seus **benefícios econômicos**. "É uma atividade muito **concentradora**, em termos de **propriedade, produção e renda**", diz Oscar Sobarzo, da UFRGS, coordenador da pesquisa em **Passo Fundo**

Cidades de Cuba, Argentina e Chile também estão na mira dos pesquisadores

Criada em 2007, a Rede de Pesquisadores de Cidades Médias (ReCiMe) foi uma iniciativa de Maria Encarnação Beltrão Sposito, da Unesp em Presidente Prudente. Com mestrado, doutorado e livre-docência no tema, ela orientava alunos de pós-graduação de diversas partes do país, mas sentia limitações, pois suas pesquisas se restringiam a São Paulo e Estados vizinhos. "A rede nasceu da minha vontade de comparar", diz ela. "Para que avancemos no conceito de cidade média, não se pode pesquisar apenas em solo paulista. E se for possível fazer comparações com outros países da América Latina, melhor ainda." Para permitir comparações, os pesquisadores usam o mesmo método. O estudo já foi concluído em dez municípios, e mais seis estão em processo de finalização. Também estão em andamento análises de duas cidades cubanas. A rede é composta por cerca de 40 pesquisadores e 80 pós-graduandos, em 14 universidades de 11 Estados, além de uma instituição da Argentina e outra do Chile. Uma sede para a ReCiMe está sendo erguida no câmpus da Unesp em Presidente Prudente, com recursos da Finep.



Passo Fundo (RS)

Passo Fundo dista 300 km de Porto Alegre. Após a chegada da soja à região, nos anos 1960, iniciou-se o processo de modernização da produção agrícola, que se refletiu também no setor industrial. A segunda maior empresa da cidade, a Semeato, surgiu originalmente como oficina de tratores e hoje tornou-se uma fabricante de maquinário agrícola com representantes em cinco continentes. Na foto ao lado, uma empresa produtora de biodiesel.



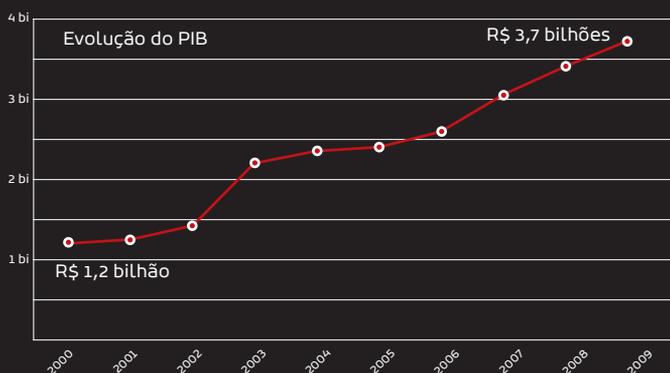
Deifim Martins / Pulsar Imagens

184 mil

habitantes. Em dez anos a população cresceu cerca de 10%

176%

foi o crescimento da renda *per capita* entre 2000 e 2009



Mossoró (RN)

Situada no noroeste do Rio Grande do Norte, Mossoró tem três atividades principais: a fruticultura, a produção de sal e a exploração de petróleo e gás natural. A cidade beneficiou-se da expansão do agronegócio pelo vale do rio Açu, que transformou a região num dos maiores produtores de banana no Brasil e no maior produtor de melão, responsável por mais de 90% do total de exportações desta fruta. O município ocupa o primeiro lugar na produção de petróleo em terra (*foto*) e o segundo em volume geral.



João Prudente / Pulsar Imagens

260 mil

habitantes. Em dez anos, a população da cidade cresceu cerca de 22%

207%

foi o crescimento da renda *per capita* entre 2000 e 2009



A dificuldade dos setores mais pobres da população em obter acesso à terra urbana foi um problema observado de norte a sul do país pelos pesquisadores da ReCiMe. Em muitas cidades médias, o crescimento econômico está gerando um aumento do preço das propriedades e dos gastos com habitação.

Especulação imobiliária

Cidades como Passo Fundo e Mossoró passam por um processo de verticalização de suas áreas centrais, turbinado pela ação dos empreendedores imobiliários. Nesta última, os pesquisadores registraram o caso de um terreno situado na região central da cidade, próximo a um shopping center local, comprado em 2001 por R\$ 1.200 e revendido sete anos depois por R\$ 40 mil.

Sem renda para cobrir essas despesas, os mais pobres se encaminham para a periferia, muitas vezes fora do perímetro urbano e, logo, mais distantes de hospitais, escolas, serviço de transporte etc. Várias cidades têm programas habitacionais para famílias de baixa renda, mas para manter as moradias a preços acessíveis elas só podem ser instaladas em lugares onde a terra seja barata. E as regiões onde isso ocorre são justamente aquelas mais distantes.

O deslocamento para a periferia tem trazido efeitos negativos para a qualidade de vida dos moradores, e não apenas para os mais pobres. Um dos mais visíveis aparece nas ruas.

Muitas vezes as periferias são mal atendidas pelo sistema de transporte coletivo, o que acaba levando os trabalhadores a demorar mais tempo para chegar ao trabalho. Buscando saídas individuais para o problema, eles costumam apelar para bicicletas e motocicletas.

“Todos os dias há um desfile de bicicletas através da via que dá acesso à região onde ficam as principais indústrias de Marília”, diz Melazzo. “E já há pesquisadores sustentando que a explosão no consumo de motocicletas que o Brasil vive é, na verdade, a afirmação da insuficiência dos nossos sistemas de transporte coletivo”, acrescenta o pesquisador.

Ocorre que o preço das passagens de ônibus é calculado em função da quan-

tidade de pessoas que usam o sistema. Se muita gente abandona o ônibus pela moto ou pela bicicleta – e também pelos carros – o valor das passagens sobe.

Isso gera um círculo vicioso, que contribui para que algumas cidades médias enfrentem hoje condições de trânsito muito complicadas, tais como as descritas pelo jornal de Uberlândia no início desta reportagem. “Com a diminuição do número de usuários do transporte coletivo, hoje estamos vendo cidades de 200 mil habitantes com engarrafamento. Isso é uma loucura”, comenta Encarnação.

Outro problema detectado pelos pesquisadores da ReCiMe é a diminuição da chamada equidade territorial entre os moradores. Há certos elementos que são compartilhados por todos os habitantes de uma cidade – é o que os especialistas chamam de meios de consumo coletivos. Eles podem ser de três tipos: infraestrutura (redes de esgoto, asfalto para ruas, viadutos), equipamentos (hospitais, escolas, parques) e serviços (limpeza urbana, transportes etc.). É comum que haja diferenças na distribuição desses meios. Por exemplo, uma região central pode ter seu lixo coletado todos os dias, enquanto um bairro de periferia só é atendido duas vezes por semana.

Apesar das diferenças de renda, nas cidades médias os mais pobres ainda podem ter mais qualidade de vida do que nas grandes metrópoles, explica Encarnação. O custo de vida é mais baixo, as distâncias até as zonas centrais são menores, e tudo isso resulta em mais equidade no acesso aos bens de consumo coletivos.

Apesar do aumento do PIB per capita, fatores como o aumento do preço da terra urbana e a concentração da riqueza estão levando os moradores mais pobres a se instalarem em regiões periféricas, intensificando a inequidade no acesso aos bens coletivos

“Mas ao ser levado a morar cada vez mais longe, o morador mais pobre tende a se instalar em áreas com menor oferta de equipamentos como hospitais ou escolas. E terá mais dificuldade para chegar às áreas centrais usando o transporte público. Nas cidades onde isso está ocorrendo, a equidade está diminuindo”, diz ela. Melazzo acrescenta que “o acesso à renda e ao emprego está reduzindo a desigualdade econômica, mas estamos aumentando a desigualdade socioespacial nas cidades médias brasileiras”.

Eleições municipais

Diana Mota, do Ipea, defende melhorias estruturais para esses municípios. “A infraestrutura das cidades médias não acompanhou o crescimento, especialmente em relação às redes de esgoto e de saneamento”, afirma. “Mas há outros problemas. É preciso evitar a favelização com programas de habitação de interesse social e melhorar a mobilidade urbana. Este é um ano de eleições municipais, mas também os Estados e a própria União deveriam ver aí um tema importante, e direcionar investimentos para solucioná-los”, afirma.

Visto pela perspectiva dos pesquisadores da ReCiMe, o enriquecimento econômico das cidades médias não está contribuindo para a melhoria da qualidade de vida de sua população como um todo. Encarnação faz uma comparação com a Europa para explicar o fenômeno. Quando as inovações produtivas trazidas pela globalização começaram a se impor na Europa, encontraram sociedades bastante avançadas no campo dos direitos sociais, explica ela.

Nos países europeus, os cidadãos já gozavam de benefícios como acesso universal à educação e à saúde e transporte público de qualidade.

“No Brasil, o crescimento da economia não está levando a uma melhora dos indicadores sociais na mesma proporção. A maior inserção na economia mundial ocorre num momento em que a desigualdade social do país ainda não foi relativizada. Muita gente fica de fora, não da sociedade de consumo, mas da participação no espaço devido à desigualdade, que em nosso país é avassaladora”, reflete a pesquisadora. 



Diagnóstico de ponta

Caneta inventada na Alemanha está sendo estudada por pesquisadores de Botucatu em pacientes com Parkinson; equipamento poderá ajudar na identificação precoce e no acompanhamento do distúrbio

Felipe Modenese

unespciencia@unesp.br

As pernas e os pés de Bernardo tremem e se retorcem enquanto, segurando uma estranha caneta ligada a um laptop, ele desenha círculos numa folha de papel. Em seguida, faz o mesmo movimento de punho só que no ar, com o cotovelo apoiado e o antebraço erguido. Então espera o apito eletrônico, doma o objeto e faz a ponta dele percorrer lentamente os espirais impressos no formulário. Por último, o paciente estica os braços e, com o esforço de todo seu corpo, gira-os repetidamente, ainda segurando a tal caneta.

