



O predador que virou sopa

O apetite chinês por um exótico prato e o consumo de cação no Brasil estão dizimando os tubarões. Mas o sumiço do animal de topo de cadeia alimentar pode afetar a vida marinha radicalmente

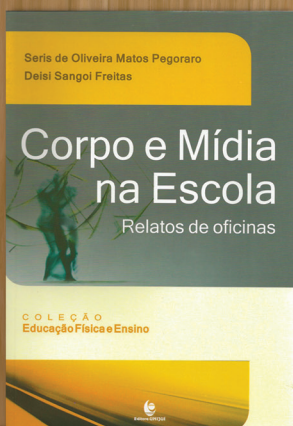
Livraria Unesp Virtual

Referência on-line em livros universitários

www.livrariaunesp.com.br

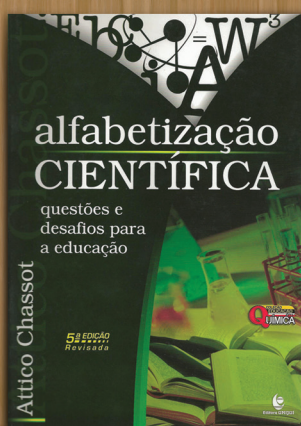
Corpo e Mídia na Escola

Autores: Seris de Oliveira M Pegoraro
Deise Sangoi Freitas
144 pág.
De: R\$ 35,00 **Por: R\$ 28,00**



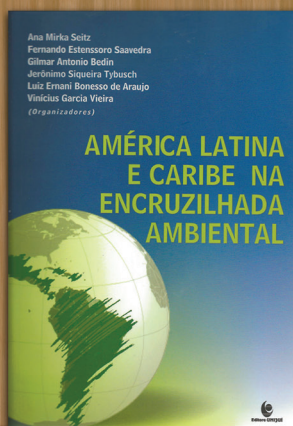
Alfabetização Científica

Autor: Attico Chassot
368 pág.
De: R\$ 40,00 **Por: R\$ 32,00**



América Latina e Caribe na Encruzilhada Ambiental

Autores: Vários
448 pág.
De: R\$ 75,00 **Por: R\$ 60,00**

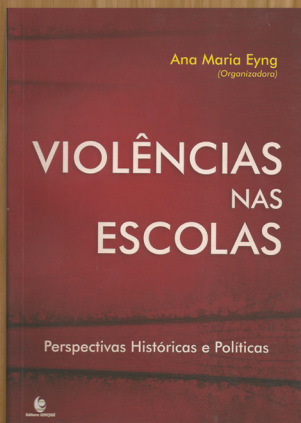


Aqui você encontra:

- catálogo diversificado
- várias categorias: literatura, religião, culinária, dicionários, infanto-juvenis e muito mais
- excelência no atendimento
- segurança em suas compras
- opções de pagamento
- agilidade na entrega

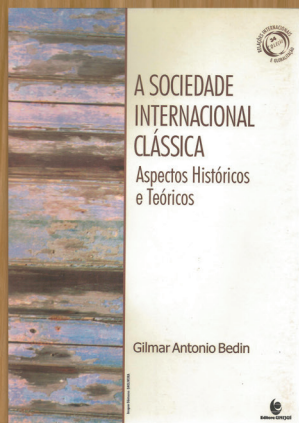
Violências nas Escolas

Autora: Ana Maria Eyng
200 pág.
De R\$ 40,00 **Por: R\$ 32,00**



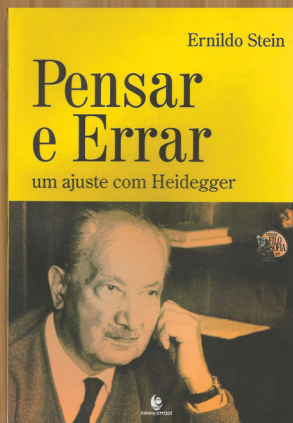
A Sociedade Internacional Clássica

Autor: Gilmar Antonio Bedin
144 pág.
De R\$ 30,00 **Por: R\$ 24,00**



Pensar e Errar

Autor: Ernildo Stein
280 pág.
De R\$ 55,00 **Por: R\$ 44,00**



Todos os títulos
da Unijuí com
20%
de desconto! *
Código
promocional
OUT2012UC

Parcerias



Editora
Universitária
UFPE



www.livrariaunesp.com.br

E-mail: livrariavirtual@editora.unesp.br

Tel.: (11) 3242-7171 ramais 414 e 423

livraria
unesp
VIRTUAL

Para ter acesso a esse benefício, digite o código de desconto OUT2012UC no seu carrinho de compras.
*Promoção válida para todos os títulos da editora da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul no período de 01/10/2012 a 15/10/2012 ou enquanto durarem os estoques.



Governador
Geraldo Alckmin

Secretário de Desenvolvimento
Econômico, Ciência e Tecnologia
Paulo Alexandre Barbosa



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
Pró-reitor de Administração no exercício da Reitoria
Ricardo Samih Georges Abi Rached
Pró-reitor de Pós-Graduação Interino
Eduardo Kokubun
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 Gutierre
Superintendente administrativo e financeiro
William de Souza Agostinho



Diretora de redação Luciana Christante
Editor-assistente Pablo Nogueira
Repórter Luiz Gustavo Cristino
Colunistas Luciano Martins Costa e Oscar D'Ambrosio
Arte Hanko Design (Andréa Cardoso e Ricardo Miura)
Colaboradores Alice Giraldo, Reinaldo José Lopes (texto), Bob Sousa, Cristiano Burmester, Guilherme Gomes e Luiz Machado (foto), Marcus "Japs" Penna (ilustração)
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



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO

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.



Divulgação

Papéis invertidos

Com *Tubarão*, o filme de 1975 que já virou clássico da sessão da tarde, Steven Spielberg (foto) inaugurou o gênero "blockbuster". Vem daí, certamente, boa parte da má fama de cruéis devoradores de banhistas incautos que esses peixes conquistaram junto ao grande público.

Poucos sabem, entretanto, que desde aquela época os estoques mundiais de elasmobrânquios – como são chamados os tubarões e suas primas, as arraias – caíram cerca de 90%. E que das 169 espécies de tubarões encontradas na costa brasileira, 36% estão ameaçadas e duas já foram extintas. Vilã na ficção, a grande fera dos mares é a vítima desta história verídica. Mas não se remove um predador do topo de uma cadeia alimentar impunemente, como já percebeu a indústria marisqueira da baía de Chesapeake, na costa atlântica dos Estados Unidos, que entrou em colapso depois que os tubarões de grande porte sumiram de suas águas.

A reportagem de capa desta edição, de Reinaldo José Lopes, não apenas detalha esse drama real e aponta os verdadeiros vilões como também mostra como a pesquisa de um grupo de biólogos da Unesp pode ser útil para estabelecer estratégias de conservação – que são urgentes. Nada contra o filme de Spielberg, mas as futuras gerações merecem conhecer também outras versões deste belo e poderoso animal.

● Luciana Christante
diretora de redação

carta ao leitor

20 Fera ferida

Apesar da fama de impiedosos devoradores de gente, os tubarões estão sendo varridos dos mares. Um dos motivos é o apetite chinês por suas nadadeiras, servidas como iguaria que simboliza distinção social. Além disso, a dificuldade de discriminar espécies a olho nu faz com que aquelas ameaçadas de extinção venham parar como postas de cação no nosso prato. Ferramenta genética desenvolvida em Botucatu revela a dimensão do problema no Brasil e pode ser peça-chave de estratégias de conservação mundo afora



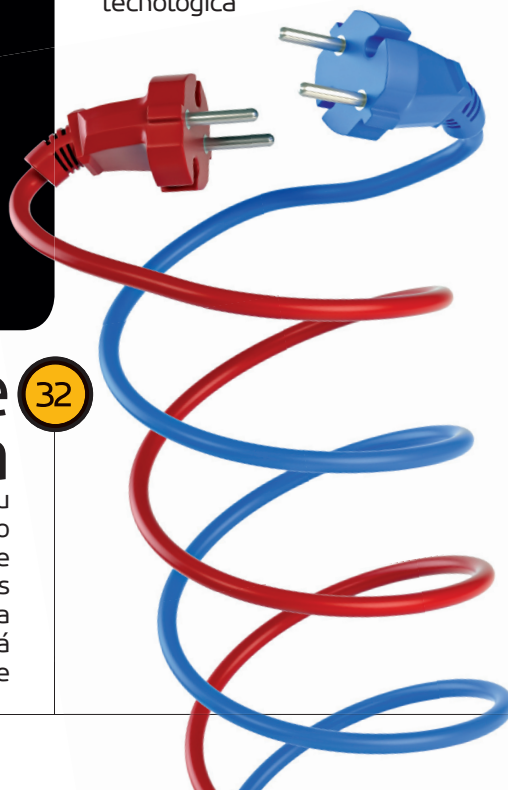
28 Um futuro de vidro e luz

A fotônica é uma das áreas mais vibrantes das ciências dos materiais e a bola da vez da indústria de ponta nos países ricos. Grupo de Araraquara, um dos principais do Brasil nesse assunto, prepara evento internacional enquanto procura driblar um problema local, a barreira da transferência tecnológica



32 Desligue essa doença

Metade dos nossos genes serve para ativar ou desativar a outra metade. Além de sepultar o conceito de DNA-lixo, a recente revelação deve ampliar a compreensão dos chamados mecanismos epigenéticos, para os quais os pesquisadores da área de oncologia e obesidade, por exemplo, já olham com grande interesse





6 Perfil

Júlio Nagakawa: disciplina oriental em prol da agricultura brasileira

12 Como se faz

Um hospital para tamanduás, macacos e outros bichos do mato

18 Estação de trabalho

Especialista em veados guarda lembranças, presentes e piadas

36 Estudo de campo

Mais generoso, um novo teatro pulsa na periferia de São Paulo

42 Quem diria

Vida em Marte pode já ter sido comprovada há mais de 30 anos

44 Arte

Nos ritmos clássicos, percussionista busca caminho para batida pop

46 Livros

Manifesto do século 18 expõe raízes misóginas da cultura ibérica

48 Click!

Imagem inédita dos mestres da nanoarte de Araraquara

50 Ponto crítico

Os novos conservadores

cartas



www.unesp.br/revistablog

unespciencia@unesp.br



Realmente, está havendo uma mudança (*Corte as tranças, Rapunzel*, ed. 35, setembro de 2012). Eu gosto

das historinhas açucaradas, fizeram parte da minha infância, mas na verdade prefiro mais a Rapunzel de *Enrolados*. Ela reflete mais as mulheres de hoje, que saem de casa, correm atrás de seus sonhos, do trabalho, criam seus filhos. Não dá mais para esperar que o príncipe faça tudo sozinho. Parabéns pela reportagem.

Adriana Paulo, pelo Facebook

Li a matéria da capa pela internet e achei muito atual e interessante, prendeu minha atenção (*Corte as tranças, Rapunzel*, ed. 35, setembro de 2012). Parabéns à equipe da revista pela iniciativa e pelas belíssimas ilustrações. Aguardo meu exemplar chegar aqui no câmpus de Araraquara para poder ler mais uma vez.

Carolina Zambom, pelo Facebook

Os contos de fadas, que já haviam sido o tema da matéria de capa da revista *Metáfora* de julho, agora estão na revista *Unesp Ciência*. A recorrência não é gratuita, como mostram lançamentos em cinemas, em livrarias e na televisão.

Rubem Barros, pelo Facebook

Na edição de agosto de 2012 da revista *Unesp Ciência* foi publicada

a reportagem "Berço de quimeras", que divulga o resultado de pesquisas realizadas no câmpus de Assis e que envolvem a manipulação de embriões de camundongos. Ressalto que o texto traz à luz uma série de declarações pejorativas e equivocadas, no que concerne à presença dos gatos nas dependências da instituição. Informo que, no ano passado, foi estabelecido um programa de controle populacional desses animais. Além disso, é falsa a afirmação de que os gatos são alimentados "pelas pessoas que frequentam o local, a grande maioria ligada aos cursos da área de ciências humanas". Na realidade, há no câmpus de Assis funcionários, docentes e discentes engajados na solução de um problema interno, que se arrasta há mais de 25 anos e que é resultado de um ato criminoso: o abandono de animais. A comunidade acadêmica tem sido alertada, ainda, sobre a oferta de alimentos a esses animais, o que faz parte de um plano de manejo. Ressalto, por fim, que, apesar de ter sido omitido o trabalho de controle populacional do câmpus na reportagem, ironicamente a revista utilizou-se da imagem de um animal já castrado pelo programa – e que pertence a uma colônia feral, isto é, que raramente se aproxima de seres humanos.

Camila López, por e-mail

SIGA-NOS NAS REDES SOCIAIS



revistaunespciencia

@unespciencia



Foto: Guilherme Gomes

Júlio Nakagawa

Um samurai da agricultura brasileira

Descendente de uma antiga linhagem de lavradores, professor aposentado de Botucatu consolidou a produção de alho no Brasil e firmou uma série de convênios entre a Unesp e universidades japonesas

Alice Giraldi

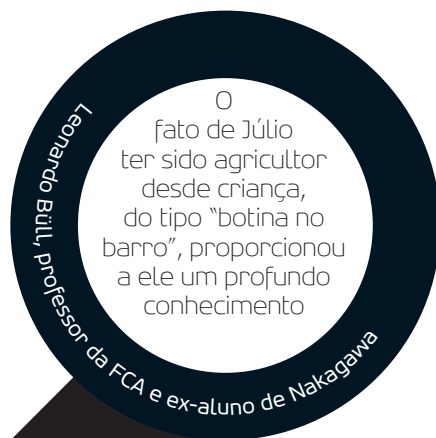
unespciencia@unesp.br

O inverno costuma ser rigoroso na montanhosa região de Yamagata, no norte do Japão. As difíceis condições do clima, no entanto, não chegam a atrapalhar a vida dos Nakagawa, família local de agricultores. Sob o solo dessa província circulam águas termais que, combinadas à experiência acumulada ao longo de séculos de tradição agrícola, faz com que esses habilidosos agricultores consigam produzir e vender, durante todo o ano, uma espécie de agrião muito apreciado nos restaurantes de Tóquio. E é assim que ganham a vida há nove gerações.

É dessa origem impregnada de tradição

e disciplina que o agrônomo Júlio Nakagawa, professor emérito da Faculdade de Ciências Agronômicas (FCA) da Unesp em Botucatu tirou o gosto pela agricultura. Assim como os parentes da distante Yamagata e o próprio pai, tio e irmãos no Brasil, ele trabalhou na terra para ajudar no sustento da família. Essa experiência fez toda a diferença em sua carreira acadêmica. “O fato de o professor Júlio ter sido agricultor desde criança, do tipo ‘botina no barro’, proporcionou a ele um profundo conhecimento da agricultura”, afirma Leonardo Theodoro Büll, professor titular da FCA, ex-aluno e orientando de Nakagawa.

O fato de Júlio ter sido agricultor desde criança, do tipo “botina no barro”, proporcionou a ele um profundo conhecimento





O que dizem sobre Júlio Nakagawa

Carlos Antonio Gamero

Chefe de gabinete da Reitoria da Unesp

O professor Júlio Nakagawa é um grande empreendedor. Esteve diretamente envolvido na mudança da estrutura da Faculdade de Ciências Agrônômicas (FCA) para a Fazenda Experimental Lageado, iniciativa decisiva no destino da faculdade. Graças à sua coragem e visão, a FCA tem hoje papel de destaque no contexto nacional e internacional.

Marcos Macari

Ex-reitor da Unesp

Nakagawa foi uma liderança nacional nos primórdios dos convênios com instituições de pesquisa do Japão. Seus esforços para estabelecê-los, com o enfoque no desenvolvimento tecnológico na agricultura, estão entre os primeiros de que se tem notícia no Brasil.

Leonardo Theodoro Büll

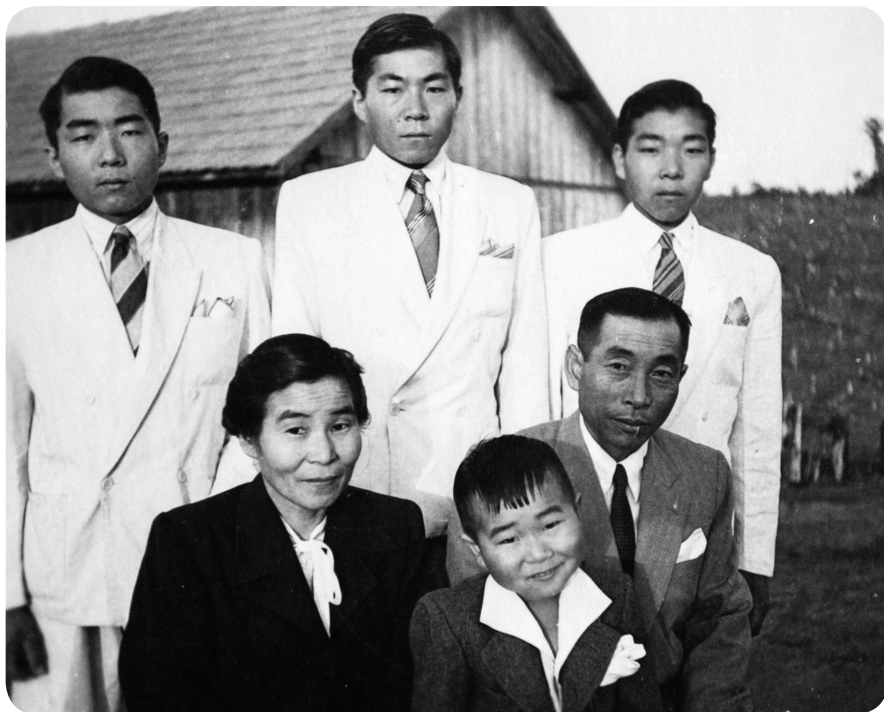
Professor titular e ex-diretor da Faculdade de Ciências Agrônômicas da Unesp Botucatu

Sou cria do professor Júlio Nakagawa e tenho prazer em dizer isso. Tanto no período em que fui diretor da FCA como ao longo da própria vida, procurei seguir uma linha de conduta inspirada na sua postura. Ele sempre valorizou a ética nas relações. “Me dê um homem honesto que faça dele um bom técnico” é uma de suas frases recorrentes.

Dirceu Maximino Fernandes

Professor do Departamento de Recursos Naturais da FCA de Botucatu

Ele é o meu pai na pesquisa, foi meu orientador de mestrado e doutorado. Desenvolveu trabalhos em nutrição e adubação da mamoneira que permanecem como referência e selecionou variedades genéticas até hoje cultivadas.