A “paralisia agitante” típica da doença descrita por James Parkinson, em 1817, fica evidente mesmo para quem não faz ideia de que esta avaliação se passa no Ambulatório de Neurologia das Doenças do Movimento da Faculdade de Medicina de Botucatu. O procedimento não faz parte da rotina de atendimento e de acompanhamento de parkinsonianos, mas

poderá passar a integrá-la se contribuir para monitorar os detalhes do comportamento motor destes pacientes. Poderá também facilitar o diagnóstico precoce e ajudar em estudos dos estágios iniciais da doença, dos efeitos de medicações e da evolução dos sintomas motores.

É nessa direção que caminha uma cooperação multidisciplinar entre a Faculdade de Medicina da Unesp em Botucatu (FMB) e a Faculdade de Ciências da Informação e Matemática, da Universidade Regensburg, na Alemanha. Na fase inicial, realizada durante 2011 e concluída em março passado, os sinais captados pela caneta inteligente durante as tarefas motoras permitiram que um programa de inteligência artificial “aprendesse” a reconhecer portadores da doença.

“Estamos felizes, mas não demais, porque este é o primeiro movimento do primeiro passo”, afirma Silke Weber, médica otorrinolaringologista da Unesp e res-

ponsável pelo projeto no Brasil. O físico alemão Christian Hook, um dos pais da caneta biométrica inteligente BiSP (sigla para *biometric smart pen*) completa: “O estudo inicial indica que a caneta é suficientemente sensível e a estratégia computacional é boa o bastante para não confundir dois grupos bem diferentes: jovens saudáveis e idosos com Parkinson”.

Por quase dois séculos, diagnóstico, definição do tratamento e acompanhamento da doença têm sido feitos por meio da observação clínica dos sinais motores: lentidão e dificuldade para iniciar movimentos, tremor, rigidez, distúrbios da marcha e de postura.

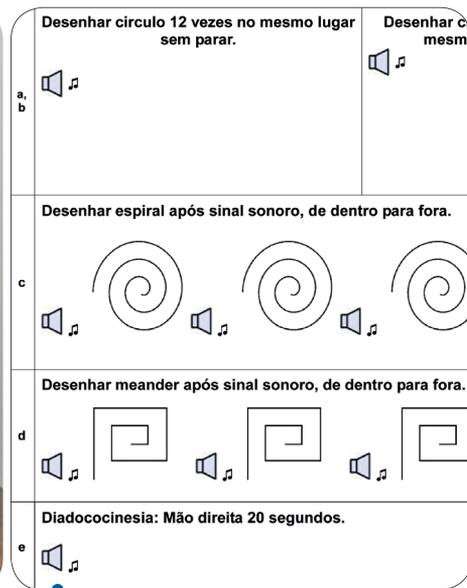
As decisões médicas nesses casos sempre são tomadas com base em parâmetros não quantificáveis. “Por mais treinamento que tenha o profissional, é uma avaliação subjetiva”, diz Arthur Schelp, neurologista da Faculdade de Medicina da Unesp que participa da pesquisa.





CAPTURA DE SINAIS

O físico alemão Christian Hook demonstra uso da caneta, que capta os movimentos do paciente e os envia a um programa capaz de reconhecer sintomas do Parkinson



FORMULÁRIO

Voluntário redesenha espirais e meandros e faz movimentos no ar

Para tentar tornar esse diagnóstico mais preciso, Christian Hook, que colabora com pesquisadores da Unesp desde 2003, propôs o uso de sua caneta para esquadrihar minuciosamente os movimentos manuais voluntários de pacientes com o distúrbio, assim como suas disfunções motoras ao usar o instrumento.

O biossensor registra as sutilezas com que uma pessoa realiza uma tarefa gráfica, e a análise computacional desses dados define algo parecido com uma “impressão digital” de algo tão dinâmico e singular como a escrita.

Impressão biométrica

Inserida no âmbito da biometria, ramo científico dedicado a medir características únicas das pessoas de modo a identificá-las com grande precisão, tal como os leitores de íris e de digitais, a caneta foi desenvolvida para captar as singularidades das assinaturas, o que tem aplicações na área de segurança de dados.

Tamanha sensibilidade vem de seis sensores piezoelétricos, feitos de quartzo e distribuídos pela caneta (veja diagrama acima) capazes de detectar: velocidade e aceleração para cada uma das três dimensões, pressão e som propagado pelo tubo de tinta e a força com que a pessoa segura a caneta.

Com organização semelhante ao conjunto de cerdas de uma escova, o arranjo de cristais do sensor converte mínimas deformações mecânicas de sua estrutura em sinais elétricos. Estes são convertidos em dígitos muito rapidamente (a uma taxa de cem valores por segundo) que são armazenados no computador e originam um conjunto de gráficos representativos da dinâmica de alguma ação de escrita (veja gráfico na página seguinte).

A doença de Parkinson não tem cura. Embora se saiba que resulta da disfunção na produção do neurotransmissor dopamina por neurônios da substância negra do tronco cerebral, suas causas últimas não são conhecidas.

Resta aos médicos e pacientes a tentativa de controle dos sintomas através de medicamentos. O implante de um marca-passo cerebral é capaz de erradicar os tremores e dispensar as drogas, mas o altíssimo custo faz dele uma opção para muito poucos.

Os pesquisadores acreditam que a biometria pode contribuir com medidas objetivas para, por exemplo, ampliar a compreensão da doença e ajudar a achar a dosagem adequada de medicamentos. “Assim como fazem as imagens médicas, talvez possamos dispor de uma ferramenta de análise auxiliar para o diagnóstico e

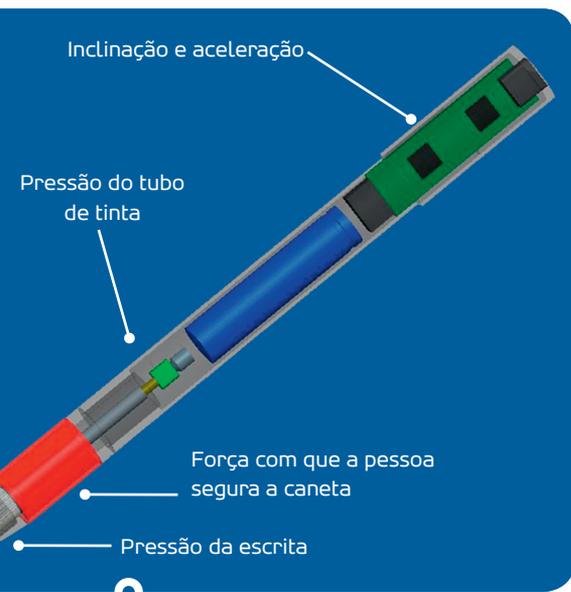
acompanhamento do quadro clínico dos pacientes”, compara Silke.

Por meio do diagnóstico médico, já se sabe *a priori* quais sinais elétricos são de pessoas com ou sem Parkinson. A questão, explica Hook, é fazer com que o computador aprenda a fazer isso sozinho. Para os especialistas em inteligência artificial, este é um problema de classificação ou reconhecimento de padrões e o programa computacional (algoritmo) que busca resolvê-lo é um classificador.

Para construir um teste automatizado de avaliação motora em Parkinson, é preciso escolher bem o que fazer com a caneta. É preciso gerar elementos suficientes para que a máquina possa aprender a distinguir claramente duas classes de sinais.

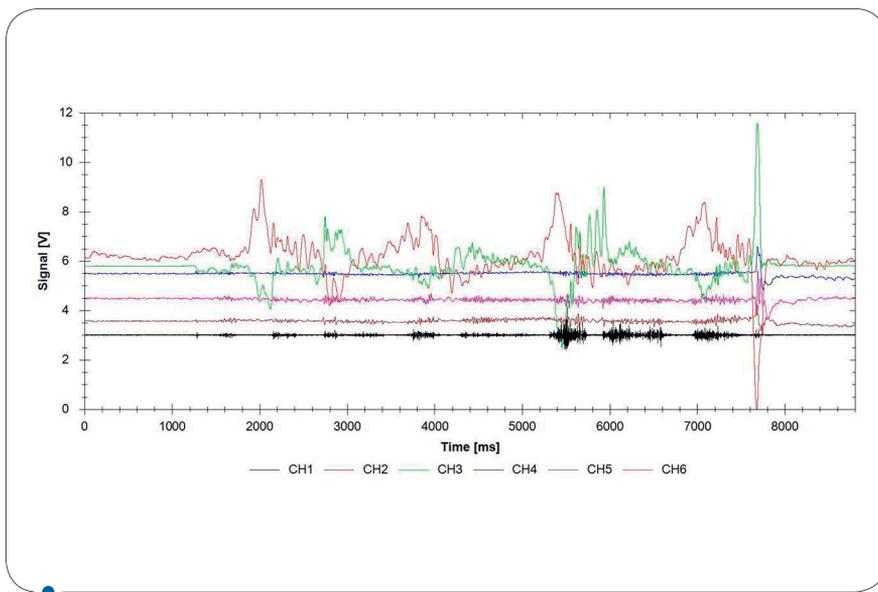
Estudos prévios e testes neurológicos de motricidade consagrados indicaram em quais tarefas manuais os pesquisadores poderiam apostar: círculos, espirais, meandros e diadococinesia (giro dos pulsos repetidamente).

Na sua primeira fase, concluída em março, a folha de testes (veja acima) foi aplicada a um grupo de 36 pacientes idosos e a um grupo-controle de 28 pessoas jovens saudáveis. Com parte dos dados coletados começou o processamento computacional de aprendizagem e a definição do algoritmo específico capaz de separar corretamente



SENSORES PIEZOELÉTRICOS

Localizados em quatro pontos do objeto, eles captam "impressão digital" da escrita



Flávio Foguelar e divulgação

TRADUÇÃO

As ações executadas durante o teste são descritas em gráficos; "diagnóstico cibernético" acertou a existência ou ausência da doença em 99% dos casos

os sinais. Depois veio o teste desse classificador com o restante dos dados.

Inicialmente, uma análise matemática detalhada extrai características do sinal gerado em cada tarefa motora. Alguns exemplos, dentre os 450 obtidos, são: tempo de duração, variação da intensidade e o espectro de frequências. "Até aí são apenas números e não se sabe quais são úteis", explica Hook.

Então é preciso descobrir qual é o número mínimo de parâmetros que, se levados em consideração, possibilitam a separação das classes (como exemplo simples, o número de patas não é uma boa característica para discriminar cães e gatos). Algoritmos realizam tal seleção automaticamente e sem considerar a origem médica ou física de cada característica. Na pesquisa, dez deles foram suficientes para distinguir parkinsonianos de pessoas sem a doença.

Na etapa seguinte, cada uma das tarefas motoras captadas fica então reduzida a dez números. Origina-se um "espaço" matemático em que cada dimensão é uma das características. Assim, cada sinal coletado é representado como um ponto (ou estrela) nesse espaço. Fazendo uma analogia astronômica, pacientes e controles ficam em galáxias separadas. E a ideia agora é encontrar o plano de

decisão, ou seja, o plano com distâncias máximas das duas galáxias. É essa fronteira que definirá se um novo sinal é de alguém portador da doença.

Análise precisa

Finalmente, a parte reservada dos dados coletados, que não entra na aprendizagem computacional, é usada para testar o classificador. Como se fossem "novas" medidas, o sistema avalia a qual das galáxias o sinal pertence. Para espanto dos pesquisadores, o "diagnóstico cibernético" de Parkinson foi excelente: 99% dos sinais foram classificados corretamente. "Praticamente não houve confusão e continua em pé a ideia de usar a caneta para obter dados objetivos da doença", diz Silke.

Por quase dois séculos, diagnóstico e acompanhamento do Parkinson têm sido feitos por observação clínica. Pesquisadores acreditam que a biometria pode ajudar na compreensão da doença e na dosagem adequada de medicamentos

Para aumentar a confiança no método, a investigação continuará, acrescida de novas estratégias. A primeira delas é convocar os pacientes que já fizeram o teste com a caneta para que repitam periodicamente as tarefas. Outra é considerar um grupo-controle menos distinto, com idade próxima à dos pacientes, uma vez que se sabe que a faixa etária afeta a grafia. Ou ainda comparar Parkinson com outros tipos de disfunções motoras como tremor essencial, alcoolismo e síndrome do túnel do carpo.

O objetivo da nova fase é, por um lado, descobrir se a distinção computacional continua correta e, por outro, deixar o algoritmo classificador mais robusto e resistente a condições de aprendizagem mais exigentes. Nesse caminho, os pesquisadores esperam aprender bastante e reduzir as fronteiras entre informática, física, medicina e matemática. "Por isso estamos tão entusiasmados com as perspectivas futuras dos trabalhos multidisciplinares", comenta Hook.

Ainda deve levar um tempo para que os sinais sutis detectados na fase inicial da doença de Parkinson se convertam em melhorias no diagnóstico ou no tratamento do Parkinson. Enquanto isso, o esforço que toma o corpo do paciente Bernardo ao empunhar a caneta além alimenta pesquisas de ponta nessa área.

Terras que valem ouro

Minérios indispensáveis à indústria de alta tecnologia, as terras raras estão no centro de uma disputa global; no Brasil, onde ficam as maiores reservas, cientistas estudam novas aplicações e meios de exploração que poluam menos

Martha San Juan França

mfranca@reitoria.unesp.br

A expectativa era de crise já havia algum tempo, e no mês passado a guerra mundial pelas terras raras foi oficialmente declarada. O temor da perda de acesso a matérias-primas estratégicas para a indústria e a defesa dos Estados Unidos levou o governo desse país, com apoio da União Europeia e do Japão, a iniciar uma disputa com a China no âmbito da Organização Mundial do Comércio (OMC), com prováveis impactos na economia mundial e repercussões no Brasil.

O ponto de partida são as divergências sobre a exportação de minérios de nomes esquisitos, que compõem a família das terras raras. Usados na fabricação de uma variada gama de componentes para tablets, smartphones, baterias de carros híbridos, passando por supercondutores, catalisadores para o refino de gasolina, sistemas de orientação espacial e indústria bélica, esses minérios são considerados material estratégico para vários países. Já foram apelidados de “ouro do século 21”, e constituem quase um monopólio da China, que detém 97% do mercado.

As terras raras formam um grupo de 17 elementos químicos, como lantânio, cério, neodímio, európio, apenas para citar alguns (veja tabela na pág. 34), com propriedades muito semelhantes entre si em termos de maleabilidade e resistência, que permitem aplicações diversas.

“Eles formam compostos muito estáveis do ponto de vista químico e térmico, e opticamente são transparentes e portanto excelentes matrizes para uso em materiais luminescentes de dispositivos optoeletrônicos”, afirma Elizabeth Stucchi, do Instituto de Química (IQ) da Unesp de Araraquara, que estuda as propriedades de alguns desses elementos, que estão presentes na nova geração de lâmpadas fluorescentes compactas, telas planas e de plasma e na radiologia médica.

Parte desse grupo foi isolada ainda no século 18 sob a forma de óxidos, e chamada genericamente de “terras”, por causa de sua aparência. “Pelas propriedades químicas e físicas e por serem de difícil separação, foram considerados raros, apesar de alguns estarem presentes na

crosta terrestre em quantidade maior, por exemplo, que a prata”, afirma o geólogo Antenor Zanardo, do Instituto de Geociências e Ciências Exatas (IGCE) da Unesp em Rio Claro.

A primeira aplicação das terras raras surgiu ainda no século 19, com o desenvolvimento da iluminação a gás. O Brasil, por exemplo, costumava exportar esse mineral retirado de areias monazíticas do litoral do Espírito Santo e sul da Bahia para atender à demanda por mantas incandescentes de lâmpadas de gás.

Com o passar do tempo as propriedades desses elementos se tornaram mais conhecidas e eles passaram a ser usados como pedras de isqueiro, baterias recarregáveis e em aplicações metalúrgicas. “Fomos o maior produtor mundial até 1915, quando passamos a alternar essa posição com a Índia”, conta o geólogo Francisco Eduardo Lapido-Loureiro, pesquisador aposentado do Centro de Tecnologia Mineral (Cetem) do Ministério de Minas e Energia, que durante muitos anos percorreu o Brasil atrás de minérios associados a terras raras.



Latinstock

Operários chineses
trabalham na
extração de terras
raras na Mongólia



Reservas brasileiras e posição na tabela periódica



1	H																			
3	Li	4	Be																	
11	Na	12	Mg	21	Escândio	22	Ti	23	V	24	Cr	25	Mn	26	Fe	27	Co			
19	K	20	Ca	39	Ítrio	40	Zr	41	Nb	42	Mo	43	Tc	44	Ru	45	Rh			
37	Rb	38	Sr	57-71	La-Lu	72	Hf	73	Ta	74	W	75	Re	76	Os	77	Ir			
55	Cs	56	Ba	87	Fr	88	Ra	104	Rf	105	Db	106	Sg	107	Bh	108	Hs	109	Mt	
89	La	90	Ce	91	Pr	92	Nd	93	Pm	94	Sm									

POUCO CONHECIDOS DO PÚBLICO
Estes minérios formam uma família de 15 elementos com números atômicos entre 57 e 71 (chamados lantanídeos); além do ítrio (39) e do escândio (21)

Depósitos de terras raras foram encontrados nos Estados Unidos, na Austrália, no Canadá, no Cazaquistão, no Vietnã – e principalmente no Brasil, considerado pelo Serviço Geológico dos Estados Unidos o país detentor de maior potencial desses minérios. Em Guarapari (ES) as areias monazíticas foram exploradas pela Société Minière et Industrielle Franco-Brasiliense, que instalou a usina Mibra para fazer o beneficiamento, exportando o produto para ser tratado na França. A empresa explorou essas areias até 1960, quando o governo brasileiro começou a taxar o material.

A Mibra foi substituída pela Nuclemon, que se tornou a exploradora exclusiva de todas as jazidas de monazita do país. Por essa época, as terras raras já eram usadas no polimento e descoloração do vidro. Nos anos 1980, as principais aplicações eram em catalise, tratamento de emissões gasosas e rejeitos líquidos e principalmente no tratamento de emissões automotivas e no fracionamento de petróleo.

Nessa época, o Japão já começava a revolucionar a indústria optoeletrônica, utilizando ions de terras raras para a con-

fecção de dispositivos emissores de luz usados em monitores de computador, celulares, tablets e lâmpadas fluorescentes.

Ao mesmo tempo, a China surgiu como um gigante produtor, com a descoberta de jazidas na Mongólia e no sul de seu território. Graças ao baixo custo de exploração, conseguiu oferecer preços tão competitivos que a maior parte das outras minas mundo afora (inclusive no Brasil) fechou as portas, deixando os chineses com o monopólio desses minérios.