Família Nakagawa, com Júlio (em pé, à direita) no sítio de Regente Feijó, em 1950



Filho de japoneses nascido no Brasil, no município de Jardinópolis (SP), Júlio Nakagawa foi, em meados dos anos 1960, um dos pioneiros da Faculdade de Ciências Médicas e Biológicas de Botucatu (FCMBB), instituição que daria origem à atual Faculdade de Ciências Agrônômicas da Unesp. Ali desenvolveu um trabalho de pesquisa focado no cultivo da mamona, na citricultura e na horticultura, campo em que obteve destaque nas últimas três décadas.

As contribuições de Nakagawa, entretanto, não se limitam à pesquisa. Durante dois mandatos consecutivos como diretor da FCA, entre 1977 e 1985, ele esteve envolvido em dois projetos que ajudariam a colocar a faculdade entre as cinco melhores escolas de agronomia do país.

O primeiro deles, ainda nos anos 1970, foi a transferência da FCA do câmpus de Rubião Jr., localizado na área urbana de Botucatu, para a Fazenda Experimental Lageado, no mesmo município. “O professor Júlio teve muita coragem em comprar, alavancar e concretizar essa ideia. Com isso, acabou mudando o rumo da história da faculdade”, diz Carlos Antonio Gamero, chefe de gabinete da Reitoria da Unesp e ex-colega de Nakagawa na FCA. “O fato de termos uma sede própria, instalada num local como a Fazenda Lageado, nos

permitiu obter maior projeção nacional”, acrescenta Leonardo Büll.

A mudança permitiu a criação das bases físicas e acadêmicas que ajudaram a atrair convênios internacionais. Ao longo dos anos 1980, o agrônomo se desdobrou no contato com instituições japonesas a fim de firmar acordos de cooperação científica que perduram até hoje. Esses esforços lhe renderam homenagens dos ministérios japoneses da Agricultura, em 2007, e das Relações Exteriores, em 2008, ano do centenário da imigração japonesa no Brasil.

Aposentado desde 1997, Júlio Nakagawa continua na ativa, prestando consultoria na área de cultivo de alho. Em sua casa, em Botucatu, entre os cuidados com uma horta caseira, bonsais de mais de 50 anos e roseiras que florescem o ano todo, ele recebeu a reportagem de **Unesp Ciência** para a seguinte entrevista:

UC A FCA tem se destacado na pesquisa com o alho roxo. Qual foi o impacto desses estudos na produção do alho brasileiro?

NAKAGAWA O alho é uma planta de clima frio e, no Brasil, era tradicionalmente cultivado em Santa Catarina. Quando, na década de 1980, começamos a levar esse cultivo para regiões mais quentes do país, começaram a surgir os problemas. Iniciamos,



Imagem aérea do antigo sítio da família



Em 1967, na cerimônia de colação de grau do curso de agronomia na Esalq

então, em 1985, três linhas de pesquisa tecnológica que ajudaram a promover um grande avanço no cultivo do alho na região do Cerrado de Minas Gerais e Goiás.

A primeira foi a introdução da técnica da vernalização, que prevê uma compensação climática numa fase anterior ao plantio. O alho é colocado em câmara fria e permanece ali de 40 a 50 dias.

Outra linha de pesquisa voltou-se para o desenvolvimento de sementes livres de vírus. Quando cultivado em clima quente, o alho sofre o ataque de insetos e outros vetores que são portadores de vírus. Os vírus são grandes competidores da clorofila, o que prejudica o crescimento das plantas.

A terceira linha de pesquisa que desenvolvemos na FCA em relação ao alho, e na qual estive mais diretamente envolvido, foi a de desenvolver metodologias para melhorar a fertilidade do solo do Cerrado, por meio de técnicas de nutrição e adubação.

A implantação dessas metodologias possibilitou um salto na produtividade do alho no Brasil. Em 1985, quando começamos a trabalhar nessas linhas de pesquisa, a produtividade excelente do alho roxo em Curitiba (SC) era de 7 toneladas por hectare. Hoje, no Cerrado, com condições bem mais difíceis de clima e solo, esse número está perto de 20 de toneladas por hectare.

UC Nos anos 1980 o senhor ajudou a estabelecer convênios entre a FCA e instituições no Japão. Que avanços científicos resultaram dessa troca de experiências?

NAKAGAWA Em 1979, viajei ao Japão e aproveitei para visitar universidades e propor convênios com a FCA. Três anos depois, saiu o primeiro convênio, com o Tropical Agriculture Research Center (Tarc). Em 1988, iniciamos também contatos com a Tokio University Agriculture and Technology (Tuat) e um primeiro acordo de cooperação foi implantado em 1991. Em 2001, assinamos um convênio com a Tuat para promover o intercâmbio de estudantes e pesquisadores entre as duas instituições. O convênio, que permanece até hoje, prevê que os estudantes e pesquisadores japoneses enviados pela Tuat ao Brasil recebam bolsas do CNPq e que os brasileiros que forem ao Japão pela FCA sejam custeados pelo governo japonês.

A parceria com a Tuat resultou num grande avanço científico e tecnológico para o Brasil. Os japoneses são muito fortes na área de fisiologia das plantas e nos enviaram vários equipamentos que não existiam no país, tais como medidores digitais de raízes e clorofila, além de aparelhos para levantamento de solo, fotointerpretação e absorção atômica. Tudo isso era novidade

no Brasil e nos possibilitou sair na frente em termos de pesquisa. Fomos os primeiros pesquisadores de agronomia no país, por exemplo, a apresentar trabalhos científicos com o uso do clorofilômetro, que permite a análise do teor de clorofila das plantas para avaliar aspectos de nutrição.

Os convênios com as instituições japonesas também possibilitaram a introdução de novas metodologias na área de agricultura no Brasil, como a amostragem de solo visando à sua reparação, que consiste em abrir uma cova de um metro de profundidade e extrair dali fatias de solo para análise – uma técnica muito eficien-





Visita a cultura de soja em São Manoel (SP), com Sussumu Hakoyama (à dir.), do Tarc



Representando a Unesp em reunião com a diretoria do Tarc, no Japão, em 1984



Com o professor Toshiaki Kimoto, da FCA, analisando trabalhos de alunos, em 1996

te, que usei com sucesso em citricultura.

Ao longo desses anos de intercâmbio com o Japão, o caminho daqui para lá também tem ocorrido. Várias tecnologias brasileiras em agricultura também têm sido levadas para o Japão, principalmente aquelas relacionadas ao que chamamos de grandes culturas, como milho e soja.

UC Quais foram as circunstâncias da vinda de sua família do Japão para o Brasil?

NAKAGAWA Meus pais vieram solteiros, se conheceram e casaram-se aqui, nos anos 1920. Meu pai, que fazia parte da quinta geração de agricultores entre os Nakagawa, havia estudado até o nível técnico da área de agricultura no Japão. Antes de vir para o Brasil, chegou a ficar um ano em Tóquio estudando inglês e português. Era um emigrante diferenciado e poderia ter seguido outro caminho, como fizeram os três amigos que vieram com ele para o Brasil e acabaram indo trabalhar no serviço diplomático japonês. Mas meu pai decidiu ficar na agricultura.

UC O que motivou essa opção?

NAKAGAWA Depois de conhecer Yamagata, a terra do meu pai no Japão, compreendi a razão dessa escolha. Ele havia vindo para o Brasil para fundar um feudo no estilo japonês, isto é, comprar terras, formar uma propriedade rural e não sair mais desse lugar, transmitindo a posse da terra para filhos e netos. Isso tem a ver com a própria história do Japão, onde o processo de colonização interna foi promovido por senhores feudais que se apoderavam de terras com a ajuda de samurais. Depois de tomarem uma área, eles montavam seu governo e, à medida que iam ampliando a extensão do feudo, passavam a distribuir partes da terra a donatários.

UC Nos anos 1920, emigrar do Japão para o Brasil era um projeto arrojado, mas atraente, diante da perspectiva de furtura de terras.

NAKAGAWA É verdade. Minha mãe contava que, na época em que eles vieram para o Brasil, o Japão enfrentava problemas com a superpopulação e passava por graves dificuldades econômicas. A propaganda

do governo japonês, a fim de promover o fluxo emigratório, era de que no Brasil a riqueza era tanta que havia notas de dinheiro penduradas nos pés de café.

Mas, chegando aqui, a realidade era bem diferente. Havia muita dificuldade. Os colonos vinham com contrato, recebiam dois contos de réis por ano dos donos das fazendas. Havia, também, aquela conhecida história de comprar fiado no comércio das fazendas. As despesas iam sendo anotadas na famosa “cadernetinha” e eram pagas com a venda da safra, quando possível. Com frequência o colono não conseguia pagar, então a dívida passava para o ano seguinte. Muitas famílias pegavam suas coisas e fugiam das fazendas na calada da noite, porque simplesmente não havia como pagar a dívida feita no comércio.

UC Com que idade o senhor começou a trabalhar na agricultura?

NAKAGAWA Comecei a puxar enxada com 11, quase 12 anos de idade, depois de concluir o curso primário em Presidente Prudente. Meu pai fazia questão de que os filhos estudassem, nem que fosse apenas o básico, porque tinha pavor de que fôssemos incorporados pela cultura cabocla. Por outro lado, dizia que éramos brasileiros, então tínhamos que conhecer muito bem o português. Já a minha mãe sempre se esforçou para que falássemos o japonês.

Trabalhávamos na lavoura meu pai, dois irmãos e eu, no sítio de Regente Feijó, na região de Ribeirão Preto. Começamos plantando arroz e milho, depois iniciamos o cultivo de algodão. Produzíamos tanto a pluma como a semente. Depois de alguns anos, uma praga atingiu o algodão, e partimos para o cultivo do amendoim, com excelente produtividade. Mas naquela época não havia adubo químico, e a terra começou a dar sinais de exaustão. Meu pai decidiu, então, buscar a orientação de um engenheiro agrônomo. Imagine, isso foi na década de 1950! Nós nem sequer sabíamos o que era um agrônomo. O profissional, formado na Esalq, sugeriu, entre outras coisas, que comprássemos um trator.

Esse fato acabou mudando o rumo da minha história. Um dia, quando estava manobrando numa curva de nível, o trator

capotou por cima de mim. Meus irmãos conseguiram me tirar vivo debaixo dele, mas sofri uma luxação no ombro direito, com ruptura de tendões. Depois passei a sentir fortes dores na cabeça e no ombro. Ainda fiquei por mais três anos trabalhando na lavoura, mas acabou ficando evidente que eu não podia mais puxar a enxada. Meu pai, então, sugeriu que eu continuasse os estudos. Decidi me aventurar: fiz um curso com um professor particular, estudei por conta própria, prestei exames de madureza – o atual supletivo – e em dois anos e meio consegui concluir o equivalente ao segundo grau. Um ano depois, em 1962, entrei na Esalq, em Piracicaba.

UC Como chegou à Unesp de Botucatu?

NAKAGAWA Quando me formei, em 1966, o professor André Martin Louis Neptune, que havia sido meu orientador na Esalq, encaminhou o meu currículo à Unesp. Ele estava se aposentando da antiga Faculdade de Ciências Médicas e Biológicas de Botucatu (FCMB) e queria que eu o substituísse para levar o trabalho adiante. Eu já havia recebido outras propostas de trabalho interessantes, mas quando surgiu a vaga na Unesp acabei aceitando. Os primeiros anos foram difíceis. Quando cheguei à FCMB, não havia absolutamente nada com que trabalhar, nem estrutura, nem equipamentos. Lembro que nosso primeiro laboratório ficava em cima do necrotério, numa sala cedida pelo departamento de Patologia da Faculdade de Medicina.

UC A mudança da Faculdade de Ciências Agrônômicas para a Fazenda Lageado, alguns anos depois, também foi desafiante?

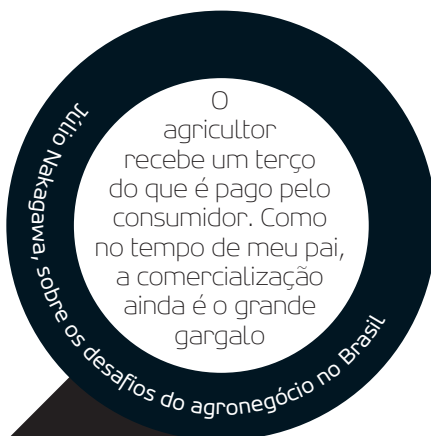
NAKAGAWA Sim, foi. Havia um enorme trabalho por fazer, o que existia na fazenda em 1977 era apenas o casarão da sede, que estava caindo aos pedaços. Eu era o diretor da FCA naquela ocasião e tinha a convicção de que a supervisão da reforma do Lageado teria de ficar nas mãos de uma pessoa arrojada. Então decidi chamar para essa tarefa o Sérgio Hugo Benez, atual coordenador-executivo da Unesp de Registro, que era engenheiro mecânico. Ele colocou os homens para trabalhar na terraplanagem dia e noite e saiu reparan-

do tudo, era uma coisa impressionante. Graças a esse homem, o projeto vingou.

UC Quais são os principais desafios do agronegócio no país hoje?

NAKAGAWA Os mesmos de sempre. Ao longo de sua trajetória como agricultor, meu pai ganhou muitos prêmios de produtividade. Nos anos 1950, o jornal *O Estado de S. Paulo* foi entrevistá-lo em nosso sítio, e o repórter fez essa mesma pergunta. Meu pai respondeu: “No Brasil, produzir é a coisa mais fácil. Como já dizia Pero Vaz de Caminha, qualquer coisa que se queira produzir aqui é possível produzir, e em grande quantidade. O difícil, mesmo, é a comercialização. Há muitos atravessadores entre o produtor e o consumidor”.

Nos setores de horticultura e fruticultura, creio que a situação descrita pelo meu pai permanece igual. Com as grandes culturas, como milho e soja, também há uma história que se repete: quando termina a safra, o preço está sempre lá embaixo; quando chega a época do plantio, os preços sobem, mas aí a produção já está nas mãos dos compradores. O que salva os agricultores de grãos, muitas vezes, são as grandes cooperativas. Mas elas hoje têm os mesmos encargos que qualquer comerciante de produtos agrícolas, o que vem reduzindo drasticamente a margem de lucro do cooperado. O agricultor dos nossos dias recebe um terço do valor pago pelo consumidor final no comércio. Como no tempo do meu pai, a comercialização ainda é o gargalo do agronegócio. **UC**



A fêmea de
bugio "Duda"
é examinada
por anestesista
no Cempas de
Botucatu



Fotos: Cristiano Burmeister

Um hospital para bichos do mato

Centro de **atendimento a animais silvestres** realiza pesquisas pioneiras que vão do **levantamento anatômico** de espécies nativas até tratamentos **inovadores** para os **males do cativo**

Alice Giraldi

unesp.ciencia@unesp.br

"**A**qui não há rotina, todo dia é uma emoção diferente", diz Carlos Roberto Teixeira, professor da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ) da Unesp em Botucatu. "Saio de casa pela manhã e não sei o que vou encontrar no ambulatório. Pode ser um beija-flor que se soltou de uma teia de aranha e se machucou, um filhote de porco-espinho queimado num ato de vandalismo e até um leão sem juba, devido a um problema hormonal."

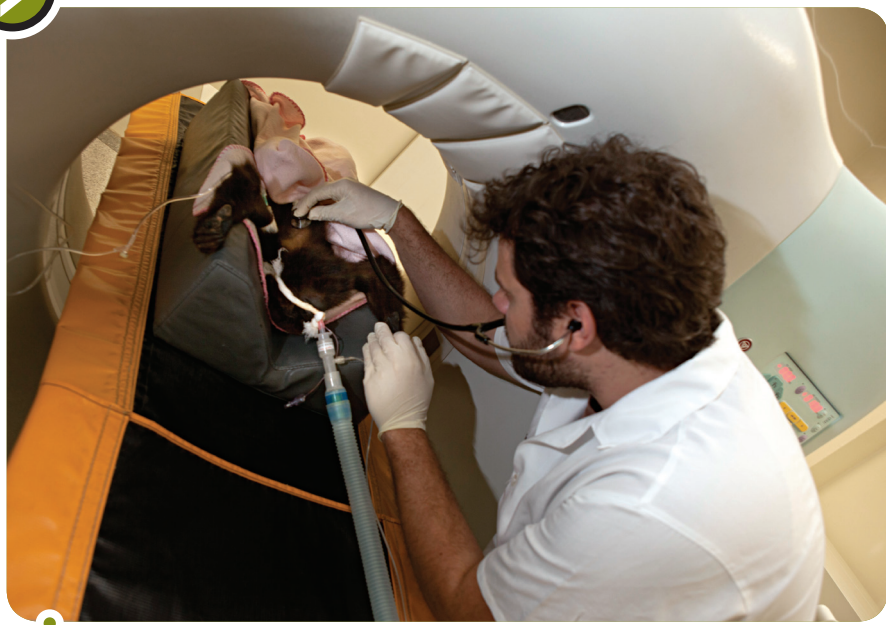
Como responsável pelo atendimento no Hospital Veterinário de Animais Silvestres e pela coordenação do Centro de Medicina Veterinária e Pesquisa de Animais Silvestres (Cempas), ambos em Botucatu, Teixeira não tem mesmo motivo para se queixar de tédio. Recebe diariamente bichos que são levados ao hospital, que é referência nacional nesse tipo de atendimento. Eles são encaminhados por autoridades am-

bientais, zoológicos, centros conservacionistas e pessoas comuns, que geralmente os encontram feridos no meio da estrada.

Em 2011, o hospital registrou cerca de 1.750 atendimentos, média de nove consultas por dia. A clientela tem perfil variado e inclui desde representantes da fauna brasileira, como tamanduás, lobos-guarás, corujas e macacos, até grandes felinos de origem asiática e africana, como tigres e leões, passando por pinguins de Magalhães, originários da Patagônia chilena e argentina.

O que todos esses animais têm em comum é a necessidade de atendimento médico – em muitos casos, de emergência, o que ocorre mais usualmente com animais da nossa fauna silvestre, grupo cada vez mais afetado pela pressão do ser humano sobre seus habitats. "A maior parte dos animais que chegam ao hospital é vítima de atropelamento ou de queimadas", conta.





DE OLHO NA RESPIRAÇÃO

Durante a ressonância magnética, o monitoramento de um bugio requer cuidado extra; o animal é sensível e costuma parar de respirar durante a anestesia



DENTRO DO ENCÉFALO

Técnico em radiologia visualiza estruturas intracranianas do bugio por...

No período em que permanecem em tratamento, os pacientes são candidatos a participar de experimentos desenvolvidos no Cempas, com as devidas autorizações do Ibama e do Comitê de Ética da Unesp. “É a extensão da casuística gerando pesquisa”, resume Teixeira.

Um plantel próprio, com perto de 100 animais, entre bugios, macacos-prego, saguis, teiús, papagaios, gaviões e tucanos garante recursos para as pesquisas em médio e longo prazo. Convênios com o Zoológico Municipal de Sorocaba “Quinzinho de Barros”, a prefeitura de Botucatu e o Instituto Floravida – um dos Centros de Triagem de Animais Selvagens (Cetas) do Ibama – financiam bolsas em sistema de rodízio a cinco estudantes, num dos mais concorridos programas de residência em medicina veterinária do Brasil. É essa turma motivada que coloca a mão na massa no dia a dia da pesquisa.

A combinação de hospital veterinário com centro de pesquisa tem dado certo e criou uma oportunidade para o desenvolvimento científico numa área ainda muito nova no país, mas que avança na onda da preservação da biodiversidade. O Cempas promove hoje cerca de 25 estudos de caráter multidisciplinar, vários deles com recursos da Fapesp. O objetivo

é produzir conhecimentos básicos, ainda praticamente inexistentes, sobre animais silvestres, uma vez que a maior parte da literatura disponível em veterinária limita-se ao universo dos animais domésticos.

Experimentos com bugios-ruivos, por exemplo, tratam de descrever, pela primeira vez, a anatomia desses animais. “Os bugios têm um papel importante na fauna brasileira”, destaca Zara Bortolini, veterinária que trabalha numa tese de doutorado, sob a orientação de Luiz Carlos Vulcano, diretor da FMVZ. “Além de estarem ameaçados de extinção, esses primatas atuam como sentinelas da febre amarela, dando o alerta sobre o surgimento de possíveis epidemias da doença”, diz ela.

O Cempas desenvolve hoje cerca de 25 projetos multidisciplinares de pesquisa. O objetivo é produzir conhecimentos básicos sobre animais silvestres do Brasil, como a descrição anatômica do bugio; literatura nessa área é escassa

Segundo Zara, com a crescente derrubada de árvores nas matas, que são o habitat dos bugios, o hospital recebe um número cada vez maior desses animais como pacientes. “Mas a verdade é que pouco se conhece a respeito de suas características anatômicas, o que prejudica o tratamento clínico”, explica.

A veterinária tem feito a sua parte para preencher essa lacuna. Por meio de um projeto de doutorado iniciado em dezembro de 2010, ela analisa as estruturas intracranianas e abdominais de um grupo de dez bugios usando a ressonância magnética. Sua colega Emanuele Guidugli Sabino, pós-graduanda da área de odontologia veterinária, conduz simultaneamente um estudo com os mesmos animais, para identificar alterações orais.

“A ideia é avaliar as implicações odontológicas do manejo no cativeiro, considerando variáveis como captura, contenção física e alimentação”, explica a pesquisadora. A corajosa Emanuele faz o exame clínico na boca dos bugios, em busca de cáries e doenças periodontais, e também analisa a arcada dentária dos bichos por meio de tomografia computadorizada, procurando sinais de fraturas e reabsorção óssea.

A necessidade de dar conta do atendimento de urgência a frequentadores habi-



...ressonância magnética, como parte de um estudo de descrição anatômica

tuais do Hospital Veterinário de Animais Silvestres deu origem a uma outra pesquisa com tamanduás-bandeira. “As queimadas afastam esses animais para as estradas, onde acabam sendo atropelados”, diz Teixeira. “Na hora do acidente, o animal se assusta, vira de lado e fratura o úmero.”

Nesses casos, diz o veterinário, o tratamento é cirúrgico, com colocação de placa metálica. A dificuldade é que o bicho tem uma ossatura “quase pré-histórica”, muito diferente da que os veterinários estão acostumados a ver em cachorros ou gatos. “Graças ao hábito de abrir os formigueiros com o auxílio das unhas e dos braços, o tamanduá tem a musculatura dos membros anteriores extremamente desenvolvida, o que dificulta o acesso aos ossos na hora da cirurgia”, explica o pesquisador. Um estudo da veterinária Natália Ferreira Pezoto, concluído no primeiro semestre de 2012, identificou a via de acesso cirúrgico ao úmero no tamanduá-bandeira, o que facilitou o tratamento de animais acidentados.

Estudos como os de Zara, Emanuele e Natália, que exigem precisão de imagem, só podem ser realizados graças à presença, no Cempas, de sofisticados equipamentos, alguns deles existentes hoje no país apenas nos melhores centros de diagnóstico de medicina humana. Um projeto multiusu-



Foto: Daniel Ornelas/ FMVZ-Botucatu

Laser para tratar as sequelas do aquário

Pelo menos um terço dos pinguins que vivem em aquários ou centros de reabilitação apresenta pododermatite, também chamada *bumblefoot*. São feridas que nascem na planta dos pés dos animais, semelhantes às escaras de decúbito dorsal que acometem pacientes que ficam de cama. Causadas por uma deficiência circulatória local, devido à pressão constante num único ponto, as feridas são difíceis de tratar e servem como porta de entrada para infecções.

Na natureza, o pinguim passa 75% de sua vida no mar, nadando. Só fica em terra o tempo suficiente para se reproduzir e trocar as penas. Em cativeiro, essa situação se inverte. A maioria dos animais prefere ficar do lado de fora da água, por pura preguiça e instinto de preservação. Afinal, não há por que gastar energia nadando, já que a comida chega sem esforço, no bico, pelas mãos do tratador.

“O pinguim não tem estrutura nos membros pélvicos para suportar o peso do próprio corpo fora da água por muito tempo”, diz a veterinária Cristiane Lassalvia, do Aquário de Santos (SP) e colaboradora do Cempas de Botucatu.

Desde que começou a trabalhar no Aquário de Santos, há dois anos e meio, Cristiane vem enfrentando esse problema – situação angustiante numa instituição que mantém 30 pinguins de Magalhães. “A gente debridava a região (removendo tecidos mortos), colocava pomadinha e dava antibiótico injetável, mas não havia melhora”, conta ela. Esse panorama começou a mudar com a sugestão de um estagiário, cuja ideia era usar no tratamento das feridas o laser de baixa frequência, já empregado na área odontológica em humanos.

Em 2011, Cristiane conduziu um estudo-piloto com cinco pinguins do aquário. Os animais foram tratados com uma terapia fotodinâmica que consistiu na cobertura da ferida com azul de metileno (um corante), seguida de irradiação de laser. Após o procedimento, as patas dos pinguins receberam curativos e foram protegidas por botinhas de borracha EVA.

Os resultados foram excelentes, com regressão completa das feridas, sem recidivas até o momento. “A laserterapia estimula a reparação dos tecidos e, quando associada a um corante, tem ação bactericida”, explica Cristiane. A veterinária transformou a experiência bem-sucedida num projeto de mestrado no programa de pós-graduação da FMVZ, com bolsa da Fapesp. “A estrutura do Cempas, com centro cirúrgico, anestesistas e exames de imagem, facilita o trabalho de pesquisa”, diz a veterinária.





CURANDO AS FERIDAS

Experimentos comparam diferentes alternativas para o tratamento de feridas em teiús, entre as quais o uso de antibióticos e a aplicação de laser. Acima, à direita, pesquisadores fazem a coleta de sangue para encaminhamento a exames



ários da Fapesp viabilizou a compra pela FMVZ de aparelhos de raios X digitais e tomografia computadorizada, instalados no centro em 2005. Em agosto de 2012, novos recursos do projeto da Fapesp foram destinados à aquisição de um equipamento de ressonância magnética. “O tomógrafo e o aparelho de ressonância representaram um investimento de cerca de 750 mil dólares”, informa Luiz Carlos Vulcano, diretor da FMVZ.

Como tudo o que envolve a pesquisa com animais, os próprios equipamentos e acessórios têm as suas particularidades. A utilização adequada do tomógrafo, por exemplo, exigiu a importação da Finlândia de uma cama equipada com um sistema hidráulico, capaz de reduzir o peso de grandes animais.

O aparelho de ressonância magnética também tem características diferentes daquele que é usado em medicina humana. “O equipamento para uso veterinário precisa ter uma grande amplitude de potência, para poder examinar animais com pesos muito variados, entre 3 kg e 700 kg”, diz Heraldo André Catalan Rosa, tecnólogo em radiologia da Unesp Botucatu.

A anestesia, procedimento empregado na maior parte dos experimentos, incluindo os que envolvem exames de imagem, é um desafio quando se trata de animais

EMPOLEIRADOS

Gavião-de-coleira é treinado por residente nas artes da falcoaria (acima); ao lado, macaco-prego em viveiro externo, que procura reproduzir condições do habitat natural





RECUPERAÇÃO GARANTIDA

Estudo com tamanduás-bandeira, vítimas frequentes de atropelamento, identificou a via de acesso ao úmero do animal, o que viabilizou uma cirurgia reparadora

DESTINADO AO CATIVEIRO

De tão manso, o filhote de tamanduá-mirim não deverá voltar ao ambiente

silvestres. “Em geral, usamos a anestesia inalatória, que possibilita um maior controle do nível de sedação do animal”, diz Guilherme Schiess Cardoso, pós-graduando da área de anestesiologia da FMVZ.

“A dificuldade é que trabalhamos com muitas espécies diferentes, e cada uma reage de forma diversa aos fármacos.” É a prática clínica que aos poucos vai revelando as idiossincrasias de cada animal. O bugio, conta o anestesiologista, é um animal sensível. Costuma apresentar episódios de apneia quando está sob o efeito de anestésicos, o que exige um monitoramento muito atento por parte do anestesiologista.

No período de recuperação da anestesia, em que os animais podem ficar agressivos e agitados, as espécies grandes são isoladas em recintos com paredes e piso almofadados, enquanto as de médio e pequeno porte são colocadas dentro de caixas especiais. A ideia é preservar tanto a segurança do animal como a da equipe de pesquisadores.

Difícil retorno

Com a ajuda da tecnologia e a ampliação do conhecimento científico, o tratamento médico de animais silvestres vem se tornando cada vez mais eficaz. O ponto delicado para os pesquisadores, agora, é decidir quais indivíduos têm condições de

ser devolvidos à natureza e quais não têm.

“O animal que faz uma passagem rápida no pronto atendimento e logo se recupera é imediatamente reintroduzido pela polícia ambiental na região em que foi capturado”, diz Carlos Teixeira. As aves são encaminhadas ao Instituto Floravida, também em Botucatu, que cuida tanto da sua reabilitação, como de sua devolução ao habitat (saiba mais na reportagem *Soltando as feras*, da edição de junho de 2011: <http://goo.gl/xkwdz>).

Os animais que permanecem por longos períodos em tratamento no cativeiro requerem muita cautela. “Esses recebem um parecer técnico do Cempas e ficam à disposição do Ibama, para a reintrodução ou encaminhamento a zoológicos e cria-

dores conservacionistas”, conta Teixeira.

Mas o que tira mesmo o sono do pesquisador é o fato de que há animais que aparentam estar perfeitamente recuperados, mas não têm reais condições clínicas de readaptar-se à vida selvagem. “Lembro-me de uma loba-guará que operamos e tratamos, e que se recuperou muito bem, depois de uma fratura na bacia provocada por um atropelamento”, conta Teixeira.

“O problema é que um animal como esse nunca vai poder parir, então não há como devolvê-lo à natureza.” A solução nesse caso, diz o veterinário, foi encaminhar a loba a uma instituição capaz de fazer um trabalho de reprodução assistida.

Segundo Teixeira, o principal desafio no estudo da fauna silvestre hoje é criar novas linhas de pesquisa que abordem aspectos como a realização de um check-up de saúde no animal antes da sua soltura e o monitoramento desse indivíduo após a sua reintrodução.

“Existem especialistas no Brasil que fazem esse trabalho com excelência, como o professor José Maurício Barbanti, que estuda os cervos do Pantanal (o mesmo da *Estação de trabalho* desta edição, na pág. 18). Mas no nosso dia a dia, o universo de animais é muito grande e precisamos decidir qual é o melhor destino para cada um deles.” **UC**

Depois de vários avanços na pesquisa e no tratamento, o ponto delicado para os pesquisadores agora é decidir quais animais estão em condições de ser devolvidos à natureza e quais devem ser encaminhados a criadores conservacionistas

Maurício Barbanti

O veterinário e geneticista que ocupa esta sala criou e coordena o Núcleo de Pesquisa e Conservação de Cervídeos (Nupecce), referência nacional que reúne colaboradores do país inteiro e tem sede no câmpus da Unesp em Jaboticabal. Aí ele guarda mais de duas dúzias de objetos com alusões a esses animais. Toda a coleção foi feita com presentes de colegas, alunos e parentes. "Os amigos veem um objeto, compram e dizem: vi um veado e lembrei de você", conta o pesquisador, no tom divertido de quem já se acostumou a ouvir todo tipo de brincadeira por causa de seu objeto de pesquisa.



HERANÇA

O pai de Barbanti criava veados em seu sítio. Esta foto dos anos 1980 mostra uma sobrinha do veterinário brincando com um dos animais



PRESENTE DE NÚPCIAS

A escultura em madeira, a maior da coleção que o veterinário guarda em sua sala, foi dada pela esposa no casamento dos dois, em 1999



AO MESTRE COM CARINHO

Esta caixa para biscoitos foi presente de uma ex-orientanda. A foto, tirada por ela mesma, mostra um veado campeiro usando um colar localizador





Fotos: Guilherme Gomes



QUADRINHOS

Revistas foram produzidas para orientar a população da cidade de Luiz Antônio (SP) a lidar com os cervídeos, reintroduzidos na região pelo Nupecce



IDENTIDADE

Quando começou a ir a campo, Barbanti resolveu criar um símbolo para se identificar como pesquisador. Hoje é usado pelos demais membros do grupo



O ocaso de um predador

Os tubarões estão sendo varridos do mapa. O insaciável apetite chinês por suas barbatanas é a principal causa. Uma ferramenta genética desenvolvida na Unesp revela o impacto sobre as espécies brasileiras e pode contribuir para estratégias de conservação

Reinaldo José Lopes ●
unesp.ciencia@unesp.br

É um bocado difícil desconstruir a (injusta) fama de impiedosos devoradores de gente granjeada pelos tubarões. Para quem precisa de argumentos para essa tarefa inglória, no entanto, uma prática pesqueira conhecida como *finning* é a mais clara demonstração de que o cinema andou invertendo os papéis de mocinho e bandido.

No *finning*, o tubarão ainda vivo é trazido rapidamente a bordo do barco de pesca e suas nadadeiras (ou barbatanas) – *fin* em inglês, daí o nome da prática – são cortadas com uma lâmina de metal aquecido. Isso se o pescador quiser entregar um produto de melhor qualidade, sem danificá-lo; para consumidores menos exigentes, aço frio serve.

As partes mais cobiçadas do peixe são as barbatanas dorsal e peitorais e a porção inferior da nadadeira caudal. O que sobra do animal costuma ser devolvido à

água imediatamente. Se ainda estiver vivo, o tubarão, sem conseguir nadar direito, acaba sendo comido por predadores ou então afunda, sufoca e morre.

Apesar de condenado no mundo todo tanto pelo desperdício quanto pela crueldade, esse tipo de pesca é extremamente difícil de coibir e movimenta um lucrativo mercado internacional, estimulado principalmente pelo crescimento econômico explosivo da China, onde a barbatana de tubarão é considerada uma iguaria.

Mas mesmo formas mais tradicionais de captura já causaram colapsos populacionais em dezenas de espécies de tubarões e também de suas “primas”, as arraias. Como os bichos muitas vezes chegam retalhados ao mercado (geralmente sem a cabeça), a simples inspeção visual é incapaz de revelar se o pedaço de carne que o consumidor compra pertence a uma espécie em risco de extinção.



Pesquisadores da Unesp estão conseguindo sanar essa lacuna usando o DNA. Eles criaram uma biblioteca de “códigos de barra” genômicos, capaz de identificar com precisão vários dos principais elasmobrânquios (o grupo de tubarões, arraias e afins) que frequentam a costa brasileira, inclusive alguns dos que estão na lista nacional de espécies ameaçadas.

O método foi validado em testes com amostras recolhidas diretamente em barcos pesqueiros que desembarcaram em vários pontos da costa do Brasil. E os resultados iniciais mostram que há motivo para preocupação: espécies ameaçadas continuam sendo capturadas rotineiramente por aqui.

A identificação genômica é importante para monitorar a captura de animais ameaçados porque, além da dificuldade de identificá-los depois que sua carcaça já foi retalhada, as diferenças de aparência

entre uma espécie e outra podem ser mínimas, mesmo se o bicho estiver intacto.

“No caso de animais do mesmo gênero, dificilmente o pescador vai conseguir diferenciar, apenas com a inspeção visual, uma espécie ameaçada de outra que não está sob risco”, explica o biólogo Fernando Fernandes Mendonça, pesquisador do Laboratório de Biologia e Genética de Peixes da Unesp de Botucatu.

“Não que isso signifique que o pescador tem menos responsabilidade na captura: em tese, se ele ficar em dúvida, deve devolver todos os animais sob suspeita para o mar”, acrescenta Mendonça. A situação fica ainda mais indistinta quando o produto chega à peixaria: a carne de tubarões e arraias, independentemente do tamanho ou da espécie do animal, é vendida simplesmente como “cação”, afirma ele.

Junto com seu orientador de doutorado,

Fausto Foresti, e colegas dos câmpus da Unesp em Bauru e São Vicente, Mendonça vem trabalhando no desenvolvimento de “códigos de barra” genômicos de diversas espécies de tubarões comuns na costa brasileira e com ampla distribuição geográfica pelos oceanos afora. O método aprimorado pelo grupo rendeu, em 2009, a publicação de um artigo na revista *Molecular Ecology Resources*, e outro, em 2010, na *Conservation Genetics Resources*.