Concomitantemente, a tecnologia de aproveitamento desses minerais ficou estagnada. A extração e principalmente o refino das terras raras são altamente poluentes. Além do custo, esse foi um dos motivos que levaram os Estados Unidos a fechar sua maior mina na Califórnia em 2002. Mesmo indispensáveis às indústrias de ponta, era mais cômodo importar da China, país que até recentemente não manifestava nenhuma preocupação ambiental. “Após a década de 1980, quando o governo brasileiro desativou a exploração desses minerais, até mesmo os grupos de pesquisa perderam o interesse no assunto”, constata Elizabeth Stucchi.

“Só recentemente eles voltaram a se desenvolver nessa área.”

A explicação para essa retomada tem relação com a guerra política e econômica que se desenrola na OMC. Há dois anos a China começou a dar mostras de que pretendia usar seu controle sobre o fornecimento de terras raras ao embargar as exportações do minério para o Japão, em represália pela prisão do comandante de um barco de pesca chinês em uma área marítima disputada pelos dois países.

Ao mesmo tempo, o governo chinês começou a pressionar as empresas para melhorar suas práticas ambientais, o que diminuiu a oferta do produto e aumentou o preço no mercado internacional. “Em média, os valores triplicaram nos últimos anos”, afirma Fernando Landgraf, diretor de inovação do Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT). Além disso, o crescimento estrondoso da economia chinesa levou o próprio país a consumir mais terras raras. “A China era exportadora porque não consumia muito, mas o aumento da demanda interna fez sobrar menos minério para outros países”, diz Landgraf.

Estados Unidos, União Europeia e Japão

									2 He
		5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne		
		13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar		
28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr	
46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe	
78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn	
110 Ds	111 Rg	112 Cp	113 Uut	114 Uuq	115 Uup	116 Uuh	117 Uus	118 Uuo	
63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu	

Lantanídeos



Shutterstock

INDÚSTRIA ELETRÔNICA

Compostos são empregados em materiais luminescentes usados na fabricação de produtos optoeletrônicos, como TVs de tela plana (foto), tablets e smartphones

reclamam que Pequim passou a impor uma série de restrições à exportação que violariam as regras comerciais entre os países membros da OMC.

Questão de defesa

Os Estados Unidos consideram as terras raras recursos críticos não apenas para a indústria de alta tecnologia, mas também no campo da defesa. A preocupação é a cadeia de equipamentos logísticos – munições teleguiadas de precisão, lasers, sistemas de comunicação, equipamentos de visão noturna e satélites, que dependem desses minérios. A Molycorp Minerals, fabricante de ligas de metal para a produção de ímãs, investiu US\$ 200 milhões para reativar a mina da Califórnia. Empresas japonesas procuraram novas jazidas no Vietnã e no Casaquistão, enquanto a francesa Rhodia buscou na Austrália um fornecedor alternativo.

De olho no potencial brasileiro, pesquisadores começaram a se movimentar. Em dezembro passado, foi realizado o 1º Seminário Brasileiro de Terras Raras, promovido pelo Cetem, cujas conclusões deverão subsidiar a construção de uma

agenda para a implementação de uma política integrada para o setor. “Existe capacitação em escala laboratorial, não em escala comercial”, admite Denise Bevilaqua, também do IQ da Unesp em Araraquara, que usa bactérias para fazer a separação das terras raras, num processo menos agressivo ao ambiente.

“Nosso trabalho pode ser uma alternativa para as empresas do setor tanto do ponto de vista ambiental quanto de custo”, argumenta ela. Trabalho semelhante, mas com fungos, é feito por sua colega Sandra Regina Pombeiro Sponchiado. Sua ideia

é selecionar espécies com capacidade de recuperar esses materiais em resíduos do processo de extração. “Pelos processos convencionais, o resultado é pequeno e essa tecnologia alternativa permite uma concentração maior”, explica.

Landgraf afirma que o Brasil domina as tecnologias para mineração e processamento das terras raras. “Não há um desafio intransponível, o problema é econômico”, frisa. “Não temos ainda indústrias nacionais”, concorda a química Maria Aparecida Zaghete Bertochi, também da Unesp de Araraquara. “As multinacionais não têm interesse em ter unidades de pesquisa e desenvolvimento no Brasil, e o mercado é altamente competitivo.”

Maria Aparecida dirige um Centro de Pesquisa, Inovação e Difusão, financiado pela Fapesp, que investiga a produção de materiais conversores de energia e fotossensores utilizando nanopartículas metálicas de ferro e ligas de terras raras. “Nosso objetivo mais adiante é montar um dispositivo com qualidade para competir nesse mercado”, afirma. “Enquanto isso, vamos formando profissionais numa área altamente especializada.”^{UC}

“Nosso trabalho pode ser uma alternativa em termos ambientais e econômicos”, diz Denise Bevilaqua, do Instituto de Química de Araraquara, que usa bactérias para fazer a separação das terras raras, num processo menos agressivo ao ambiente



Fotos: Guilherme Gomes

Confraria dos motoqueiros

Psicólogo de Assis estuda o espírito comunitário e conservador de um motoclube da zona leste da capital paulista, onde violência e uso de drogas são repreendidos e o ingresso de mulheres e ateus é vetado

Gilberto Amendola ●
unespciencia@unesp.br

Para encontrar a sede do motoclube Dorme Suju's, em São Miguel Paulista, na zona leste da cidade de São Paulo, é preciso estar atento ao ronco potente dos motores e aos acordes secos do rock clássico. Ou, se tiver coragem, tentar seguir a trilha de uma Harley-Davidson pilotada por um homem de colete de couro com uma caveira risonha grudada nas costas.

Um pequeno grupo observou com desconfiança o táxi que trazia a reportagem de **Unesp Ciência**. Depois descobrimos que o problema não era conosco, mas com o veículo. Carros não são bem-vindos. O espaço é exclusivo para motos. Centenas delas estavam paradas na entrada da sede.

Nossa primeira reação ao ambiente foi de estranhamento. O cheiro do churrasco,

as garrafas de cerveja sobre as mesinhas de lata e a barraquinha de doces davam a impressão de termos caído numa quermesse radical, espécie de festa junina com um pessoal da pesada.

Ali encontramos o psicólogo Antonio Carlos Barbosa da Silva, pesquisador da Unesp em Assis. Barbosa está no início de um estudo sobre tribos urbanas e a resistência destes grupos ao sistema capitalista. "Escolhi a tribo dos motoclubes porque ela é uma das mais consistentes. Seus integrantes costumam ter mais de 25 anos, já são pessoas estruturadas, pais de família... É diferente dos emos, punks e skinheads, por exemplo", explica ele.

"A pós-modernidade criou uma dinâmica social que nos impõe o individualismo, a competitividade e o consumismo exa-

cerbado. Numa tribo como essa, encontramos o oposto: fraternidade, amizade, compaixão e valores comunitários", prossegue o pesquisador. Suas ponderações colocam em xeque o senso comum de que estes motociclistas (como eles preferem ser chamados, em vez de motoqueiros) seriam parte de um movimento radical, membros de uma gangue, um bando de arruaceiros, feios, sujos, maus etc.

Conhecer o presidente do Dorme Suju's nos dá uma boa pista sobre o perfil da tribo – e talvez decepcione quem ainda insiste em guardar uma imagem "romântica" do que seria um "líder sobre duas rodas". Fomos apresentados ao capitão da Polícia Militar Norberto Cassavara, 50 anos, um dos fundadores do clube e mais conhecido no mundo das motos como Cassa.





CLUBE DO BOLINHA

O psicólogo Antonio Carlos Barbosa (à esq.) com o presidente do motoclube; sua aluna Marina Casadei pode ir às festas, mas não às reuniões mensais do grupo



SÓ FALTA O TAPA-OLHO

“Tem a ver com meu jeito. Pena que ainda tenha preconceito”, diz Pirata



Para Cassa, não há conflito algum entre suas duas personas. Ao contrário, elas se complementam. “Meu avô lutou na Revolução Constitucionalista de 1932. Na época, as motos eram usadas para vigiar as fronteiras da cidade contra os inimigos. Eu e o Dorme Suju’s viemos dessa linhagem, temos esse DNA de soldados, de guerreiros mesmo. Defendemos o que é certo, a instituição da família e os mais necessitados”, brada.

Homenagem aos mortos

Além de policial, Cassa é professor de heráldica, o estudo de brasões e escudos. Assim, o símbolo do grupo, uma caveira com capacete, só poderia ter sido criado após minuciosa pesquisa.

“A caveira com o capacete, com sua face branca voltada para a direita, significa a morte simples, pura e profunda”, descreve. “Trata-se de uma homenagem aos motociclistas que já morreram. Uma forma de pedir proteção aos que já tombaram nas estradas.”

Já que o capitão explicou os motivos do seu brasão, não custa nada perguntar sobre a origem do nome Dorme Suju’s. Seria uma referência bem-humorada às dificuldades em encontrar um chuveiro ao longo da estrada? “Tem gente que acha que tem a ver com falta de banho, mas não é”, explica ele. “Dorme Suju’s é uma



SEM RESTRIÇÃO

Não há exigências quanto ao modelo e à potência das motos, por isso a maioria é do tipo comum, mas alguns membros orgulham-se de suas companheiras exóticas



CAMARADAGEM

Companheirismo nas estradas e fora delas é o principal motivo pelo qual os aspirantes se submetem às regras do Dorme Suju's



QUERMESSE RADICAL

Confraternização que acontece sempre no segundo domingo do mês na zona leste de SP parece festa junina da pesada

composição de duas palavras, uma greco-romana e a outra latina, as quais juntas significam: 'descanso elevado, enaltecido, superior'. Ou seja, a morte."

"O Dorme Suju's é formado por muitos policiais militares, o que dá uma característica bastante peculiar ao grupo. Eles não são ligados aos movimentos de contestação ou de esquerda. São agentes da ordem, do *status quo*", analisa Barbosa. "Toda a comunidade é conservadora. E lembre-se que uma tribo ou qualquer comunidade antiga controla o indivíduo com mão de ferro, do nascimento até a morte. No Dorme Suju's existe essa vigilância constante entre os indivíduos", completa.

Fazer parte desta tribo não é nada simples. Não basta chegar com uma moto, ter habilitação e espírito estradeiro. Para ingressar na família Dorme Suju's, o interessado precisa ser apresentado por um dos atuais 75 componentes do grupo. Depois o aspirante tem sua vida esmiuçada.

Mesmo se tudo estiver de acordo com as normas de conduta do clube, um curioso critério ainda pode eliminar o candidato. "Se o sujeito me disser que é ateu, acho difícil de aceitar aqui. Não entra", esclarece Cassa. "Uma pessoa que não acredita em Deus não tem medo de morrer, não é uma pessoa legal de se pegar estrada junto", justifica-se.

Antes da aceitação definitiva, o aspi-

rante passa alguns meses em experiência, usando um colete provisório. Durante esse período ele é chamado de "costela", em referência ao osso de Adão, que segundo textos sagrados teria dado origem à mulher. Espécie de agregado, o costela só se tornará integrante quando ganhar o símbolo mais importante do grupo, o colete oficial. Nessa ocasião, ele faz um juramento na frente de colegas. Eis o juramento:

Diante dos membros do Dorme Suju's, de livre vontade, pela minha honra e pela minha fé, eu juro e prometo ser leal à Associação de Motociclistas Dorme Suju's, respeitar e cumprir as leis, ser fiel aos princípios éticos e morais, fazer o bem e auxiliar os mais necessitados, ter espírito de grupo. Se violar este juramento, seja-me declarado sacrilégio para com os motociclistas e

"Eles não são ligados a movimentos de esquerda. São agentes da ordem", analisa Antonio Carlos Barbosa. Toda a comunidade é conservadora e a tribo controla seus membros com mão de ferro, a vigilância entre os indivíduos é constante, explica

devolverei toda insígnia do Dorme Suju's.

"Uma comunidade como essa vive de relações sólidas, de laços que são levados a sério", diz o pesquisador de Assis. "Não poderia mesmo ser fácil ingressar neste grupo, já que um dos seus valores é justamente o de ser um espaço de exceção para poucos e merecedores participantes", prossegue. "Em uma época de individualismo e hedonismo exacerbados, esses homens se mostram disponíveis para estabelecer relações e acabam criando uma verdadeira rede de proteção social."

Como foi possível observar pelas regras que regem a convivência no Dorme Suju's, o grupo mantém ligação estreita com a Igreja Católica. Há parcerias com diversas paróquias do interior do Estado.

Eventos organizados pelo motoclub quase sempre envolvem arrecadação de alimentos, que são entregues "na mão de padres responsáveis". O caso mais marcante de cooperação com a Igreja acontece na cidade de Nazaré Paulista. Lá o Dorme Suju's faz sua festa anual, em outubro, e tudo que é arrecadado durante os festejos vai para ações de caridade.

Mulheres à margem

Para a realização de sua pesquisa, Barbosa conta com o apoio da aluna Marina Coimbra Casadei. O curioso é que, embora tenha sido bem recebida pelo pessoal,





CLIMA FAMÍLIA

Filhos dos associados vestem colete infantil e desejam seguir passos dos pais



EXCEÇÃO À REGRA

Jaque, uma das duas únicas mulheres que são membros efetivos do clube



PAGODE E SERTANEJO NÃO ENTRAM

Banda Rock and Road só toca clássicos; no alto, o consumo de bebida (à esq.), que deve ser moderado, e o colete oficial (à dir.), cobijado pelos aspirantes

ela não pode assistir à reunião mensal do motoclub, à qual Barbosa tem acesso. “É porque sou mulher...”, diz Marina.

Entre os 75 membros do Dorme Suju’s, apenas dois são do sexo feminino: Maiza e Jaque. Elas são fundadoras do grupo e têm o privilégio de receber o mesmo tratamento dos homens.

“Não é fácil ser mulher nesse meio, mas o respeito é algo que você conquista. Eu não acho que tem que ser mais fácil para uma mulher entrar no grupo. Para mim, conta o merecimento”, diz Maiza. “O pessoal do motoclub costuma evitar muita mulher no meio porque, dizem, traz muita confusão, fofoquinha, diz que me diz”, acrescenta Jaque.

Questionado sobre a baixa representatividade feminina no grupo, Cassa explica que “as mulheres teriam dificuldade em acompanhar as viagens e a vida na estrada, principalmente pelas obrigações que elas têm com a casa e com a criação dos filhos”.

Esposas e namoradas, porém, são bem-vindas, mas serão sempre “costelas”. No caso das namoradas, para usar o colete é preciso estar “no cargo” há mais de um ano. “Apesar das restrições, ser namorada de um motociclista é muito estimulante. Para mim, que tenho uma vida certinha, é um sonho, uma aventura”, diz a funcionária pública Kleou Egle da Rocha.

Uma tribo com tantas regras precisa contar com uma diretoria de disciplina. Para essa função, o Dorme Suju’s designou o policial militar José Correia Silveira, conhecido na comunidade como Tombo. “Toda sociedade precisa de regras para funcionar. Com a gente, não é diferente”, diz ele.

É o diretor de disciplina quem costuma falar durante as reuniões do grupo. Nessas ocasiões, Tombo cobra a presença dos associados nas festas do Dorme Suju’s e nos eventos realizados por outros motoclubes na cidade, além de fiscalizar o comportamento dos indivíduos durante viagens e reuniões.

O disciplinador também tem carta branca para entrar na vida íntima dos associados. Se alguém estiver traindo a mulher ou com problemas no trabalho, ele tem

autoridade para “se meter” e aconselhar seus comandados.

Tombo diz que seu trabalho é manter o grupo longe das drogas e das brigas (principalmente das internas). “Nossas festas têm um ambiente familiar. Temos muitas crianças aqui. Fico de olho nas garrafas de cerveja vazias em cima da mesa, passo recolhendo. No caso de algum entrevero, isso diminui o risco de alguém se machucar. Também fico atento ao comportamento de cada um, principalmente ao abuso de álcool.”

As punições podem variar de uma simples reprimenda verbal, uma suspensão de 45 dias ou até a expulsão definitiva do grupo. “Dói muito ter que tomar uma atitude mais firme contra um companheiro. Mas é assim que funciona”, comenta Tombo. Para o pesquisador da Unesp, a disciplina dura faz parte do que ele chama de neotribalismo.

“De um modo geral, o neotribalismo é sinônimo de revolução e conservadorismo, vanguarda e retaguarda”, analisa o pesquisador da Unesp. “Essa congruência de elementos sublimes e mesquinhos faz com que as comunidades na contemporaneidade adquiram *status* contraditórios, sendo malquistas tanto pelos conservadores quanto pelos progressistas.”

Só rock and roll

Um dos objetos de estudo de Barbosa são as “máscaras” usadas pelos motoqueiros, tanto as comportamentais como as relacionadas ao visual deles. Existem fetiches evidentes, como roupas de couro, tatuagens, bandanas, caveiras e o rock clássico. “A gente sempre tem que tocar *Born to be wild*, do Steppenwolf, e rocks que tenham a ver com estrada”, diz a cantora Anete Santa Lúcia, da banda Rock and Road, que costuma se apresentar em eventos de motoclubes pelo Estado de São Paulo.

“Não adianta eu tentar cantar indie rock ou qualquer outro tipo de ritmo aqui”, afirma ela. Sérgio Simões, diretor de marketing do Dorme Suju’s, é mais enfático: “Não existe pagode, não existe forró e não existe sertanejo para motociclista. É só o bom e velho rock and roll”.

No evento visitado pela reportagem, não

era possível encontrar sequer um integrante que não estivesse completamente paramentado com o brasão do grupo ou outros elementos característicos. A imagem do motoclube também é explorada comercialmente, ainda que de forma um tanto amadora, por meio da venda de camisetas.

Embora defenda que nas festas do Dorme Suju’s o consumismo ocorra de forma moderada, Barbosa nota que, em alguns eventos, os shows parecem seduzi-los a ir às revendedoras de motos e instrumentos musicais, deflagrando uma verdadeira febre de consumo.

Naquela noite encontramos o serralheiro aposentado Marco Antônio Martins, 60 anos, que veste como ninguém a máscara que adquiriu participando do grupo. Embora não estivesse de tapa-olho, todo o resto (tatuagens, brincos, cabelo e bandana) justificava o apelido que ostenta em seu colete: Pirata.

“Eu gosto de ser chamado assim. Tem a ver com meu jeito, com o meu visual. Pena que tem gente na sociedade que ainda confunde. Tem muito preconceito”, diz ele. A temática do preconceito volta com outro motociclista, o aparentemente pacato João Vicente da Silva, 58 anos: “O pessoal fica com pé atrás com a gente que tem uma vida de cachorro louco”, protesta.

Barbosa já percebeu essas mudanças de comportamento. “Aqui no grupo, os indivíduos vestem seus personagens idealizados, como se tivessem outra identidade mesmo. Poder ser uma pessoa diferente daquela do cotidiano é um dos grandes atrativos”, diz.

O Dorme Suju’s não exige que seus par-

ticipantes tenham um tipo específico de moto, nem que elas tenham uma potência mínima (alguns grupos só permitem filiação se a pessoa tiver uma Harley-Davidson com mais de 600 cilindradas). Mais ou menos vistosas, elas são tratadas com deferência e paixão por seus donos.

O mecânico José Moreira Barros, o Zé Moreira, construiu seu próprio mototriciclo. “Eu sempre quis ter um triciclo. Então comprei um Fusca e, com a estrutura dele, montei a minha moto. Fiz tudo sozinho”, conta. Nesta brincadeira ele calcula ter gasto cerca de R\$ 30 mil.