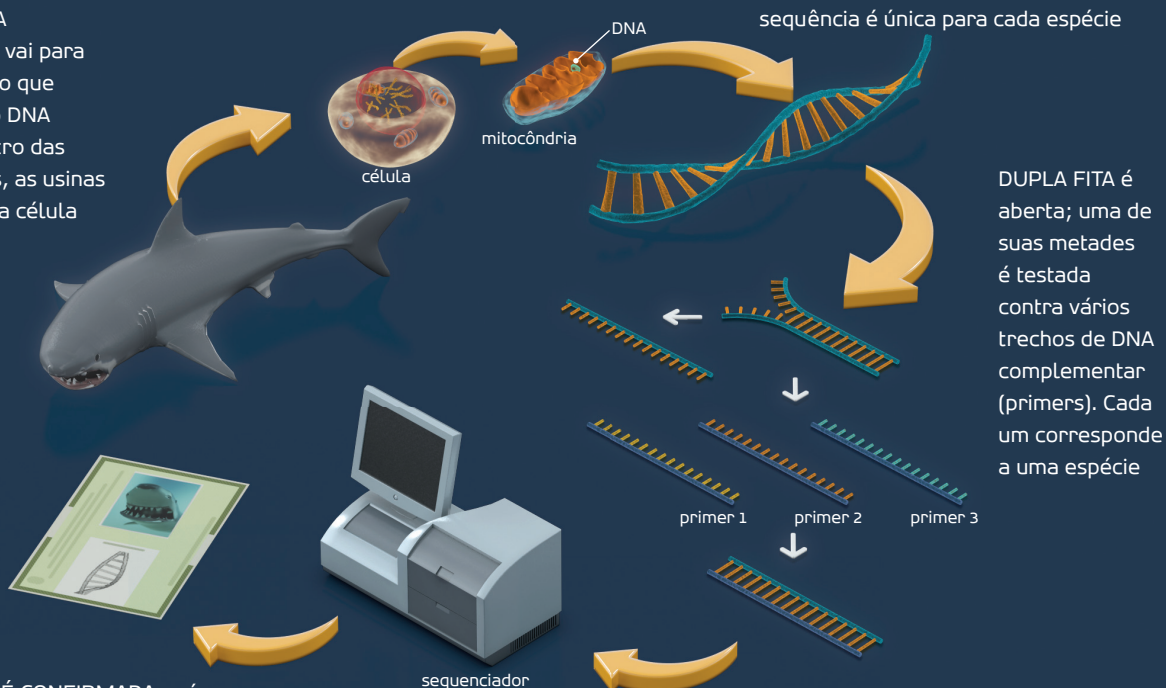
A analogia com os códigos de barra dos produtos de supermercado é apropriada porque os biólogos da Unesp adotaram como padrão de análise o mesmo gene usado nas iniciativas internacionais de “códigos de barra de DNA”, cujo objetivo é criar formas simples e rápidas de identificar espécies. O gene mais usado nessa metodologia vem do DNA mitocondrial, presente nas mitocôndrias, as usinas de

RG DE TUBARÃO

Como se faz a identificação das espécies

DA AMOSTRA

do peixe que vai para laboratório, o que interessa é o DNA que fica dentro das mitocôndrias, as usinas de energia da célula



IDENTIDADE É CONFIRMADA após sequenciamento. Pesquisadores da Unesp criaram primers para várias espécies de tubarões e arraias brasileiros

SÓ UM PRIMER se encaixa perfeitamente à amostra. Após o emparelhamento, são feitas muitas cópias do material, algo necessário para que possa ser analisado em um sequenciador de DNA



Fotos: Ricardo Miura / Marty Lan - Shutterstock

DESCUIDO E TRADIÇÃO

Enquanto no Brasil as postas de cação muitas vezes vêm de tubarões ou arraias ameaçadas de extinção, na China os novos ricos fazem questão de oferecer a caríssima sopa de barbatana às visitas em ocasiões especiais, como casamentos e Ano Novo

energia das células (veja infográfico ao lado).

Trata-se do gene COI (sigla para citocromo c oxidase subunidade I), que tem uma região de cerca de 600 nucleotídeos, ou “letras” do DNA, cuja variabilidade ao longo do tempo evolutivo é suficiente para distinguir uma espécie de animal da outra. “É um sistema que foi definido por consenso na comunidade científica”, diz Mendonça (saiba mais na reportagem *Código de barras da biodiversidade*, na edição de maio de 2011: <http://goo.gl/toaCg>).

Entre as espécies importantes para as quais foi demarcado esse RG genômico estão o tubarão-tigre (*Galeocerdo cuvier*), o tubarão-azul (*Prionace glauca*), o tubarão-mako (*Isurus oxyrinchus*), uma das espécies de tubarão-martelo (*Sphyrna lewini*) e os tubarões-raposa (*Alopias superciliosus* e *A. vulpinus*). O sistema de identificação vem em boa hora, porque há indícios de que o crescente apetite chinês por barbatanas tem mirado, com cada vez mais insistência, as águas brasileiras.

Na corte do imperador

Por razões históricas, a pressão por mais e mais nadadeiras de tubarão na mesa chinesa é um fenômeno relativamente recente, embora seu consumo seja uma tradição secular na China.

Os primeiros registros da iguaria datam

da dinastia medieval Song, que dominou o país entre os anos de 960 e 1279. No entanto, o hábito de consumir as barbatanas em sopas – a forma mais celebrada do alimento na cultura chinesa, servida em ocasiões especiais – vem da dinastia Ming (1368-1644).

Nessa época, a chamada *yu chi* (literalmente “asa de peixe”) era considerada um prato adequado para adornar a mesa dos imperadores, em parte por conta da crença de que animais grandes e ferozes, se consumidos pelos membros da dinastia reinante, aumentariam a potência dos soberanos chineses. Além disso, o próprio risco envolvido na captura de um tubarão de grande porte, numa época anterior aos métodos industriais de pesca, era conside-

rado uma forma de honrar a família real.

A chegada dos comunistas de Mao Tsé-Tung ao poder, em 1949, iniciou um período durante o qual o governo chinês fez de tudo para renegar os símbolos do passado imperial ou “burguês”. Com isso, o consumo da sopa de barbatanas de tubarão como símbolo de status declinou, e só os muito ricos – ironicamente, chefes do Partido Comunista – podiam se dar ao luxo de tê-la na mesa.

Com a morte do líder chinês e, mais recentemente, as reformas econômicas que transformaram a China numa grande potência do capitalismo, as barbatanas de tubarão voltaram à moda, especialmente entre os novos ricos, que não são poucos. “São centenas de milhões de pessoas em ascensão econômica. É praticamente obrigatório oferecer sopa de barbatana de tubarão para as visitas e em jantares de negócio”, diz Mendonça.

Em ocasiões especiais, como casamentos, os noivos ficam com fama de muquiranas se não oferecerem o prato. Os chineses mais velhos acreditam que tomar a tal sopa traz vitalidade. E até os ditados populares chineses revelam essa obsessão. *Nian nian you yu*, o equivalente ao nosso “Próspero Ano Novo”, termina com a palavra *yu*, “abundante” – que tem mais ou menos o mesmo som de *yu*, “peixe”. Resulta-

A pressão por mais nadadeiras de tubarão na mesa chinesa é um fenômeno recente, embora seu consumo seja uma tradição secular naquele país. O crescimento econômico colocou a iguaria na moda, especialmente entre os novos ricos





PARA EXPORTAÇÃO

Barbatanas que alimentam comércio ilegal costumam sair do país pelo Estado do Pará. Última grande apreensão – mais de 7 toneladas – aconteceu em maio passado



A NOVA BALEIA

Intervenção do grupo Divers for Sharks em agosto passado, em praia do Recife...

tado: não pode faltar peixe, em especial as barbatanas, nos banquetes de Ano Novo.

Os chineses costumam medir a qualidade do produto levando em consideração o comprimento, a espessura e a textura das ceratotríquias, ou “agulhas” – filamentos de colágeno que dão suporte estrutural às nadadeiras. As de melhor qualidade (segundo a crença, as dos tubarões mais ferozes, embora uma coisa na verdade não tenha relação com a outra) alcançam preços de até US\$ 500 no mercado internacional, enquanto a carne do animal custa apenas US\$ 10.

Pesca acidental

A verdade é que ninguém sabe o tamanho do rombo na população de tubarões que o *finning* causa no Brasil e no resto do mundo. Um dos problemas para fazer essa estimativa é que, teoricamente, os tubarões não são o alvo primário da pesca industrial. Em atividades como o uso de redes de arrasto e grandes linhas, os elasmobrânquios entram como captura acidental (*bycatch*), em meio a atuns e espadartes, já que as espécies visadas pelas frotas pesqueiras são bichos mais lucrativos. Com a diminuição dos estoques desses peixes no mundo todo, no entanto, a tendência é que os tubarões ganhem cada vez mais relevância comercial.

Embora muitos países tenham baixado legislações contra esse tipo de pesca – além do Brasil, os Estados Unidos e a União Europeia proíbem a prática –, a comercialização da barbatana como item separado não é ilegal. Oficialmente, as exportações brasileiras de nadadeiras de tubarão para a China alcançam um valor anual de US\$ 2,3 milhões. Mas é claro que a tentação de fazer as coisas por baixo dos panos, levando em conta os preços citados anteriormente, é muito grande.

“Uma das apreensão no Pará revelou 280 mil barbatanas em posse de uma empresa de fachada, com sede no Panamá”, conta o ambientalista José Truda Palazzo Júnior, veterano observador de negociações sobre a fauna marinha, como as reuniões da

Comissão Internacional da Baleia.

Truda, como é mais conhecido, está coordenando a campanha Divers for Sharks (Mergulhadores pelos Tubarões, <http://diversforsharks.com.br>), que mobiliza profissionais do mergulho para chamar a atenção das autoridades em favor do uso não letal, turístico, de tubarões e arraias. O problema, afirma ele, é que o lobby do outro lado demonstra uma organização internacional invejável.

“Há empresários chineses incentivando pescadores artesanais no Nordeste e em Cabo Frio, e também correndo países como Angola e Moçambique, para incentivar a captura de tubarões”, afirma Truda, para quem a fiscalização da atividade pesqueira no Brasil, de responsabilidade do Ibama, apresenta sérias deficiências.

Procurada pela reportagem, a assessoria de imprensa do Ibama não comentou diretamente a suposta falta de fiscalização. Em comunicado, forneceu alguns detalhes sobre a rotina das ações fiscalizatórias e afirmou que o *finning* “tem sido praticado por diversas embarcações pesqueiras durante décadas, sendo ainda uma atividade amplamente difundida no mundo e de difícil monitoramento”.

As ferramentas moleculares desenvolvidas pela equipe da Unesp estão ajudando a modificar um pouco esse quadro. Uma

Embora muitos países tenham baixado leis contra esse tipo de pesca, a comercialização da barbatana não é ilegal. Oficialmente, as exportações brasileiras de nadadeiras de tubarão para a China movimentam US\$ 2,3 milhões por ano



Fotos: Nelson Feitosa – Ibama – Divulgação/Projeto Divers for Sharks

... Campanha quer mobilizar a população para a situação crítica desses animais

série de apreensões feitas nos últimos anos pelo Ibama no Pará (a maior delas, em maio passado, apreendeu 7,7 toneladas de nadadeiras), serviu de fonte de amostras.

Mendonça conta que um primeiro nível de malandragem por parte da empresa exportadora ficou explícito logo de cara. “Para as autoridades brasileiras, eles diziam que o carregamento continha apenas barbatanas de tubarão-azul”, conta. “Mas as embalagens para exportação diziam que ali havia também barbatanas de mako e de tubarão-raposa.”

As análises genéticas revelaram um quadro ainda mais feio: o carregamento era um saco de gatos, com seis espécies diferentes (embora pouco mais da metade fosse, de fato, de tubarão-azul). Pior ainda: mais de 10% da amostra correspondia ao tubarão-martelo e ao tubarão-raposa – ambas as espécies não podem ser capturadas no país.

A situação das arraia no Brasil é quase tão complicada quanto a dos tubarões. Em estudo publicado este ano na revista *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, a equipe de Botucatu foi a campo para ver se a proteção oficial à arraia-viola, *Rhinobatos horkelii*, classificada como criticamente ameaçada (o último degrau de risco antes da extinção na natureza) estava surtindo efeito.

Mais uma vez, o problema tem a ver,

Maturação tardia e paternidade múltipla

A pressão pesqueira hoje existente sobre os tubarões seria ruim para qualquer tipo de animal. O ciclo de vida desses bichos, no entanto, coloca-os em posição ainda mais vulnerável. “Enquanto um peixe ósseo produz milhares de ovos, os tubarões têm poucos filhotes por ninhada”, diz Fernando Mendonça, pós-doutorando do Instituto de Biociências da Unesp em Botucatu.

A maioria das espécies de tubarão é ovovivípara – os ovos se desenvolvem no interior do corpo da mãe – embora também haja vivíparos, cujas fêmeas ficam “grávidas” de seus filhotes, e os que realmente põem ovos. Em todo caso, a fecundação é interna: o macho usa nadadeiras pélvicas modificadas, o chamado clássper, para penetrar a fêmea.

A gestação dos filhotes pode durar algo em torno de um ano, e os membros de certas espécies demoram 20 anos para chegar à maturidade sexual. “É quase como um mamífero de grande porte”, compara Mendonça. Exatamente como ocorre com os grandes mamíferos numa floresta, é relativamente fácil que a caça excessiva empurre as populações de elasmobrânquios para o buraco, já que o ritmo de reposição delas é lento.

Mendonça e seus colegas também estão usando análises de DNA para estudar o fenômeno da paternidade múltipla, uma estratégia reprodutiva por meio da qual vários tubarões machos podem fecundar a mesma fêmea numa única ninhada. No caso do tubarão-cachorro (*Pseudocarcharias kamoharui*), já ficou claro que entre dois e quatro machos podem compartilhar a paternidade de uma ninhada.

Por trás desse comportamento provavelmente está a necessidade, por parte da fêmea, de aumentar a diversidade genética de sua prole. É uma espécie de seguro evolutivo, já que, quanto mais elevada essa diversidade, maior a chance de que ao menos algum dos filhotes seja resistente a doenças ou carregue genes que garantirão sua sobrevivência e reprodução.



Foto: Corbis (DC) / Latinstock

Ovos crescem dentro do corpo da fêmea, nas espécies ovovivíparas



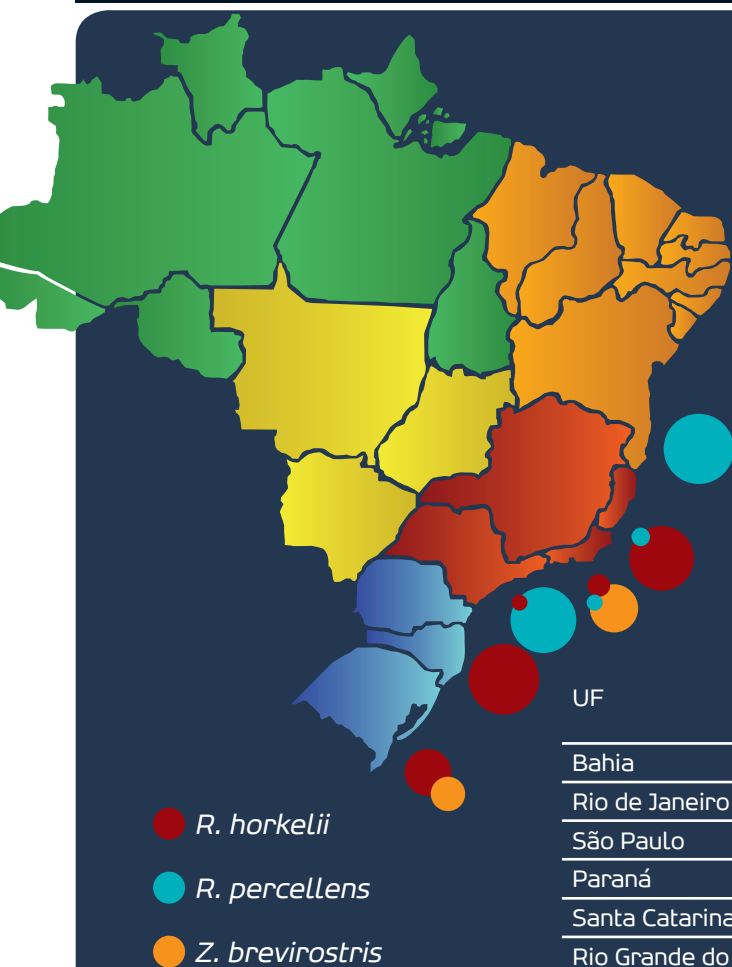
CONFUNDIDA

Criticamente ameaçada, carne de arraia-viola é vendida como cação. É difícil distingui-la visualmente de espécies aparentadas



PROTEÇÃO FALHA

Apesar de sua pesca ser proibida no Brasil, tubarão-martelo aparece em lotes de nadadeiras apreendidos recentemente



Pesca indiscriminada

Mais da metade das amostras de arraias obtidas em barcos pesqueiros em seis Estados correspondem a *Rhinobatos horkelii*, espécie protegida pela legislação brasileira, segundo levantamento feito por pesquisadores da Unesp em Botucatu publicado este ano na revista *Aquatic Conservation* (tabela abaixo). O problema ocorre porque é impossível diferenciar visualmente a arraia-viola, como é mais conhecida, de duas outras "sósias", muito comuns nessas regiões e que não estão ameaçadas de extinção. Os círculos coloridos ao lado do mapa indicam quais espécies predominam ao longo do litoral, da Bahia ao Rio Grande do Sul.

UF	n	<i>R. horkelii</i> %	<i>R. percellens</i> %	<i>Z. brevirostris</i> %
Bahia	12	0	100	0
Rio de Janeiro	16	75	25	0
São Paulo	60	36	11	53
Paraná	45	4	96	0
Santa Catarina	85	100	0	0
Rio Grande do Sul	49	61	0	39
Total	267	56	25	19

n = número de amostras

em parte, com o fato de a *R. horkelii* ter duas “sósias” naturais, uma do mesmo gênero, a *R. percellens*, e outra de parentesco mais distante, a *Zapteryx brevirostris*. É o formato característico do corpo desses animais que lhes rende a mesma alcunha de “viola”. Pouca gente seria capaz de diferenciá-las, e suas distribuições geográficas se sobrepõem.

“Nós íamos a barcos de pesca e mercados e perguntávamos se o pessoal tinha arraia-viola para venda. Em geral, ninguém admitia. A carne era vendida como cação”, lembra Mendonça. A equipe acabou obtendo um conjunto respeitável de 267 amostras, obtidas em polos pesqueiros da Bahia ao Rio Grande do Sul, passando pelo Rio, por São Paulo, pelo Paraná e por Santa Catarina (veja gráfico e tabela na pág. ao lado).

Usando uma variação da metodologia desenvolvida para os tubarões, os pesquisadores chegaram a um veredicto igualmente desanimador. A totalidade das amostras catarinenses, por exemplo, era formada por exemplares de *R. horkelii*, a arraia-viola criticamente ameaçada.

A situação era só ligeiramente menos grave no Rio de Janeiro e na costa gaúcha, locais onde a proporção da arraia ameaçada na amostragem era de 75% e 61%, respectivamente. A espécie sob risco só não foi detectada na Bahia. Não é à toa, pelo visto, que a população da *R. horkelii* tenha declinado mais de 90% em relação aos níveis de captura dos anos 1970.

Os dados são um lembrete importante de que algumas arraias acabam virando objeto de desejo quase tão cobiçado quanto os tubarões. É o caso da *Pristis pectinata*, ou arraia-serra, cujo belo e bizarro rosto (focinho) pode valer US\$ 2 mil (hoje, o bicho só aparece ocasionalmente na costa brasileira, entre o Amapá e o Pará).

O perigo ronda ainda a gigante do grupo, a arraia-jamanta ou *Manta birostris*, um animal majestoso cujas “asas” (na verdade, nadadeiras que dão ao bicho uma aparência de águia subaquática) chegam a sete metros de envergadura. Nesse caso, as partes cobiçadas são as guelras.

“É o mesmo caso dos chifres de rinoceronte e ossos de tigre. A medicina tradi-

cional chinesa atribui poderes curativos e afrodisíacos às guelras”, explica Truda. “Por causa dessa picaretagem, as populações de arraias-jamanta das Filipinas e da Indonésia estão sendo dizimadas.” Ele lembra que o potencial desses animais para o turismo ecológico é muito grande. Um dos lugares em que elas podem ser vistas é a laje de Santos, no litoral sul paulista.