Cruz credo

Fã de filmes de terror, Zé Moreira enfeitou sua moto com monstros, fantasmas e uma variedade improvável de caveiras. “Quando passo na rua, tem gente que até se benze. Tem evangélico que sai gritando e começa a rezar”, diverte-se.

Ele diz que mesmo circulando como uma “extravagância ambulante”, tem tido poucos problemas com a polícia. “Ué, se a polícia está atrás de alguma coisa errada, eles param os motoqueiros que estão tentando se esconder. Eu, com um triciclo desses, tô querendo mais é aparecer”, explica Zé Moreira.

Para o mecânico, além da paixão pelas motos, a maior razão para frequentar uma comunidade como a do Dorme Suju’s é o companheirismo. “A gente cria laços muito fortes aqui. Se minha moto quebrar na rua ou na estrada, posso ligar para um companheiro vir me resgatar. A gente se ajuda e cuida um do outro. Isso é o que mais vale a pena. Este é um grupo de pessoas muito especiais.”

Esses laços afetivos ainda serão mais bem esmiuçados por Barbosa. Seu estudo está apenas no início. Serão três anos de pesquisa com motoclubes e seus curiosos integrantes. “Ainda há muito para ser descoberto, discutido e analisado”, diz.

Apesar de seu interesse pela riqueza deste universo, ele mesmo não é motociclista. E ainda que fosse, ele não poderia seguir de moto seus objetos de estudo em viagem. “Se eu quiser acompanhá-los, tenho de ir atrás em um carro. É uma regra deles.” 

O diretor de disciplina tem carta branca para entrar na vida íntima dos associados. Se alguém estiver traindo a mulher ou com problemas no trabalho, ele tem autorização para “se meter”. Seu trabalho inclui ainda manter os integrantes longe das drogas

Vem aí a sucata eólica

Energia gerada pelos ventos também tem impacto ambiental. As pás que movem as turbinas precisam ser trocadas a cada 20 anos, gerando toneladas de resíduos praticamente indestrutíveis

Luiz Gustavo Cristino
luizcristino@reitoria.unesp.br

Quando o assunto é energia renovável, produzida segundo os princípios da sustentabilidade, o uso da força dos ventos é praticamente à prova de críticas. Mas não é bem assim. Se qualquer obra humana tem impacto no ambiente, com a produção de energia eólica não poderia ser diferente.

À medida que cresce o número de usinas eólicas no mundo, aumenta a preocupação em relação à imensa quantidade de sucata associada a essa modalidade energética que é a queridinha dos ambientalistas.

Componentes essenciais das turbinas, as pás eólicas funcionam por no máximo 20 anos, tempo após o qual têm de ser substituídas. Cada pá descartada, com cerca de sete toneladas, é um entulho gigante muito difícil de reciclar, explica Maria Lúcia Pereira Antunes, pesquisadora da Unesp em Sorocaba que estuda formas de reaproveitá-lo na construção civil.

“As pessoas costumam se concentrar na geração de energia [eólica] em si, sem considerar a grande quantidade de resíduos cujo impacto ambiental ainda é pouco explorado”, afirma ela.

A preocupação com o destino das pás com prazo de validade vencido surgiu nos últimos anos na Europa, onde muitos parques eólicos já começam a completar duas décadas de existência.

Segundo a revista americana *Wind Power Monthly*, até 2020 o velho continente descartará cerca de 50 mil toneladas de pás para manter suas turbinas em funcionamento. Quase um terço disso virá da Alemanha, país que mais investe nesse tipo de geração de energia – cerca de 6,5% de sua matriz energética provém dos ventos.

E a tendência é que o percentual aumente nos próximos anos, já que até 2022 o governo alemão pretende fechar todas as suas usinas nucleares (hoje responsáveis por 28% de sua matriz energética), conforme anunciou a chanceler Angela Merkel no ano passado, pouco depois do acidente de Fukushima.

O problema é menos urgente no Brasil, onde o parque eólico é bem mais jovem que o europeu. Com 73 usinas em funcionamento, os ventos geram pouco mais de 1% da energia elétrica produzida no país, contra quase 67% proveniente de

hidrelétricas. Mas os investimentos no setor só aumentam. No leilão de energia realizado pela Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel) em dezembro de 2011, 39 dos 42 empreendimentos licitados foram de usinas eólicas, a maioria a serem instaladas na região Nordeste.

Destruidor de moinhos

Um aerogerador – como os especialistas costumam chamar as turbinas eólicas – é formado por três pás, cada uma com até 60 metros de comprimento. Sua estrutura interna de madeira é envolvida por uma resina epóxi, extremamente dura, e reforçada por fibra de vidro.

O material é quase indestrutível, segundo Maria Lúcia. Sua queima não elimina os fragmentos de vidro e acaba danificando o incinerador. Sua trituração destrói rapidamente os moinhos. “Por enquanto, não há outra solução a não ser o aterro sanitário”, afirma a pesquisadora.

Na Alemanha já se faz diferente. Depois de cinco anos de pesquisas em parceria com universidades germânicas, a empresa Holcim encontrou uma solução lucrativa





Shutterstock

para o incômodo entulho eólico e investiu 5 milhões de euros na construção de uma planta industrial, em operação desde 2010, para processar as pás inutilizadas e prepará-las para a incorporação ao cimento, reduzindo seu custo de fabricação.

Guardadas as devidas proporções, Maria Lúcia trilha um caminho parecido em Sorocaba. Suas pesquisas, porém, não se baseiam nas pás vencidas – já que o parque eólico brasileiro é jovem demais para isso –, mas nos resíduos produzidos durante o processo de fabricação delas, o que também é um problema considerável, segundo a pesquisadora.

“Usando esse material, teremos um conhecimento prévio para poder, posteriormente, transformar a pá inutilizada para reuso”, diz. A fabricação de cada turbina gera até três toneladas de resíduos.

Tal como no caso da pá descartada, a dificuldade para lidar com o resíduo de fabricação está na moagem da duríssima resina. “Passamos muito tempo tentando triturá-la em moinhos e quebrar com criogenia [baixas temperaturas]. Acabamos usando uma furadeira para quebrar os

blocos em pedaços menores, que depois são triturados”, explica.

Outro desafio da pesquisadora é fazer com que cimento enriquecido com o material se encaixe nas normas técnicas brasileiras, meta que ainda não foi atingida. Em compensação, resultados promissores foram obtidos com outro tipo de resíduo, de mesma composição.

“Para que as pás sejam penduradas no aerogerador, são feitos furos, onde são encaixados os parafusos. Esse processo gera um pó, composto basicamente por



Pesando cerca de seis toneladas, cada pá eólica, uma vez vencido seu prazo de validade, transforma-se em um gigantesco entulho. Sua queima acaba danificando o incinerador e sua trituração destrói rapidamente os moinhos

fibra de vidro e resina”, explica Maria Lúcia. “Decidimos usá-lo no lugar da areia [normalmente misturada ao cimento], em aplicações da construção civil.” Os estudos feitos em Sorocaba já mostraram ser possível incorporar até 15% desse pó sem prejuízo da qualidade da mistura.

Localização estratégica

Além da sustentabilidade ambiental, a viabilidade econômica é crucial para a aplicação do projeto. Por isso, uma das maiores preocupações é com a logística, explica Maria Lúcia. “Se as fábricas de pás e de cimento estiverem muito longe uma da outra, pode ficar mais barato explorar areia da região, por exemplo”, compara a pesquisadora.

Na Alemanha, a planta industrial da Holcim foi estrategicamente situada em Melbeck, no norte do país, próximo de indústrias de cimento e de parques eólicos.

Sorocaba apresenta vantagem semelhante. Tradicional polo produtor de cimento, a região concentra também fabricantes de equipamentos para o emergente mercado brasileiro de energia eólica. 

Mergulho na dança brasileira

Oscar D'Ambrosio

odambros@reitoria.unesp.br

Lançado em março, o livro *Dança popular: espetáculo e devoção* (Editora Terceiro Nome, Edusp e Fapesp) coroa a trajetória de Marianna Monteiro, professora do curso de Artes Cênicas do Instituto de Artes, em São Paulo, como uma pesquisadora que mergulha nas fronteiras entre o erudito e o popular.

Versão de sua tese de doutoramento no Departamento de Filosofia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da USP, o trabalho teve orientação de Olgária Matos e contou com nomes de porte na banca, como Alcir Pécora, Marilena Chauí, Marlyse Meyer e Walnice Nogueira Galvão.

A publicação consolida a trajetória interdisciplinar de Marianna, que desde a infância teve contato com a arte. Fez balé clássico quando menina e estudou com a conceituada professora Maria Olewna. Mais tarde, formou-se em Ciências Sociais na USP e em Dança na Unicamp. Foi estagiária no Teatro Oficina, de José Celso Martinez Corrêa, trabalhou com diretores como Denise Stocklos e Iacov Hillel e fez assistência de direção do espetáculo *Katastrophe*, de Samuel Beckett.

Marianna integra hoje o grupo paulistano Cachuera!, dedicado à recuperação de tradições populares, com pesquisa de campo e filmes sobre danças brasileiras, além de apresentações com brincantes de jongo e de congo.

Seu mestrado enfocou as cartas do teó-

rico francês Jean-Georges Noverre (1727-1810) sobre a criação do balé na corte de Luís 14. Publicado em 1998 pela Edusp, recebeu o prêmio da Associação Paulista de Críticos de Artes daquele ano como melhor pesquisa em dança.

Essa formação eclética propiciou-lhe uma visão diferenciada da dança, pensada do ponto de vista histórico. Ela estuda a formação da dança popular brasileira no período da América Portuguesa e do Brasil Colônia como um projeto de extensão do estado moderno português.