Diante dessa multiplicidade de ameaças, não chega a surpreender o resultado da última atualização sobre a saúde das espécies brasileiras de elasmobrânquios, feita recentemente sob os auspícios da IUCN (União Internacional para a Conservação da Natureza, coordenadora das listas mundiais de espécies ameaçadas).

Das 169 espécies encontradas na costa brasileira, 36% estão ameaçadas e duas já foram extintas. Cabe lembrar que, como boa parte das espécies tem distribuição ampla pelos mares do mundo, essas extinções, por enquanto, são apenas locais. O que não refresca tanto assim a situação, na verdade: em média, os estoques de elasmobrânquios, tais como os da arraia-viola ameaçada, caíram 90% em relação aos níveis da década de 1970.

Um esboço de luz no fim do túnel está no plano de ação para as espécies brasileiras do grupo aprovado pelo Ibama este ano. O projeto estabelece, entre outras coisas, um esforço para adotar os métodos de identificação por DNA na fiscalização, embora não haja uma data para colocar a ideia em prática em escala nacional.

“O Ibama já tem nos enviado amostras de nadadeiras apreendidas para identi-

cação”, diz Mendonça. “Mas a escala de laboratório não dá conta da demanda.” Segundo ele, dependendo da metodologia adotada, o custo para testar cada amostra ficaria entre R\$ 3 e R\$ 20.

Quem deveria se importar com esse aparente extermínio, além dos próprios tubarões e arraias? A indústria pesqueira, para começo de conversa. Afinal, não se remove do ecossistema um predador do topo da cadeia alimentar impunemente, sem arcar com uma série de consequências, quase todas desagradáveis.

Xerifes dos mares

Grandes predadores são xerifes ecológicos, o poder moderador da cadeia alimentar. Eles impedem a multiplicação desenfreada de predadores menores e herbívoros e garantem maior diversidade de espécies. O colapso das populações de tubarões de grande porte na costa atlântica dos Estados Unidos teve, como efeito não pretendido, o crash da pesca de mariscos na baía de Chesapeake, no litoral da Virgínia e de Maryland.

Nas últimas décadas, as populações de 11 espécies de tubarão de grande porte que frequentavam essa região sofreram queda de até 99%. Com tamanho declínio, as populações de suas presas mais comuns cresceram de forma vertiginosa. A de uma delas, a arraia *Rhinoptera bonasus*, superou 40 milhões de indivíduos.

Como essas arraias devoram 210 g de moluscos bivalves por dia (peso estimado sem contar a casca), a indústria marisqueira da baía de Chesapeake, que teve seu auge nos anos 1980, entrou em colapso.

“Volta e meia a gente ouve dizer que estamos passando pela sexta grande extinção em massa da história da Terra”, disse Mendonça, em meados de setembro, diante de uma plateia de pesquisadores no último Congresso Brasileiro de Genética, em Foz do Iguaçu, onde apresentou os dados mais recentes de seu trabalho. “O que falta ouvir com mais frequência é que essa extinção está sendo provocada pela nossa espécie.” A ciência produzida pelo grupo de Botucatu e seus colegas pode ser uma das armas para evitar que o pior aconteça nos mares, afirma ele. 



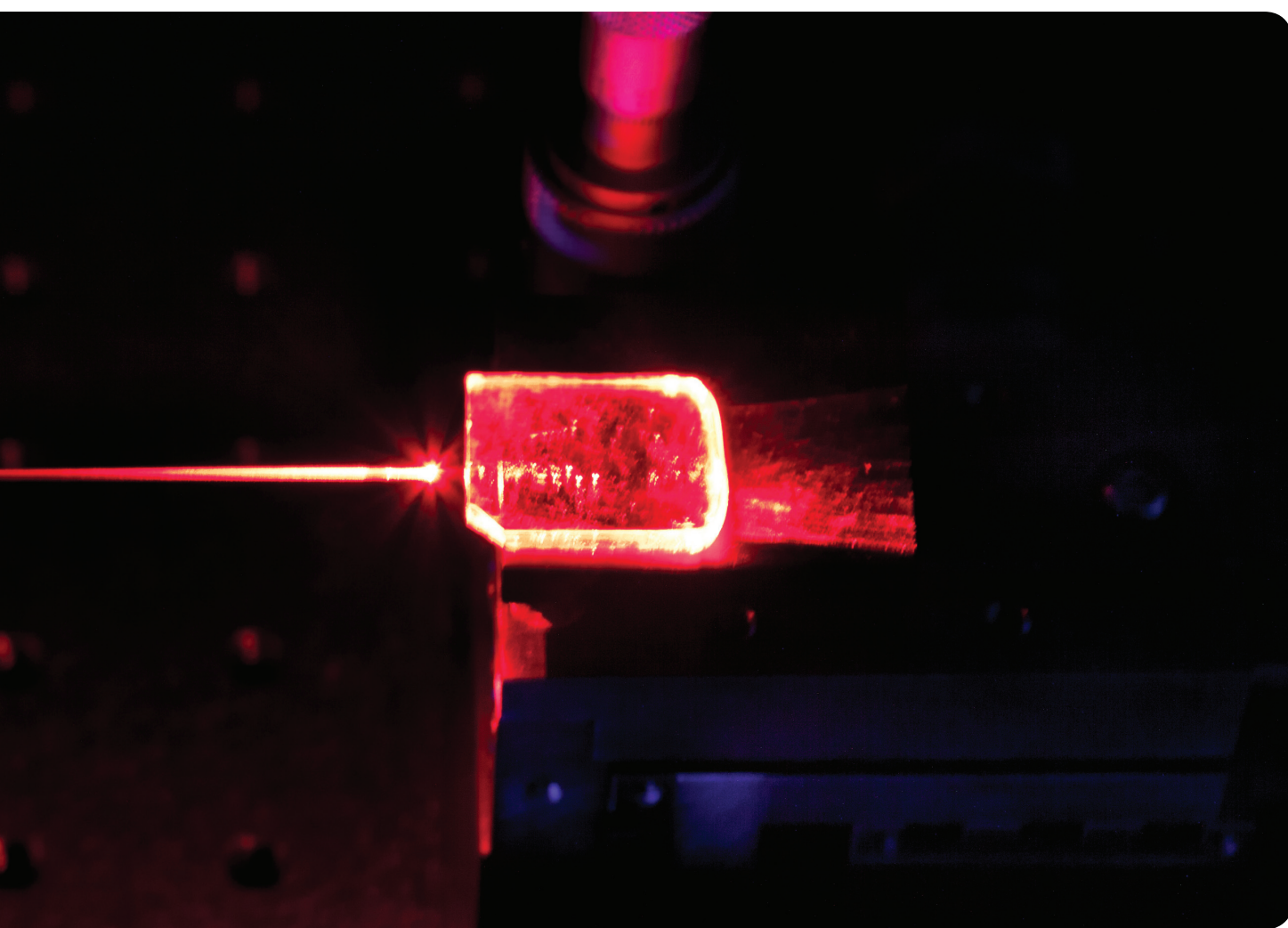
A indústria pesqueira deveria se preocupar com o extermínio de tubarões e arraias. Afinal, não se remove um predador de topo de cadeia impunemente, sem arcar com uma série de consequências, quase todas desagradáveis

Uma fibra ótica leva luz até um material fotônico, que tem suas propriedades analisadas. Experimento faz parte das etapas iniciais de uma pesquisa altamente aplicada

O século da fotônica

Manipular a luz por meio de novos materiais é a bola da vez da indústria de ponta nos países ricos. Em Araraquara, um dos principais grupos brasileiros na área prepara evento internacional e procura vencer a barreira da transferência tecnológica

Luciana Christante ●
lchristante@reitoria.unesp.br



No princípio era o vidro, com o qual foi (e continua sendo) possível fazer tantas coisas, entre elas uma tecnologia simples que permite que o sol entre em nossas casas, a janela. Depois, quando o homem entendeu de verdade o que é a luz e aprendeu a domesticá-la, vieram o laser e a fibra ótica. Agora é a vez das telas, grandes ou pequenas, que nos mostram imagens em alta definição ou respondem ao toque de nossos dedos. O que esperar do futuro? Coisas como o *Google Glass*, uma espécie de computador de bordo para humanos que mais parece uns óculos, com uma telinha finíssima e transparente, com a qual a gigante da tecnologia pretende abalar o mundo até 2014, quando está previsto o lançamento da novidade.

Por trás desta linha do tempo tecnológica, descrita assim de modo tão incompleto, está uma das áreas mais vibrantes

das ciências dos materiais e que atende por um nome esquisito para a maioria dos mortais – a *fotônica*. Para começar a entendê-la, siga a dica de Sidney Ribeiro, pesquisador do Instituto de Química da Unesp em Araraquara: “O século 20 foi dominado pela eletrônica. Agora substitua os elétrons correndo em circuitos e cabos condutores por fótons circulando através de condutores de luz”, compara ele. “O século 21 é da fotônica.”

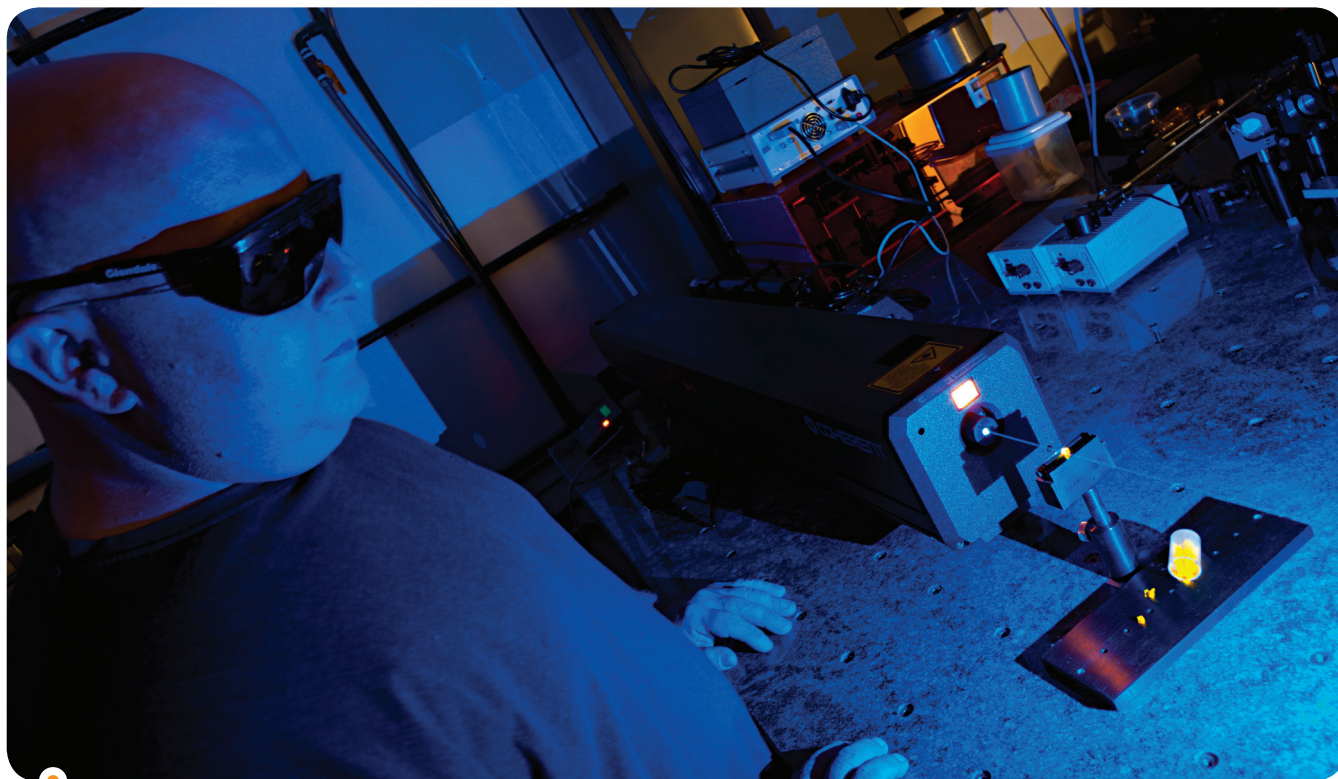
Ribeiro fala com a responsabilidade e a animação de quem conseguiu o apoio da Fapesp para trazer para Araraquara algumas das mais ilustres cabeças do mundo nesta área, que estarão juntas no câmpus da Unesp entre os dias 6 e 14 deste mês para a realização da “1ª Escola Avançada em Materiais de Aplicação Fotônica – Vidros, Fibras Óticas e Materiais Sol-Gel”. Dos 15 especialistas convidados, 10 vêm do exterior: Estados Unidos, Canadá, Itália,

Espanha e Portugal. Participarão do evento também 30 alunos de pós-graduação brasileiros e outros 30 estrangeiros, de países como Argentina, México, Inglaterra, Alemanha, Nigéria e Gana.

Propriedades luminosas

Os materiais fotônicos podem ser divididos basicamente em dois tipos: os que transmitem e os que emitem luz. O exemplo clássico do primeiro grupo são as fibras óticas tradicionais, feitas de sílica, que hoje em dia sustentam os sistemas de telecomunicação e de transmissão de TV mundo afora. Mas, com composição química um pouco diferente, elas são usadas também, por exemplo, para iluminar os órgãos internos de um paciente durante uma cirurgia de laparoscopia ou para medir temperatura e pressão em poços de petróleo no fundo do mar e em outros ambientes hostis, enumera Ribeiro.





Fotos: Cristiano Burmeister

ARES DE FICÇÃO CIENTÍFICA

Edison Pecoraro usa vários tipos de laser para testar as propriedades fotônicas dos materiais sol-gel desenvolvidos pelo grupo. Com elementos orgânicos e inorgânicos calculadamente adicionados, as amostras absorvem uma cor de luz e emitem outra

Já entre os emissores de luz destacam-se os vidros de última geração. Um exemplo deles é o Gorilla Glass, que recobre os smartphones mais modernos. Fino, leve, sensível ao toque e extremamente resistente, foi lançado em 2006 pela empresa americana Corning, pressionada por Steve Jobs, da Apple, que queria um vidro à prova de riscos para a primeira versão do iPhone. Este ano, a Corning anunciou uma parceria com a Samsung para desenvolver o Lotus Glass, que deverá ser mais resistente e exibir imagens ainda mais nítidas.

Em outra frente, os pesquisadores da fotônica trabalham com os chamados “materiais sol-gel”, que também podem ser ótimos emissores de luz. Diferem dos vidros principalmente pela forma como são fabricados. “Usamos um método puramente químico, que chamamos de ‘soft chemistry’ (química leve), por causa das baixas temperaturas, em contraste com os quase 2.000 °C necessários para fazer um vidro ou uma fibra ótica”, explica Ribeiro. Seu parceiro de laboratório, Edison Pecoraro, descreve o procedimento enquanto mostra à reportagem uma pequenina peça vermelha feita por esse método, que de tão leve mais parece de plástico.

“Usamos um líquido, que é feito de sílica, ao qual adicionamos algum elemento inorgânico, geralmente íons terra rara, como itérbio ou európio”, diz (Saiba mais sobre esses minerais em *Terras que valem ouro*, na edição abril de 2012: <http://goo.gl/qx3eA>). A distância entre esses íons, que são conectados com polímeros orgânicos, é nanometricamente calculada para otimizar suas propriedades óticas.

Por meio de uma reação química a baixas temperaturas, o material se solidifica, continua o pesquisador. Dependendo do íon escolhido, a peça vai absorver luz de uma cor e emitir outra, de cor diferente. É possível, por exemplo, que se um laser azul incidir no material, esse por sua vez emita uma luz amarela. “Isso pode ser usado para fazer um laser de aplicação oftalmológica”, afirma Pecoraro.

Sem Einstein, Max Planck e Niels Bohr, que estabeleceram as bases da física e da química quântica no início do século passado, nada disso seria possível. Para entender

como um material absorve uma cor de luz e emite outra, é preciso considerar que a luz é feita de pacotes de energia sem massa, os fótons. Dependendo de sua frequência e do material sobre o qual incidem, eles podem excitar elétrons, promovendo-os a uma camada mais externa, em relação ao núcleo atômico, na qual ficam orbitando.

“Mas esse estado é instável”, diz Pecoraro. “A tendência é esses elétrons voltarem para sua camada original, e nesse processo eles perdem a energia que ganharam”, diz. “Uma parte dela se transforma em vibração. A outra, em luz, ou seja, fótons, mas que têm uma frequência diferente em relação à luz que incidiu no material. Por isso a cor diferente.” Tal fenômeno pode dar origem a um número infindável de aplicações, entre as quais as mais simples são lâmpadas ultraeconômicas, segundo o pesquisador. “Imagine uma lâmpada que absorva luz ultravioleta, que nosso olho não vê, mas está presente na radiação solar, e emita luz no espectro visível, sem gasto de energia.”

Teste no escuro

Em um laboratório sem janelas, com ar-condicionado na potência máxima, um monte de equipamentos e fios espalhados por todo lado, Pecoraro testa os materiais desenvolvidos pelo grupo de Araraquara, um dos mais produtivos nessa área no Brasil. Quando as luzes são apagadas, o ambiente ganha ares de ficção científica, como se vê nas fotos que ilustram esta reportagem.

É nesse lugar que se checa se as propriedades fotônicas do material correspondem ao que foi planejado. Às vezes não dá certo, claro. Em outras, “uma propriedade pode

ser otimizada e dar origem a outro material”, acrescenta Ribeiro, que coordena uma equipe de mais de 40 pessoas.

Entre as áreas de pesquisa tecnológica, a fotônica é uma grande geradora de patentes e licenciamentos nos países desenvolvidos. No Brasil, a história é um pouco diferente. Quem conhece bem o abismo entre esses dois mundos é Younes Messaddeq, professor afastado do Instituto de Química de Araraquara que há dois anos coordena o Centro de Ótica, Fotônica e Laser da Universidade Laval, em Montreal, Canadá.

“Só este ano transferimos quatro patentes para a indústria”, conta ele. Em contraste, o grupo de Araraquara licenciou apenas uma nos últimos 15 anos. “A diferença é que no Brasil não há uma indústria tecnológica de ponta, não fabricamos chips, nem fibra ótica, por exemplo.” Além disso, faltam engenheiros no país, aponta.

Messaddeq foi selecionado por um programa de excelência em pesquisa do governo canadense, com foco em inovação. Competiu com os melhores do mundo e recebeu US\$ 28 milhões para montar um laboratório do zero. Os materiais que ele e uma equipe de 30 pessoas desenvolvem lá estão orientados para as áreas de telecomunicações, saúde, monitoramento ambiental e segurança. Sobre a última, ele dá um exemplo: “Desenvolvemos uma tecnologia que permite identificar uma pessoa a 300 km de distância, quando antes o limite era 20 km”, disse por telefone de Araraquara, em breve passagem pelo Brasil, para onde pretende voltar quando terminar seu contrato no Canadá, em 2016.

Parceiro de Ribeiro e um dos convidados do evento que acontece este mês em Araraquara, Messaddeq quer trazer para a Unesp o que está aprendendo em Montreal sobre transferência de tecnologia. “Eu recebo gente do mundo inteiro interessada nos nossos materiais. Focamos em grandes nichos de mercado”, diz. “Além disso, tenho um diretor de transferência tecnológica, responsável pela interação com as empresas, por escrever as patentes.” A intenção do pesquisador é aproveitar a boa estrutura e a excelência acadêmica conquistada pelo grupo de Araraquara para reproduzir esse modelo bem-sucedido. 

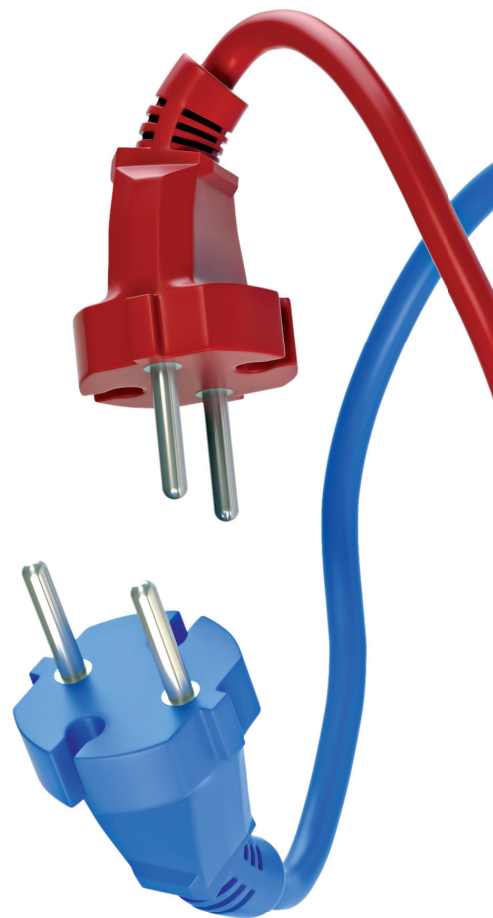
“Desenvolvemos uma tecnologia que permite identificar uma pessoa a 300 km de distância, quando antes o limite era 20 km”, diz Younes Messaddeq, pesquisador da Unesp em Araraquara, atualmente na Universidade de Laval, em Montreal

O liga-desliga do DNA

No que até o mês passado se costumava chamar “DNA-lixo” está boa parte dos segredos para ligar ou desligar genes. A compreensão dos chamados mecanismos epigenéticos deve mudar o tratamento de doenças como câncer e obesidade

Pablo Nogueira

pablodiogo@reitoria.unesp.br



Sabe para que servem 10 mil dos 20 mil genes que cada ser humano carrega dentro de suas células? A resposta veio à tona no mês passado, com a divulgação dos resultados da segunda etapa do projeto de pesquisa internacional conhecido como Encode.

O Encode teve início em 2003 e envolveu 440 pesquisadores de 32 laboratórios. A quantidade de dados gerados foi tamanha que os resultados demandaram nada menos que 30 papers diferentes, publicados na *Nature* e em outras duas revistas. A compilação dos dados mostrou que a função de metade de nosso genoma é regular a atividade da outra metade, uma constatação que surpreendeu até os cientistas.

“Se alguém dissesse que a metade ou mais dos nossos genes possui informações para ligar e desligar a outra metade, não sei se alguém acreditaria nele”, comentou John Stamatoyannopoulos, pesquisador da Universidade de Washington, que participou do projeto.

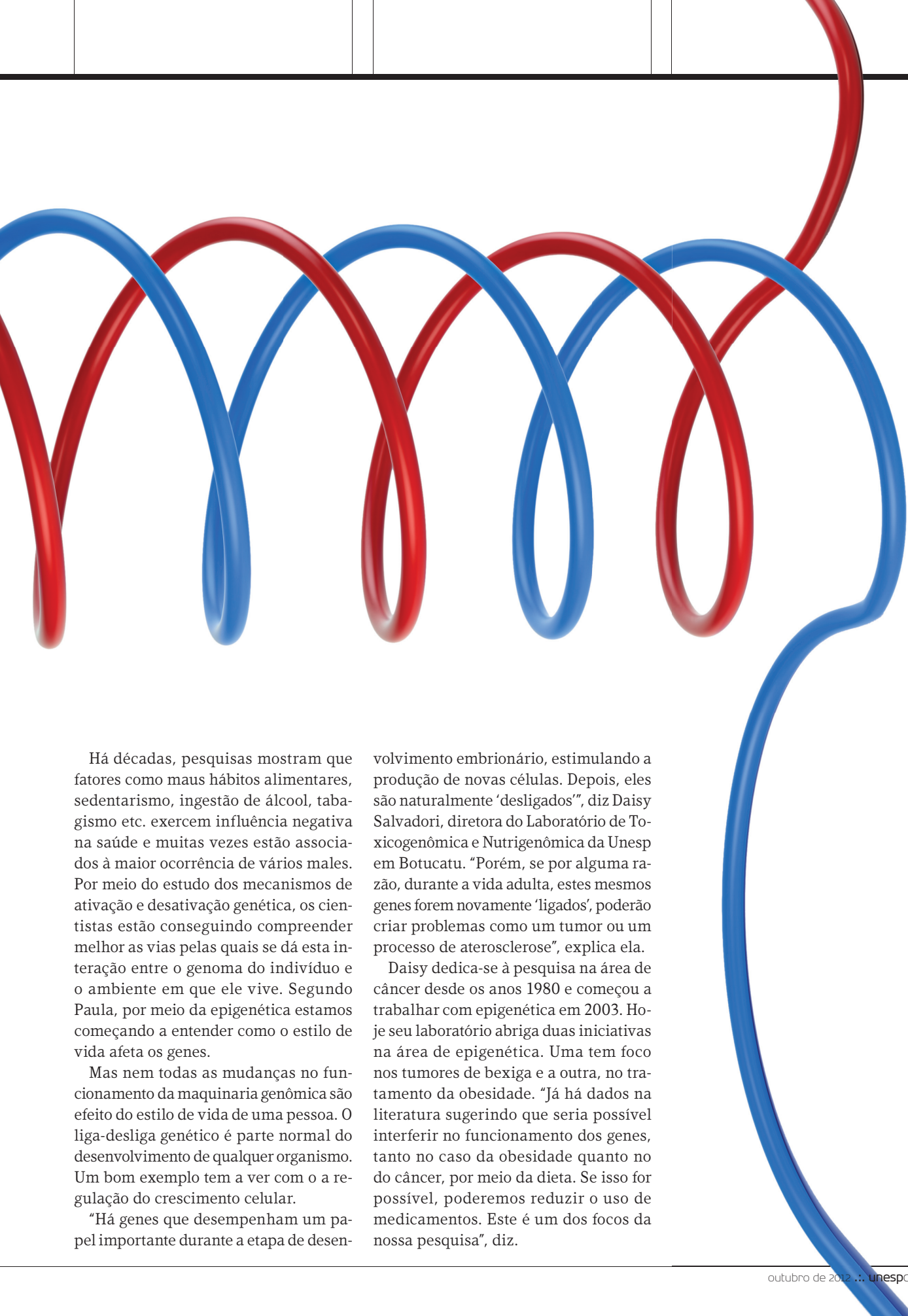
A divulgação dos resultados do Encode é uma demonstração da importância que cada vez mais ganham os estudos da área conhecida como epigenética, que estuda precisamente os mecanismos de ativação dos genes. Desde a divulgação dos resultados do projeto Genoma Humano, em 2001, os estudos epigenéticos têm experimentado crescimento exponencial. Pelo menos uma dezena de projetos de pesquisa de médio e grande porte estão em andamento no planeta. Os resultados já começam a fazer diferença em áreas específicas da medicina, dentre as quais se destaca a oncologia.

“A epigenética do câncer já chegou ao mainstream da oncologia”, constata os espanhóis Manuel Paredes e Manel Esteller em artigo na revista *Nature Medicine* em 2011. Como um dos sinais da maturidade da área, eles citam o fato de já existirem drogas epigenéticas para tratamento de leucemia e linfoma autorizadas pela Food and Drug Administration, o órgão

do governo americano que regula o mercado de medicamentos. Nos congressos científicos já estão sendo apresentados os resultados dos testes feitos com novas drogas, desenvolvidas por grandes empresas farmacêuticas.

A epigenética lida com os mecanismos bioquímicos pelos quais os genes são “ativados” ou “desativados”, explica Paula Rahal, coordenadora do Laboratório de Estudos Genômicos da Unesp em São José do Rio Preto, que atua na área há uma década.

O genoma carrega as informações necessárias para criar todas as estruturas que compõem o organismo. E cada gene possui, de forma codificada, a receita para produzir uma determinada proteína. Nos genes “ativados”, a produção da proteína correspondente ocorre normalmente. Isto é chamado de expressão gênica. “Os genes ‘desativados’ não se expressam, isto é, não conseguem reproduzir a proteína cuja informação possuem de forma codificada”, descreve Paula.



Há décadas, pesquisas mostram que fatores como maus hábitos alimentares, sedentarismo, ingestão de álcool, tabagismo etc. exercem influência negativa na saúde e muitas vezes estão associados à maior ocorrência de vários males. Por meio do estudo dos mecanismos de ativação e desativação genética, os cientistas estão conseguindo compreender melhor as vias pelas quais se dá esta interação entre o genoma do indivíduo e o ambiente em que ele vive. Segundo Paula, por meio da epigenética estamos começando a entender como o estilo de vida afeta os genes.

Mas nem todas as mudanças no funcionamento da maquinaria genômica são efeito do estilo de vida de uma pessoa. O liga-desliga genético é parte normal do desenvolvimento de qualquer organismo. Um bom exemplo tem a ver com o a regulação do crescimento celular.

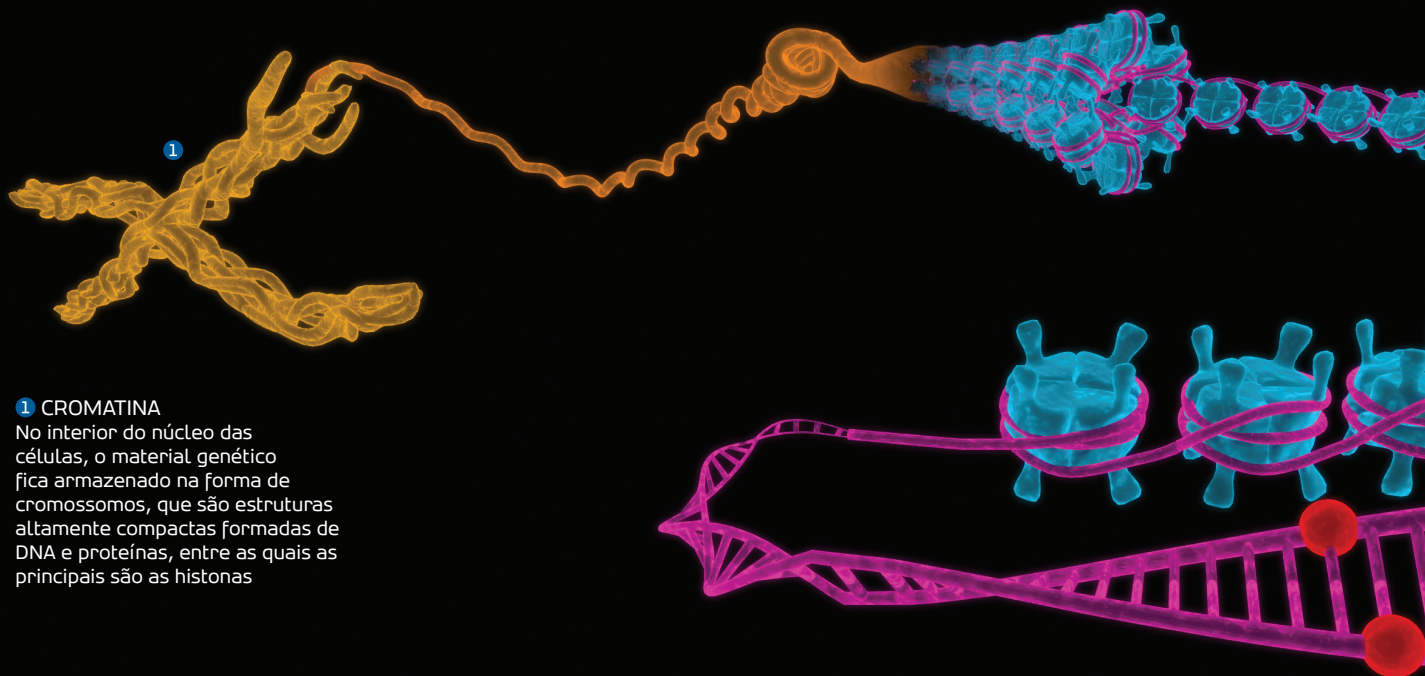
“Há genes que desempenham um papel importante durante a etapa de desen-

volvimento embrionário, estimulando a produção de novas células. Depois, eles são naturalmente ‘desligados’”, diz Daisy Salvadori, diretora do Laboratório de Toxicogenômica e Nutrigenômica da Unesp em Botucatu. “Porém, se por alguma razão, durante a vida adulta, estes mesmos genes forem novamente ‘ligados’, poderão criar problemas como um tumor ou um processo de aterosclerose”, explica ela.

Daisy dedica-se à pesquisa na área de câncer desde os anos 1980 e começou a trabalhar com epigenética em 2003. Hoje seu laboratório abriga duas iniciativas na área de epigenética. Uma tem foco nos tumores de bexiga e a outra, no tratamento da obesidade. “Já há dados na literatura sugerindo que seria possível interferir no funcionamento dos genes, tanto no caso da obesidade quanto no do câncer, por meio da dieta. Se isso for possível, poderemos reduzir o uso de medicamentos. Este é um dos focos da nossa pesquisa”, diz.

A epigenética em ação

Desenrolando o cromossomo para mostrar como os genes podem ser ligados e desligados



1 CROMATINA

No interior do núcleo das células, o material genético fica armazenado na forma de cromossomos, que são estruturas altamente compactas formadas de DNA e proteínas, entre as quais as principais são as histonas

A pesquisa sobre a possibilidade de influenciar o funcionamento dos genes pela alimentação é denominada de nutrigenômica. Bruno Luperini, estudante de doutorado orientado por Daisy, está fazendo uma investigação em nutrigenômica que tem como foco a obesidade. Ele está monitorando 45 mulheres portadoras de obesidade mórbida, selecionadas para serem submetidas a uma cirurgia de redução de estômago. “Duas pessoas podem seguir exatamente a mesma dieta, mas vão absorver os alimentos de forma totalmente diferente”, diz. “Isso ocorre porque um organismo possui milhares de elementos diferenciados em relação ao outro. Pode ser que estas diferenças também influenciem a maneira como cada pessoa responde à cirurgia de redução de estômago”, explica.

Com a ajuda de um grupo de nutricionistas, Luperini entrevistou todas as mulheres e analisou seu estado nutricional. Depois, produziu um suplemento vitamínico personalizado, que será ingerido por elas antes da cirurgia. A metodologia do trabalho prevê a coleta de amostras em

três momentos: antes e depois da ingestão do suplemento, e logo após cirurgia.

A expectativa é que os resultados ajudem a entender melhor o intrincado maquinário genético associado à doença. “A obesidade é uma doença complexa, que resulta da interação entre o ambiente e vários genes, que possuem funções diferentes. Há aquele que está ligado à sensação de fome, o que causa a saciedade, o que influencia a escolha por alimentos mais calóricos, o que está associado à absorção de nutrientes...”, explica Luperini.

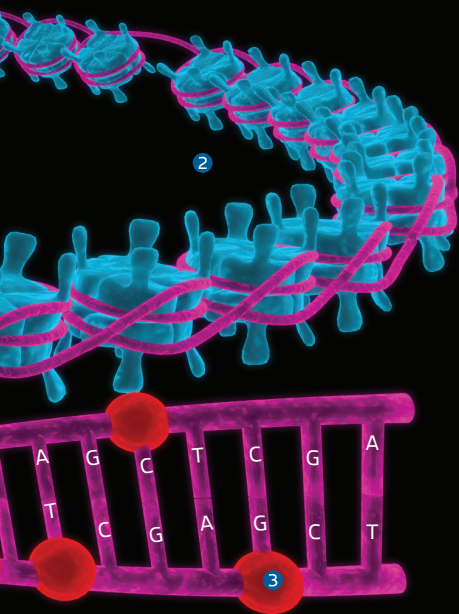
Por isso, a pesquisa vai analisar não um, mas um grupo de milhares de genes, a fim de identificar sinais de processos epigenéticos que possam estar contribuindo para que alguns pacientes experimentem uma redução de peso maior do que outros após a cirurgia bariátrica. “Sabemos que a disponibilidade de nutrientes no organismo pode afetar os mecanismos epigenéticos. Mais do que nunca, a ciência está mostrando que o velho ditado de que cada um é aquilo que come é verdadeiro”, diz ele.

O exemplo dos estudos sobre a epige-

nética associada à obesidade demonstra a imensa complexidade que caracteriza a área. Os pesquisadores já identificaram mecanismos que podem ativar e desativar o funcionamento dos genes. O primeiro a ser identificado foi a chamada metilação do DNA, mas hoje já se sabe que outros elementos, como as histonas, também podem impedir a expressão gênica (veja infográfico no alto).

Além disso, dependendo da função do gene, tanto o ato de ligar quanto o de desligar podem dar origem a modificações importantes no organismo; é preciso ver, caso a caso, o que elas ocasionam. Para tornar o quadro mais complexo, pesquisadores sabem que os eventuais problemas não são causados por alterações epigenéticas num único gene, mas em vários.

Sendo assim, uma das primeiras tarefas dos pesquisadores é tentar identificar quais são os mecanismos epigenéticos que estão atuando num determinado gene ou grupo de genes. O foco do doutorado de Glenda da Silva, hoje é pós-doutora na Unesp em Botucatu e pesquisadora do laboratório de



2 HISTONAS

São estruturas proteicas ao redor das quais a fita de DNA se enrola. Uma série de agentes químicos pode alterar seu arranjo espacial, tornando-as mais ou menos compactadas. Quando as histonas estão muito compactas, alguns genes podem ficar inacessíveis para o processo de transcrição. Em outras palavras, o gene fica inativado e não vai dar origem a nenhuma proteína

3 METILAÇÃO

É a introdução de um carbono ligado a três hidrogênios (CH₃) que pode ocorrer tanto diretamente no DNA quanto nas histonas. É capaz de ativar ou desativar genes. A metilação pode ser causada por fatores ambientais, como exposição a agentes tóxicos, mas também pode ser herdada, sem contudo integrar o código genético

de Estudos Genômicos de São José do Rio Preto e ex-orientanda de Paula. Ela analisou tumores de cabeça e pescoço, procurando identificar padrões de metilação em genes associados ao surgimento da doença. Neste caso, verificou-se que a metilação era o mecanismo que estava promovendo a ativação e a desativação dos genes. Posteriormente ela também mostrou que quanto mais genes tinham sua expressão alterada pela metilação, maior era o desenvolvimento do tumor.