Marianna Monteiro estuda a **formação da dança popular** brasileira durante o período **colonial**, quando não havia **separação** entre o **popular** e o **erudito**.

Marianna acredita que as danças populares eram um interesse da corte portuguesa e faziam parte da política metropolitana, não havendo separação entre popular e erudito no Brasil colonial. Segundo ela, tudo era visto de maneira integrada, como parte de um projeto luso que expandia o cristianismo na América.

O mergulho nas danças populares brasileiras levou a pesquisadora a acreditar

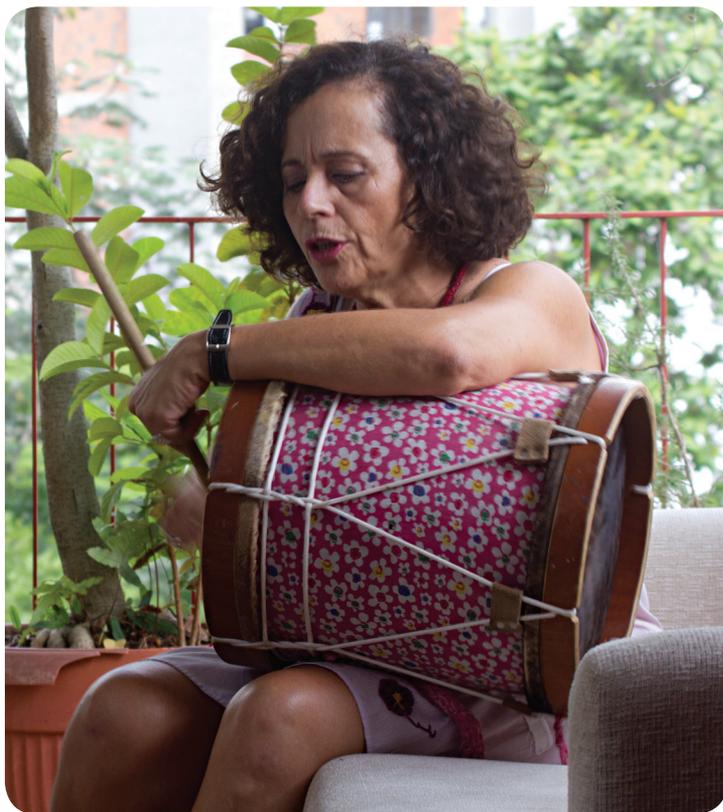


que, ao contrário do que muitos pensam, essa manifestação cultural não está desaparecendo, mas se expandindo. Isso ocorreria, é claro, com alterações, devido ao contato com as culturas de massa e com o processo de espetacularização.

Um exemplo é o que está ocorrendo com o “cavalo marinho” de Pernambuco, cita a pesquisadora. A única forma que os mestres têm de apresentar a dança hoje é graças a cachês pagos pelas Secretarias de Cultura. Isso estimula a sua realização, mas de maneira bem diferente do que era nos engenhos, com duração limitada de uma hora e outras características que levam a perder parte de sua essência.

Marianna está voltada ainda para o estudo do que chama cânone universitário, ou seja, como o ensino superior brasileiro trata a dança e o teatro dentro de parâmetros europeus que, segundo ela, deveriam ser questionados. O aluno recebe mais informações de como se faz teatro na Europa do que sobre as teatralidades brasileiras, verifica a pesquisadora.

Esse afastamento viria desde o século 19, quando as danças populares começaram a ser colocadas na marginalidade. A questão central não estaria apenas na



Fotos: Luis Machado

construção do conhecimento nas universidades, mas num processo geral da cultura brasileira que coloca as expressões populares numa posição de exclusão.

Marianna aponta, porém, que hoje existe um interesse maior por parte de alunos e professores pela cultura popular. A reflexão deve ocorrer, no entanto, dos dois lados, pois, se o popular pode ser mutilado quando formatado em apresentações programadas, o erudito, transformado em mero entretenimento, também pode perder algumas de suas características essenciais.

A pesquisadora alerta que o folclore brasileiro não deve ser confundido com

formas arcaicas ou primitivas de sociedades que desconhecem o Estado instituído, pois são manifestações que constituem um campo religioso e cultural condizente com modernas formulações políticas, tendo amadurecido num processo cultural dirigido a unificar populações muito distantes.

Para ela, uma articulação muito complexa, ainda a ser melhor compreendida, permitiu que instituições leigas, eclesiásticas e civis tenham atuado para reprodução de alguns padrões culturais hegemônicos e homogêneos que se espalham por todo o país.



Comício pelas
diretas no Vale do
Anhangabaú, centro
de São Paulo, em 1984

Divulgação

Cinco séculos da locomotiva

Apesar da **vasta** bibliografia sobre a **história** do Estado de **São Paulo**, coleção lançada pela Imprensa Oficial agrega **insights valiosos** à trajetória bandeirante sem cair em **bairrismos**

Oscar Pilagallo*

unespciencia@unesp.br

Três anos atrás, o historiador da UFSCar Marco Antonio Villa publicou o livro *Breve História do Estado de São Paulo*, com largas pinceladas que, como em um mural, sacrificam os detalhes em nome da visão do conjunto. Villa pega o leitor pelo braço e com ele passeia por cinco séculos de história paulista, trazendo-o aos dias de hoje.

É devido a essa obra ainda recente que não se pode dizer, sem uma ressalva, que a Coleção História Geral do Estado de

São Paulo, organizada por ele próprio e publicada pela Imprensa Oficial, venha a preencher uma lacuna. A ressalva, no entanto, é importante: se o trabalho que Villa escreveu antes é mais focado em política e economia, a coleção que agora chega às livrarias abriga também abordagens de temas culturais e sociais.

Feita esta observação, é possível afirmar que os cinco livros que compõem a coleção têm lugar único na vasta bibliografia sobre São Paulo.

E não é apenas uma questão de tamanho, mas sobretudo de qualidade da produção historiográfica. Sobre São Paulo há o clássico *Histórias e tradições da Cidade de São Paulo*, de Ernani Silva Bruno, *A Locomotiva*, de Joseph Love, focado no período republicano até o início do Estado Novo, os ensaios de Sérgio Buarque de Holanda *Monções e Caminhos e Fronteiras*, e *A Capital da Solidão*, de Roberto Pompeu de Toledo, apenas para citar alguns entre os melhores. Tais obras, no entanto,

não pretendem dar conta do todo, como os próprios títulos indicam, e deixam o espaço aberto para ser ocupado por uma obra com vocação abrangente, como é o caso desta coleção.

Projeto voltado para estudantes do ensino médio, os livros da coleção nem por isso privilegiam enfoques simplistas ou reducionistas. No primeiro volume, que abarca os séculos 16 e 17, José Jobson de Andrade Arruda contempla a complexidade de “encontros e desencontros entre europeus e nativos na tropicalidade piratininga”. Sobre o papel controverso dos bandeirantes, ele escreve: “De um lado criaram uma nova territorialidade, uma nova estruturação social, uma nova cultura mesclada pela hibridação. De outro, desterritorializaram, destribilizaram, promoveram uma razia cultural”.

Arruda nota que, como costuma acontecer, a história do período foi escrita pelos vitoriosos. “A saga dos vencedores atravessou os tempos. Materializados nas lendas, petrificados nos mitos”, escreve. “Doutro lado, não há heróis”, afirma. “Nem mesmo Tibiriçá, que traiu seus irmãos para defender os brancos, foi declarado benfeitor e fundador de São Paulo pelos jesuítas.”

No mesmo diapasão, de privilegiar nuances que buscam matizar passagens relevantes da história paulista, Francisco Vidal Luna identifica no advento da mineração em Minas Gerais a marca distintiva do século 18 em São Paulo. O período começa com a Guerra dos Emboabas (1708-1709), que a historiografia tradicional enfatiza como uma derrota de São Paulo. Sem dúvida, mas há um contraponto. Como São Paulo situava-se próximo das áreas exploradas, formou-se “uma demanda consistente para a rudimentar agricultura paulista”, lembra Luna. “A capitania, pouco integrada aos fluxos econômicos gerados pelo sistema colonial, integrava-se pela primeira vez e de forma definitiva ao processo.”

O século 19, objeto do terceiro volume, é o século do café. José Leonardo do Nascimento recorre a uma feliz expressão do sociólogo Antonio Candido para caracterizar o período: “desbandeirização”. Ficam para trás as aventuras nômades dos bandeirantes, e a sociedade paulista fixa-se na

terra. Na metade deste século, São Paulo já tem no café seu maior produto de exportação, afirma Nascimento. O desfecho é conhecido: “Acompanhando *pari passu* o predomínio da exploração cafeeira, a província transformou-se, urbanizou-se e instalou uma complexa malha ferroviária”.

O século 20 merece os dois últimos volumes. Escolha acertada, pois é quando São Paulo começa a ganhar os contornos urbanísticos e o peso econômico que hoje a identificam. Os livros, de José de Souza Martins (primeira metade) e Tania Regina de Luca (segunda metade), abrem mão da narrativa cronológica e esboçam um recorte temático. Martins fixa tipos paulistas, como o caipira: “Desde os anos 1920, pelo menos, o caipira foi a figura simbólica da nossa consciência coletiva nos estranhamentos que nos faziam desejar o progresso e, ao mesmo tempo, temê-lo”.

Tania Regina de Luca traz a narrativa até a contemporaneidade, chegando a tratar da metropolização do interior – uma rede de cidades de porte médio, “cujas novas funções não se desarticulam da flexibilização dos processos produtivos”, reservando “à capital as atividades de gestão e finanças”.