Diagnóstico precoce

Marília passou duas temporadas fazendo pesquisas em epigenética na prestigiosa Universidade Johns Hopkins, um dos principais centros de pesquisa médica dos Estados Unidos. Lá trabalhou com um dos pioneiros do campo, o americano Stephen Baylin. Nos quase dois anos que passou por lá, Marília pôde ter uma visão mais ampla dos rumos que a pesquisa está seguindo. “Há estudos tanto para desenvolver novos tratamentos como para encontrar marcadores que proporcionem um diagnóstico precoce da doença ou para a elaboração de prognósticos. Nos Estados Unidos já existem clínicas particulares que, a partir de uma análise de certos genes, são capazes de estabelecer qual o prognóstico para pessoas atacadas por câncer de cólon”, diz.

Outras pesquisas de ponta soam mais surpreendentes. “Há certos grupos nos Estados Unidos que, para determinar qual a melhor droga para tratar determinado câncer, primeiro traçam um perfil genético, epigenético e de proteína do tumor. Depois, inserem amostras do tumor em ratos, e dão a cada um diferentes medicamentos, a fim de determinar qual tratamento se mostra mais efetivo”, diz Paula. Ela vê nesse procedimento elementos que, possivelmente, vão estar presentes nos futuros tratamentos da doença. “Já sabemos que cada pessoa responde aos medicamentos de forma particular. Para algumas, certa droga vai provocar uma resposta bastante positiva, enquanto para outras não. No futuro, com o acúmulo do conhecimento genético e epigenético, tanto o diagnóstico quanto o tratamento vão ser bastante individualizados”, diz. [uc](#)

Toxicogenômica e Nutrigenômica, foi procurar variações nos padrões de metilação de genes associados ao câncer de bexiga.

Orientada por Daisy, a tese queria investigar se eventualmente as duas substâncias mais usadas para combater o câncer de bexiga – a cisplatina e a gemcitabina – não estariam causando mudanças epigenéticas como um possível efeito colateral do tratamento. “O câncer de bexiga tem alto nível de reincidência, entre 60% e 70%”, explica Glenda. “Nos indagamos se isso poderia ser causado pelo próprio tratamento. Talvez ele religasse algum gene, e esse gene posteriormente causasse a recorrência do tumor.” Trabalhando com três genes, ela não chegou a identificar qualquer alteração no padrão de metilação, o que levantou a hipótese de que haja um outro mecanismo epigenético em ação alterando a expressão deles.

Agora, ela está iniciando outro projeto, também envolvendo câncer de bexiga. A ideia é analisar amostras de tumores de diferentes graus de desenvolvimento. A partir delas, será feita uma identificação

de genes que estejam contribuindo para o aparecimento e o desenvolvimento do tumor. O passo seguinte será tentar identificar eventuais mudanças no padrão de metilação destes genes, a fim de tentar correlacionar uma maior frequência da ocorrência de metilações com o desenvolvimento da agressividade.

Uma pesquisa semelhante, enfocando tumor de cabeça e pescoço, foi empreendida no doutorado por Marília Calmon, que atualmente é pesquisadora no Laboratório

Há grupos nos Estados Unidos que, para determinar qual o melhor medicamento para tratar determinado tipo de câncer, traçam os perfis genético, epigenético e proteico do tumor, para saber qual o tratamento, numa estratégia de individualização da terapia





A periferia é o palco

Com artistas engajados, uma cena teatral diferente pulsa fora do centro de São Paulo. Pesquisador do Instituto de Artes documenta o fenômeno e discute a importância do fomento público ao teatro de rua



Luiz Gustavo Cristino

luizcristino@reitoria.unesp.br

Durante duas semanas de setembro, uma praça anônima e sem atrativos especiais localizada perto da estação de metrô Artur Alvim, zona leste de São Paulo, deu lugar a um pequeno palco de teatro, delimitado apenas por um círculo na grama feito com pedaços de pano. Às 20h do dia 2, um domingo, a **Unesp Ciência** estava lá para assistir a um espetáculo do grupo Dolores Boca Aberta, que organizou a “ocupação”.

“Decidimos ocupar esta praça com eventos artísticos para a comunidade. Estamos construindo um monumento que vamos deixar aqui”, explica à reportagem Alexandre Gonçalves, membro da trupe sediada em Cidade Patriarca, bairro vizinho.

O povo foi chegando. Até o fim da apresentação, havia cerca de uma centena de espectadores, formada em sua maioria por passantes que acabaram sendo fisgados pela curiosidade e não arredaram o pé antes da hora dos aplausos.

Esse tipo de teatro itinerante, feito por pequenos grupos e com poucos recursos é, na verdade, tão antigo quanto a própria arte dramática. Tampouco é novidade que espetáculos como o encenado numa praça sem nome da periferia são praticamente invisíveis para a grande imprensa, que dá preferência a produções maiores. Provavelmente por isso pouca gente sabe que o teatro de rua de São Paulo vive um momento de excepcional vitalidade.

Foto: Xand/Dolores Boca Aberta





TENDA TEATRAL

Situada na zona leste de São Paulo, sede do grupo Engenho Teatral abriga as peças da companhia; bonecos (à direita) fazem parte do cenário de *Opereta de Botequim*

A nova cena teatral paulistana vem sendo acompanhada de perto pelo pesquisador Alexandre Mate, do Instituto de Artes da Unesp em São Paulo. “Na verdade, essas iniciativas sempre existiram na periferia da cidade, mas antes eram muito pouco documentadas”, diz ele, que tomou para si esse papel de documentador.

Em comum com o teatro tradicional o de rua só tem mesmo o grande número e a diversidade de peças em cartaz, explica Mate. Os espetáculos acontecem a céu aberto, em tendas ou pequenos teatros. O palco está no mesmo nível do público, que se acomoda ao redor dele. No lugar de figurões e estrelas da TV, diretores e atores com forte militância política, o que se reflete nos textos das peças, para as quais as entradas são quase sempre gratuitas.

Alexandre Mate conta que por trás de toda essa ebulição está uma lei municipal criada há dez anos que fomenta a atividade de pequenos grupos teatrais (veja quadro na pág. ao lado). “Com isso, a periferia que

fazia teatro passou a ter a oportunidade de mostrar seu trabalho e de viver dele”, afirma o pesquisador, que é um dos autores do livro *Teatro e vida pública – O fomento e os coletivos teatrais de São Paulo*, lançado em agosto pela Hucitec Editora e a Cooperativa Paulista de Teatro.

Membro do Núcleo Paulistano de Pesquisadores de Teatro de Rua, Mate mantém relações estreitas com os coletivos da

“Queríamos outro público”, diz Luiz Carlos Moreira, do Engenho Teatral. “Sabíamos que ele estava na periferia, então tínhamos de ir em busca dele.” Depois de titubear um pouco, o grupo tomou a decisão radical de fazer apenas espetáculos gratuitos

periferia. Visita regularmente os espetáculos e promove encontros mensais com dramaturgos, diretores, atores e alunos do curso de licenciatura em Teatro do Instituto de Artes. No fim de agosto a reportagem participou de uma dessas reuniões para entender o que mudou na vida desses artistas após a lei de fomento. O grupo convidado do dia era o Engenho Teatral, com sede na Vila Carrão, zona leste da cidade, onde aconteceu o encontro.

Criado em 1979 com o nome de Apoená, inicialmente o coletivo se dedicou ao circuito tradicional do teatro, que na época se concentrava no bairro do Bixiga, conta o ator Luiz Carlos Moreira, que fundou o grupo com sua companheira Iraci Tomiatto. “Vivíamos em constante crise financeira e psicológica”, diz ele. “Para ter uma ideia, uma vez montamos um espetáculo em que tínhamos de usar uma caixinha de madeira pequena, que precisava ser forrada com cetim, mas não tínhamos grana para comprar o tecido.”



Fotos: Bob Sousa

HISTÓRIAS DO TEATRO

Alunos da Unesp reúnem-se com o grupo na sede; cofundador Luiz Carlos Moreira (no alto, à esquerda) contribuiu para a mobilização que resultou na Lei de fomento

Outra dificuldade era a fragilidade do vínculo com o lugar das apresentações. “No processo de criação, o espaço físico começa a adquirir um sentido cênico: o ator olha para um lugar e já está vendo uma porta, uma cama, algo que faz parte do espetáculo”, diz Moreira. Como era preciso pagar caros aluguéis ou depender da disponibilidade de um teatro público, as temporadas eram curtíssimas. “Na semana seguinte era preciso mudar de espaço e recomeçar o trabalho.”

A mudança de orientação do grupo, que coincidiu com a adoção do nome atual, veio em 1993. “Queríamos outro público, que não estava nesse local nem iria a esse teatro no centro. Sabíamos que ele estava fundamentalmente na periferia, então tínhamos de ir em busca dele.” Para isso Moreira projetou a tenda e o espaço onde o grupo trabalha até hoje, na Vila Carrão.

Depois de titubear um pouco, o Engenho Teatral tomou a decisão radical de fazer apenas espetáculos gratuitos. “Costumo

dizer que o teatro não pode concorrer com a pinga do boteco da esquina. Se cobrássemos, iríamos reproduzir com a catraca da bilheteria as relações postas no centro da cidade, das quais tentávamos fugir”, explica ele.

O problema é que, sem bilheteria, a situação ficou ainda pior. O grupo passou dois anos sem se apresentar. Cada membro tinha de se virar como podia para conseguir o ganha-pão. O ator Beto Nunes, membro há 15 anos, lembra que, antes da lei de fomento, trabalhou como guia de turismo, animador de eventos, entre outros bicos. “Já precisei me vestir de amante italiana para um telegrama animado”, recorda ele, em tom de piada.

Neste contexto de precariedade, Luiz Carlos Moreira e outros colegas criaram em 1998 o movimento “Arte contra a barbárie”. Insatisfeitos com a distribuição dos recursos provenientes da Lei Rouanet, que favorece as grandes produções, escreveram um manifesto que defendia o apoio finan-

A lei que fez o teatro de rua bombar

Promulgada em 2002, a Lei Municipal nº 13.279 instituiu o Programa Municipal de Fomento ao Teatro com orçamento anual mínimo de R\$ 6 milhões. Desse montante, até R\$ 100 mil podem ser usados para pagar despesas e serviços decorrentes de sua execução, que é feita pela Secretaria de Cultura do município. Cada projeto aprovado não pode ter orçamento superior a R\$ 400 mil. No máximo 30 projetos são beneficiados anualmente.

Os projetos não precisam resultar em um espetáculo, podem estar focados apenas em trabalho de pesquisa. No caso de haver apresentações públicas, a lei exige que o preço das entradas seja popular. Na prática, porém, há uma tendência dos grupos de adotar a catraca livre.

Uma comissão julgadora analisa os inscritos no programa e seleciona os grupos beneficiados. Alexandre Mate, do Instituto de Artes da Unesp, já participou dela em oito processos seletivos. Segundo ele, depois de dez anos da lei, há muitos projetos de alta qualidade, mas o orçamento não é suficiente para todos.

Críticos do programa argumentam que há uma tendência a contemplar sempre os mesmos grupos, que a análise e a aprovação dos projetos estariam sendo feitas na base da “camaradagem”. Mate refuta: “Existe um processo de escolha, e tudo é fruto de muita discussão”, diz. “A luta deve ser para a ampliação do montante econômico. Para mim, é clara a excelência de trabalhos que poderiam ser selecionados, mas não são.”



NÃO SÓ PARA CRIANÇAS

Atores do grupo Casa da Tia Siré na peça infanto-juvenil *Rua Florada, sem saída*, no Teatro de Arena Eugênio Kusnet, na região central da capital; com linguagem simples, obra discute temas sociais e políticos e dialoga também com adultos



Fotos: Bob Sousa

SEM CATARSE

Em cena em que personagens decidem se maquiar, atrizes usam máscaras em vez de cosméticos; característico do gênero épico, recurso evita que espectadores se desliguem do mundo real, explica o pesquisador Alexandre Mate (*acima, à dir.*)

ceiro do governo ao teatro independente. “Fazia anos que a classe teatral não tinha nenhuma manifestação. O sindicato, que havia sido extremamente atuante nos anos 1970 e 1980, havia minguado”, afirma. A iniciativa abriu diálogos com a Prefeitura e aprofundou a discussão, que culminou com a promulgação da lei em 2002.

Dias depois da conversa com o pessoal do Engenho Teatral no câmpus da Unesp, a reportagem acompanhou Alexandre Mate ao Teatro de Arena, na região central da cidade, para assistir a uma peça infanto-juvenil. Montado pelo grupo Casa da Tia Siré, o espetáculo reunia membros de diversos grupos da cidade.

Rua Florada, sem saída conta a história de três meninas e dois meninos de uma vizinhança localizada na periferia da capital. Temas como consumismo, desigualdade social, urbanização e excesso de trabalho que cria pais ausentes permeiam o espetáculo, e dizem muito a respeito da posição política do grupo. “Todos somos, no mínimo, socialistas”, diz a atriz Juliana Liegel, em bate-papo do elenco com o pesquisador e o repórter depois da apresentação.

“É natural que, em um grupo com uma forte posição política, a obra reverbere sua ideologia”, explica Mate. Mas isso também pode gerar conflitos entre os atores, como explica a atriz Andressa Ferrarezi, que assina o texto da peça. “Em nossa primeira montagem, em 2008, tivemos alguns problemas no elenco. Algumas pessoas, apesar de atuarem de forma muito competente, não compreendiam a ideologia por trás do texto, não tinham aquele brilho nos olhos necessário no nosso trabalho. O grupo foi se desgastando e nós mesmos resolvemos parar com a peça porque não havia progresso”, conta. O trabalho foi retomado no final do ano passado, depois de mudanças no elenco.

O elemento questionador presente no trabalho da maioria dos grupos de teatro da periferia paulistana é uma característica do teatro épico dialético, explica Mate. “Esse estilo pressupõe que o teatro é um experimento também social, que assume um ponto de vista político, e apresenta e argumenta sob esse ponto de vista”, diz.

“A obra não transita com heróis, mas recorta um assunto de natureza histórica.”

O teatro épico dialético é, por sua vez, um desdobramento do gênero épico consagrado pelo dramaturgo Bertolt Brecht (1898-1956), caracterizado pela ausência de ilusionismo. Isto é, o espectador não é levado a mergulhar na história para “se esquecer” de que aquilo é uma representação, acrescenta Mate. É comum, por exemplo, que um ator represente algum elemento do cenário, ou marque a divisão das cenas gritando “Cena 2!”.

A forte interação com o público é outra marca fundamental do estilo épico. Em *Rua Florada, sem saída*, o personagem interpretado pelo ator Glauber Rocha (sim, homônimo do cineasta baiano) pede dinheiro ao público e, dependendo da boa vontade de quem for abordado, acaba conseguindo alguns trocados.

Quando a plateia é da periferia, a identificação é mais forte, segundo Rocha, “porque a forma como as relações se estabelecem dentro do espetáculo é muito mais próxima das estabelecidas em bairros mais distantes do centro e de menor poder aquisitivo”, diz. “O público costuma comparar os personagens com pessoas reais, porque refletem mais o universo deles. É um ponto muito rico do espetáculo, que traz a vida real e não aquela maquiagem, aquela ideia de que a princesa é loirinha de olhos azuis.”

Para Andressa, uma experiência marcante foram os ensaios da peça realizados no CEU (Centro Educacional e Cultural) de Heliópolis, uma das regiões mais carentes da capital. “Lá, a molecadinha entrava nos ensaios, brincava com os cenários,

se sentia próxima da própria realidade”, conta. “É bem diferente de atuar no centro, onde a criança fica sempre sentadinha com o pai e a mãe.”

Mas é preciso saber estabelecer limites nessa interação, para evitar, por exemplo, que o palco seja “invadido” pela molecada, acrescenta a atriz. “Pelo que sentimos, a própria criança percebe quando ela pode vir e quando não pode, e a gente tem que deixar claro esse jogo.” Segundo ela, o teatro épico permite esse tipo de franqueza com a plateia.

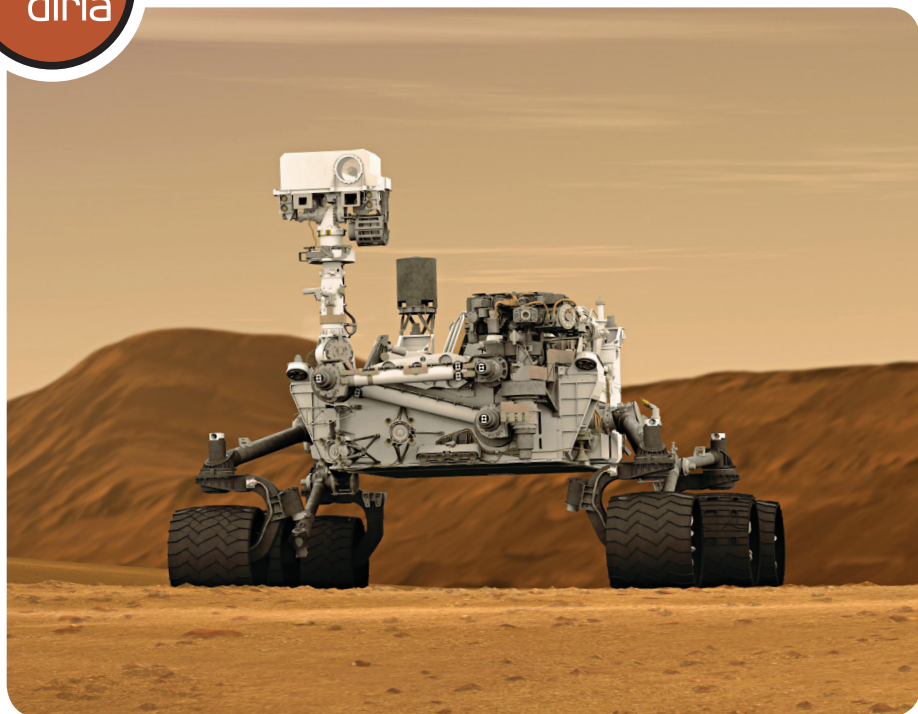
Para escrever a peça, Andressa realizou oficinas de brincadeiras com crianças, nas quais os adultos não podiam ditar regras, apenas seguir a interação natural do grupo. “O interessante foi que, quando a coisa estava complicada e sem um adulto para interferir, as próprias crianças resolviam da melhor maneira possível”, relata. “É claro que às vezes elas excluíam alguns, mas pouco depois o grupo os incluía de volta.” O projeto incluiu também entrevistas com alunos de escolas públicas e particulares. As pesquisas com o público são grande fonte de inspiração e motivação para os grupos de teatro de rua, explica o pesquisador da Unesp.