Apesar de algumas sobreposições, a coleção não é redundante. E apesar das diferenças de estilo dos autores, a unidade não fica ameaçada. Numa obra de síntese, seria fácil identificar subdimensionamentos. Para ficar num único exemplo, a Revolução Constitucionalista merecia mais do que alguns parágrafos. No conjunto, porém, a coleção agrega insights valiosos, sempre ao largo do bairrismo.

* Oscar Pilagallo, jornalista, é autor de *História da Imprensa Paulista – Jornalismo e Poder de D. Pedro I a Dilma* (editora Três Estrelas).



História geral do Estado de São Paulo – Séc. XVI, XVII, XVIII, XIX, XX-1ª metade; XX-2ª metade

Marco Antonio Villa (org.) ;
Imprensa Oficial | 5 volumes | R\$ 70

Trechos

“Os índios não foram vistos como realidade objetiva, mas construídos intelectualmente com base na pesada carga simbólica entranhada na cultura europeia.” (vol. 1)

“São Paulo, que utilizara por dois séculos quase exclusivamente a mão de obra indígena, passou a contar com recursos [oriundos da demanda na região das minas] para adquirir escravos africanos, cuja importação ganhou destaque durante a primeira metade do século XVIII.” (vol. 2)

“Havia grande dificuldade de transporte de mercadorias e de deslocamento de pessoas nas estradas impraticáveis da província. Além dos caminhos mal-traçados e malconservados, havia poucos locais de pouso, e os existentes eram sujos, desconfortáveis e estavam, quase sempre, lotados de hóspedes.” (vol. 3)

“Caipira não era, propriamente, uma designação depreciativa das gentes das roças, como muitos acabaram supondo. [...] Caipiras eram todos, e ainda somos todos, nos traços culturais que vão da alimentação à fala, ao anedotário, à música.” (vol. 4)

“A expansão da mancha urbana, que tornou São Paulo uma cidade de dimensões descomuns [...], subordinou-se aos interesses da especulação imobiliária e acabou por diminuir a densidade populacional, apesar do seu significativo crescimento nominal ao longo do século XX.” (vol. 5)



Perigo: material inflamável

Ricas em tons e texturas, as asas deste udu-de-coroa-azul (*Momotus momota*), uma delas mostrada aqui de perto pelo fotógrafo Guilherme Gomes, estão entre as mais extravagantes que cruzam diariamente o céu sobre a planície pantaneira. Símbolo da cidade de Bonito (MS), ele cava seu ninho em bancos de areia, pia como uma coruja, não teme o contato humano e ostenta uma cauda longa azulada em formato de raquete. Esta foto foi tirada na Reserva Particular do Patrimônio Natural do Sesc Pantanal, em terras matogrossenses. Santuário de espécies ameaçadas em outros lugares do Brasil, a região sofre com incêndios causados pelo homem. A **Unesp Ciência** esteve lá, acompanhando um biólogo que estuda o impacto do fogo sobre os pássaros, que funcionam como indicadores da qualidade ambiental. A reportagem foi publicada no mês passado na seção "Estudo de campo": <http://bit.ly/xbnzYs>.

A importância da alfabetização científica

Carlos Eduardo Lins da Silva ●

Realizou-se em Vancouver, Canadá, em fevereiro, a reunião anual da AAAS, a Associação Americana para o Progresso da Ciência. Um tema de que muito se tratou no evento, um dos mais importantes do calendário acadêmico mundial, foi o da necessidade de universalizar a “alfabetização científica”.

A OCDE (Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico) divulgou há pouco tempo documento no qual se reafirma que a alfabetização científica está se tornando um dos mais fundamentais fatores de determinação do bem-estar econômico de um país.

A definição que a entidade dá para a expressão é esta: “a capacidade de usar o conhecimento científico para identificar questões e chegar a conclusões baseadas em provas, de modo a entender e ajudar a tomar decisões sobre o mundo natural e as mudanças nele operadas pela atividade humana”.

Quanto mais cidadãos cientificamente alfabetizados uma nação tiver, argumenta a OCDE, maiores suas chances de aumentar seus índices de produtividade econômica e, logo, de bem-estar material e social.

Como se sabe, um dos itens mais importantes para a solidez econômica de qualquer sociedade atualmente é a sua competência na área de inovações tecnológicas, e estas – evidentemente – em grande parte dependem da ciência e de suficiente quantidade de mão de obra cientificamente capacitada.

O mais recente ranking da OCDE em alfabetização científica mostra a Coreia do Sul em primeiro lugar, seguida de Japão, Finlândia, Reino Unido e Canadá. O Brasil não consta da relação de 27 países estudados.

Mas todos nós sabemos que ele não se classificaria muito bem em nenhuma avaliação do gênero. As dificuldades que a indústria nacional tem enfrentado para captar mão de obra bem qualificada são bastante conhecidas e não é segredo que brevemente será necessário facilitar muito a vinda de técnicos de outras nações a fim de evitar o risco de um colapso.

O país pode ter agora o sétimo ou o sexto maior PIB do mundo, como todos comemoramos alegremente este ano, mas também estamos cientes de que este indicador é ilusório e sempre o será se não cuidarmos de melhorar substancialmente a capacitação de nossos cidadãos.

Nenhum esforço é demasiado para levar o conhecimento dos grandes temas científicos ao maior número possível de pessoas, do ensino básico ao superior

Além disso, atualmente qualquer democracia contemporânea necessita para se sustentar de cidadãos que tenham não somente o direito de votar, mas disponham de informações sólidas e consistentes para poderem bem decidir sobre temas que com frequência vão além do simples senso comum.

Assuntos como mudanças climáticas, pesquisas com células-tronco ou biodiversidade a cada dia mais constam e vão continuar constando da agenda pública e exigirão decisão dos eleitores sobre que

partido ou que político oferece as melhores alternativas para lidar com eles.

Assim, nenhum esforço é demasiado para levar o conhecimento dos principais temas científicos ao maior número possível de pessoas a partir dos cursos básicos de educação até os níveis superiores, inclusive, e talvez até prioritariamente, os níveis secundários técnicos.

Neste desafio, o papel do sistema escolar é vital, claro. Mas também os meios de comunicação de massa – como agentes não formais de educação – têm tarefa relevante a desempenhar.

Deste modo, os veículos de interesse geral deveriam ampliar o espaço que reservam ao noticiário científico (ainda diminuto como regra geral) e o número de jornalistas alocados na editorias que o preenchem (idem), além de tratar de educá-los mais para realizarem uma cobertura de boa qualidade.

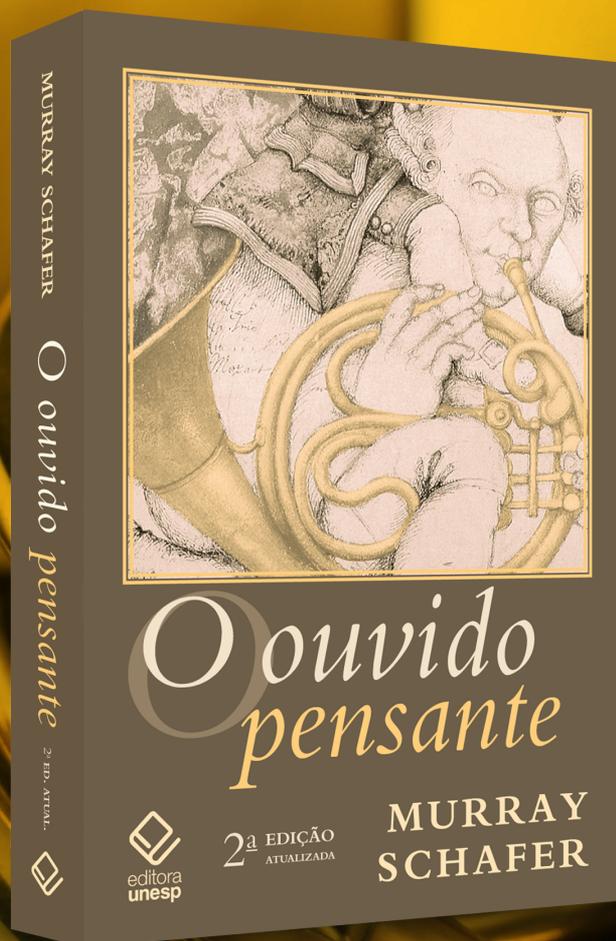
Os veículos especializados em divulgação científica, como este, também precisam tratar de investir constantemente no seu aperfeiçoamento e pensar na ampliação de seu público. É indispensável, claro, manter bem informados os que já se interessam por ciência ou a praticam.

Mas também é da mais alta importância alcançar os que ainda não se incluem nessa categoria, talvez com a criação de subprodutos dirigidos a audiências específicas, como estudantes e professores do ensino básico e médio, trabalhadores e pessoas da terceira idade.

Carlos Eduardo Lins da Silva é livre-docente e doutor em Comunicação pela USP e mestre pela Universidade Estadual de Michigan. É presidente do Conselho Acadêmico do Instituto de Estudos Econômicos e Internacionais da Unesp, editor da revista *Política Externa* e diretor do Espaço Educacional Educare.

O ouvido pensante

A concepção sonora e musical revolucionária do músico canadense Murray Schafer.



Uma coletânea de textos que descrevem a maneira irreverente e inteiramente prática a que Murray recorre para despertar seus jovens alunos para o que ele chama de “paisagem sonora”, e não apenas para a música como esta é cotidianamente compreendida.

No momento em que o ensino de música volta às escolas brasileiras, esta é uma obra de importância inquestionável.

- Autor: Murray Schafer, mesmo autor de *A Afinação do Mundo*
- 2ª. edição
- R\$ 50,00
- 408 pág.



editora
unesp
25 anos

À venda na Livraria Unesp
e em outras livrarias do País.
www.editoraunesp.com.br
www.livrariaunesp.com.br