Proibido espirrar

Como faz parte da comissão do Prêmio Shell de Teatro, Mate assiste com frequência também aos “espetáculos de caixa”, como são chamados, no jargão da área, aqueles que cobram entrada. Somando as peças de rua e os festivais, ele calcula assistir a cerca de 200 espetáculos por ano. Mas sua preferência pela dramaturgia da periferia é explícita. “O teatro de caixa aparta, você fica no escuro, não pode intervir”, diz. “Além disso, hoje você vai assistir a alguns espetáculos e tem gente que se irrita até mesmo quando alguém tosse ou espirra.”

Além de desafiante, o teatro de rua demonstra uma generosidade muito grande, afirma. “É o fato de eu saber que a quase totalidade das pessoas que acompanham um determinado espetáculo de rua jamais poderá assistir a um de caixa redimensiona o fenômeno. Isso é muito importante e me emociona demais.” 

“O teatro de **caixa** (com **cobrança** de entrada) aparta, você fica no **escuro**, não pode **intervir**”, diz o pesquisador Alexandre Mate, que **assiste** a cerca de **200 peças** por ano. “Além de **desafiante**, o **teatro** de rua demonstra muita **generosidade**.”



Será que já nos vimos antes?

É possível que provas da **existência de vida** em **Marte** já tenham sido coletadas em 1976. Quaisquer que sejam os **resultados** da **Curiosity**, espera-se que coloquem ponto final numa **pólemica** que se arrasta há **15 anos**.

Pablo Nogueira ●

pablodiogo@reitoria.unesp.br

A chegada da sonda Curiosity a Marte, em agosto, fez a humanidade voltar seus olhos com esperança para a superfície do planeta vermelho. Devido a sua envergadura – o jipe robô pesa mais de uma tonelada e está equipado com uma dúzia de instrumentos –, a missão foi saudada globalmente como o mais importante esforço empreendido para rastrear sinais de vida em outro planeta.

Dentre os oito objetivos científicos que os pesquisadores da Nasa pretendem investigar com os instrumentos da Curiosity, o que gera mais expectativa envolve a possibilidade de existência de compostos orgânicos no solo marciano, que indica-

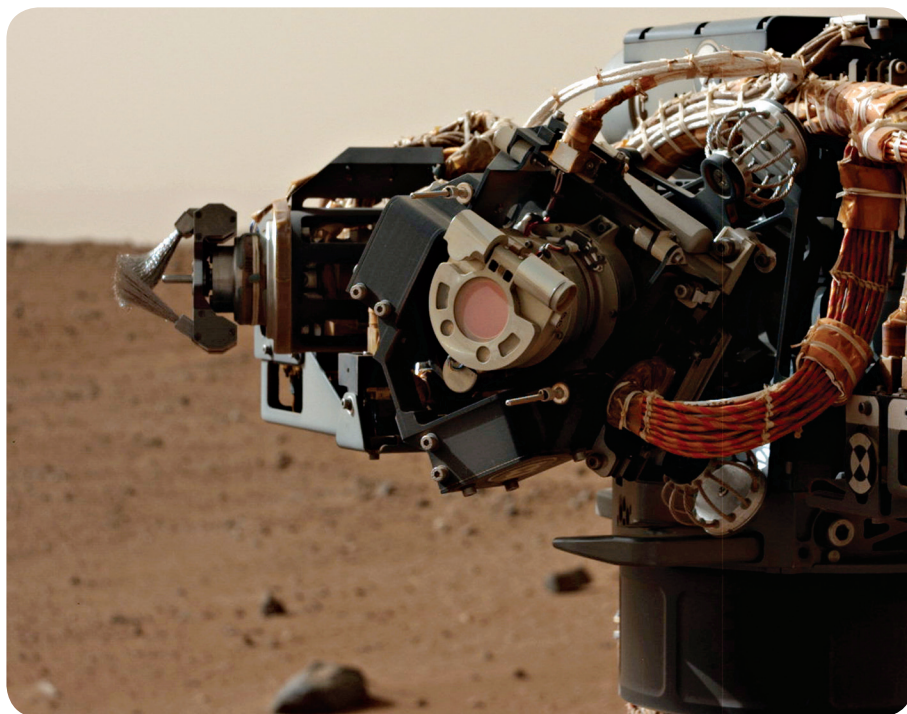
riam a presença de vida em algum momento da história do planeta. Há quem acredite, porém, que as evidências de vida em Marte já foram obtidas três décadas e meia atrás, mas não nos demos conta.

Essa história começa em 1952, com o americano Gilbert Levin. Ele era um engenheiro que trabalhava na área de saúde pública e se interessou pelo problema da determinação da presença de micróbios em amostras supostamente contaminadas. Até então, o procedimento padrão consistia em inserir a amostra que se suspeitava estar contaminada com micro-organismos num caldo de cultura. Com o tempo, a atividade metabólica dos micro-organismos levava à produção de

bolhas de CO_2 , oriundo da fermentação dos nutrientes que estavam no caldo. A observação levava à conclusão de que havia micro-organismos no caldo.

Levin teve a ideia de adicionar ao caldo de cultura moléculas de C^{14} , um isótopo do carbono que é radioativo. Desta forma, quando os micro-organismos absorvessem os nutrientes do caldo de cultura e liberassem CO_2 por meio da respiração celular, seria possível identificar, no gás liberado, sinais de radiação através de um contador Geiger. Este processo demandava menos tempo do que o necessário para que se observasse a formação das bolhas.

Em 1960, Levin sugeriu a Keith Glenan, um dos diretores da Nasa, que seu



Fotos: NASA/JPL-Caltech/MSS

método fosse usado para detectar sinais de micro-organismos em outros planetas. Dezesesseis anos depois, dois visitantes gêmeos chegaram a Marte com apenas um mês de diferença: as sondas Viking, cujo objetivo era fazer as primeiras observações da superfície marciana *in situ*.

Dentre os instrumentos que as sondas carregavam estavam três experimentos destinados a buscar, no solo, indícios da existência de formas de vida baseadas em carbono, e que respirassem oxigênio. Um deles foi chefiado por Levin e previa uma versão adaptada do método que ele desenvolveu: amostras de solo marciano seriam coletadas, inseridas num caldo de cultura recheado de C^{14} e monitoradas para detectar eventuais sinais de radiação.

Com a ajuda de uma pá robótica, as sondas coletavam 0,5 cm³ de solo. Cada amostra era colocada num compartimento isolado, esterilizada e depois recebia a injeção de um líquido nutriente. Durante oito dias, o nível de radiação no compartimento era medido a intervalos entre 14 e 16 min. Depois, a mostra era descartada, uma nova era coletada e o experimento recomeçava. Em algumas rodadas, os instrumentos detectaram o que parecia ser sinais de gás radioativo vindos da amostra de solo, mas em outras não havia registro algum. Devido a essa disparidade, os resul-

tados foram considerados inconclusivos.

As Vikings levavam consigo também dois outros experimentos destinados a buscar sinais de moléculas orgânicas no solo de Marte. Nada encontraram. Sem a existência de material orgânico, não parecia haver possibilidade de existir vida microbiana. Por isso, a posição adotada pela Nasa foi considerar que algum elemento desconhecido da química do solo marciano, de origem inorgânica, havia sido responsável por gerar o gás e levar o experimento de Levin a registrar um falso positivo. O próprio Levin, porém, nunca se conformou com essa interpretação. Desde 1997, começou a vir à carga publicamente, sustentando que seu experimento realmente teria encontrado sinais

de atividade microbiana.

Mas o avanço da pesquisa em Marte trouxe importantes novidades. Baseando-se em análises do solo marciano realizadas pela sonda Phoenix em 2008, o americano Christopher Mccay, ligado ao centro de pesquisa da Nasa na cidade de Ames, reproduziu em seu laboratório o experimento da Viking destinado a buscar sinais de material orgânico, usando material coletado no deserto do Atacama (Chile). Em artigo publicado em 2011 no *Journal of Geophysical Research*, ele diz ter achado sinais de que a Viking encontrou, sim, sinais da existência de moléculas orgânicas, mas que o desconhecimento sobre a composição do solo de Marte impediu a interpretação correta dos resultados. Fez questão de frisar, no entanto, que não apoiava a ideia, sustentada por Levin, de que não apenas matéria orgânica, mas vida teria sido detectada pelos aparelhos da sonda.

O tamanho do interesse que a Nasa atribuiu a esta questão pode ser medido em quilos: metade dos instrumentos que equipam a Curiosity destinam-se a fazer análises de amostras do solo, a fim de confirmar ou refutar a existência de material orgânico no planeta vermelho. Quaisquer que sejam os resultados, espera-se que o o jipe robô coloque um ponto final numa polêmica que se arrasta há pelo menos 15 anos. **uc**

Em artigo em 2011, um cientista da Nasa afirmou ter encontrado moléculas orgânicas no planeta vermelho, mas o desconhecimento do solo o impediu de interpretar os resultados. Frisou, no entanto, que não apoiava a ideia de Gilbert Levin



Ritmos sinfônicos

Oscar D'Ambrosio

odambros@reitoria.unesp.br

Nascido em Tatuí, interior do Estado de São Paulo, o percussionista Eduardo Gianesella, professor do Instituto de Artes (IA) da Unesp em São Paulo, respirou notas e partituras desde cedo. A cidade tem um dos conservatórios mais famosos do país e, logo na quinta série do ensino fundamental, um professor local insistiu para que estudasse música.

O professor foi até a casa dos pais do menino para mostrar a importância de matriculá-lo logo e não desperdiçar um talento que julgava promissor. Gianesella desde sempre gostou de bater e quis tocar bateria, mas como o Conservatório não tinha esse instrumento, começou a entrar de maneira mais sistemática no mundo do som por intermédio de outras instâncias da percussão, com o tambor.

Por sorte, o professor que teve no conser-

vatório também tocava bateria e lhe dava aulas escondidas desse instrumento, pois o diretor do Conservatório não via com bons olhos a música popular. Os conhecimentos adquiridos foram fundamentais para ler partituras, conhecer a fundo a parte rítmica e técnicas de execução, mas tudo era aplicado apenas a tambores e caixas, que integram as formações das orquestras de música erudita.

A situação era paradoxal, pois, embora em sua família não houvesse músicos, a cidade o levava a vivenciar a atmosfera de concertos e festivais. Isso é uma característica do município. Gianesella aponta, por exemplo, que dos 30 alunos de sua turma no ensino fundamental, sete são hoje músicos profissionais. As viagens também fascinavam o jovem, pois, tocando na orquestra do Conservatório, disputava

festivais e visitava muitas cidades – e ele adorava conhecer novos lugares e sair do pacato município onde nascera.

Aos 16 anos, a ideia de ser músico profissional já era uma realidade. Tornara-se uma espécie de vício saudável, pois logo vendeu sua bicicleta e outros objetos pessoais para comprar seus próprios instrumentos. A adolescência passou a ser uma rotina alegre de ensaios e apresentações.

A escolha natural foi o curso de bacharelado em música no IA. Logo em seguida fez seu mestrado em performance em percussão pela Eastman School of Music, na University of Rochester (EUA), onde ficou por dois anos. Mais tarde fez seu doutorado em Musicologia na USP.

Uma característica muito interessante de Gianesella é o casamento que faz entre a prática profissional e a atuação como



Fotos: Luiz Machado

professor. O tema de seu doutorado foi a percussão orquestral brasileira, uma pesquisa na qual o lado acadêmico caminhou ao lado de sua ação como músico na Orquestra Sinfônica do Estado de São Paulo (Osesp), que integra desde 1994, além de ser músico colaborador do grupo Percorso Ensemble, dedicado à divulgação de obras do século 20 e de hoje.

O conjunto, formado em sua maioria por músicos da Osesp e instrumentistas influentes no cenário musical paulista, foi fundado em 2002 pelo maestro e percussionista Ricardo Bologna. Seu principal objetivo é estimular a criação de novas obras, realizar concertos com obras tradicionais e do repertório contemporâneo e despertar no público um maior envolvimento com essa música.

Nesse contexto, o objetivo do doutorado do professor do IA foi ajudar a solucionar alguns dos problemas interpretativos encontrados nas partes de percussão da música sinfônica brasileira. Rica em timbres e ritmos, ela gera dúvidas que vão desde a nomenclatura dos instrumentos a assuntos editoriais ou ainda de natureza técnica.

Giancesella selecionou obras de diferentes compositores, especialmente apropriadas para um estudo detalhado dessas dificuldades.

Quando necessário, os manuscritos originais foram consultados, assim como fontes que tiveram acesso direto aos compositores, na procura de suas reais intenções e ajuda no esclarecimento das dúvidas surgidas.

A análise, associada à experiência na execução e gravação dessas e de outras obras, ajudou a levar a conclusões importantes quanto ao uso e à notação do vasto arsenal

Para **Eduardo Giancesella**, o bom **percussionista** deve conhecer o mercado **sinfônico** e a **música de câmara**, e se apropriar de **múltiplas técnicas**

dos instrumentos de percussão – convencionais ou não. Essa análise inclui a revisão de partes existentes e a solução de problemas de nomenclatura e performance encontrados em obras de Antônio Carlos Gomes, Mozart Camargo Guarnieri, César Guerra-Peixe, Francisco Mignone, Claudio Santoro, Rubens Ricciardi e Heitor Villa-Lobos.

No IA, para passar aos alunos a experi-

ência adquirida na Osesp, com discos e turnês internacionais, Giancesella criou uma disciplina intitulada “Repertório orquestral para percussão”, com duração oficial de dois anos, mas frequentada por muitos durante os oito semestres em que permanecem no Instituto para completar o curso de percussão.

Para o músico, o bom percussionista deve conhecer o mercado sinfônico e também o da música de câmara. Isso só é possível se o aluno desenvolver uma versatilidade muito grande, apropriando-se das múltiplas técnicas que lhe permitem atuar em samba, música popular brasileira de forma geral, pop, jazz e percussão orquestral. Para ter êxito nessas diferentes áreas, é preciso ter um saber básico de cada ritmo e gênero.

Com todas essas atividades, além da codireção do premiado Grupo de Percussão do Instituto de Artes do Planalto (Piap), Giancesella tem hoje como objetivos mais imediatos aliar a formação aos alunos na Unesp com uma atuação como professor de percussão dos principais cursos e festivais de música do país, além de ministrar cursos e masterclasses em vários países e realizar estreias e gravações de música contemporânea. **uc**

Resenhas do mês



Em defesa das mulheres
 Juan Bautista Cubie; tradução
 de Dafne Melo; Editora Unesp;
 144 págs. R\$ 30

Manifesto antimisoginia

Livro de bibliotecário **espanhol** do século 18 reúne as **mulheres** que se destacavam nas **ciências** e expõe as **profundas** raízes do **preconceito** de gênero na cultura **ibérica**.

Alice Giraldi

unespciencia@unesp.br

No final do século 18, um tema polêmico ganhou força nos salões intelectualizados da Espanha: poderiam as mulheres, com uma formação adequada, se equiparar aos homens?

O acalorado debate sobre a questão de gênero teve como estopim um discurso publicado anos antes, sob o título *Defensa de las mujeres*, que integrava a obra *Teatro crítico universal*, do filósofo beneditino Jerónimo Feijoo y Montenegro. Composta de nove volumes, a série alcançou estrondoso sucesso ao tratar de temas relacionados às ciências e a atividades humanas sob a perspectiva do pensamento iluminista, que então ganhava força na sociedade europeia.

O assunto avançou com tal força nos círculos literários e na imprensa que acabou polarizando a discussão: de um lado estavam os defensores das virtudes femininas, denominados “galantes”; do outro ficavam os chamados “detratores”, que viam nas mulheres uma lista de limitações, vícios e defeitos.

Entre os “galantes” encontrava-se o eru-

dito bibliotecário espanhol Juan Bautista Cubie, autor de um livro de destaque no contexto da polêmica, intitulado *Las mujeres vindicadas de las calumnias de los hombres*. Publicado pela primeira vez em Madri, no ano de 1768, o texto integral da obra é agora reeditado pela Editora Unesp, sob o título *Em defesa das mulheres*.

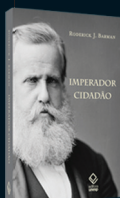
Ao longo de dez capítulos, o autor – que se diz motivado a escrever devido ao “grande sofrimento” causado pelo fato de ver o “sexo feminino ultrajado injustamente e abatido por quase todos os Homens” – busca exemplos em fontes como a filosofia grega e as Escrituras Sagradas para sustentar uma argumentação em defesa do belo sexo.

Argumentos como “Adão deu uma contribuição maior na perdição da linhagem humana” e “Que o engenho é superior às forças corporais, e que a excelência dessas duas coisas se verifica nas Mulheres” são apresentados dentro de uma lógica que, ao explicitar as ambiguidades e contradições daquele tempo, expõe ao leitor de

hoje as profundas raízes do preconceito contra as mulheres na cultura ibérica.

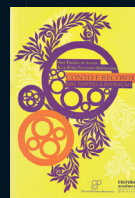
O quarto capítulo, “O saber e a prudência também se encontram nas Mulheres”, ressalta a disposição do sexo feminino para as ciências, gênero que, segundo o autor, reuniria em maior proporção qualidades como prudência, juízo e disciplina, necessárias ao estudo científico.

Conclui a obra um curioso “Catálogo de Mulheres Espanholas que mais se destacaram nas Ciências e Armas”. Embora a lista apresente nomes como o da espanhola Oliva Sabuco de Nantes, autora do livro *A verdadeira medicina*, e da portuguesa Catalina, filha de Eduardo Infante de Portugal, reconhecida pelos excepcionais conhecimentos em astrologia e matemática, grande parte das ilustres representantes ibéricas em posições de destaque não se sobressaiu nas chamadas “ciências duras”, ficando restritas ao campo das ciências humanas. Um panorama não tão diferente, afinal, do encontrado hoje, mais de dois séculos depois.



Imperador Cidadão

Roderick J. Barman; tradução de
Sonia Midori Yamamoto;
Editora Unesp;
624 págs. R\$ 75



Conto e reconto – Das fontes à invenção

Vera Teixeira de Aguiar, Alice
Áurea Penteado Martha
(Organizadoras); Cultura
Acadêmica Editora;
296 págs. R\$ 38

A vida de um imperador ilustrado

Desde os cinco anos de idade, após a partida do pai, D. Pedro II foi treinado para reger o Brasil. Com uma formação dessa natureza, mais uma vida de clausura desde a infância, era natural que seus papéis como monarca, político e ser humano se fundissem. Esse é o fio condutor da obra do historiador Roderick J. Barman, professor da Universidade de Columbia Britânica, que revela faces do conhecido personagem histórico que transcendem o seu papel como regente do governo mais duradouro da história do Brasil.

De forma objetiva e com base em vasta documentação – que abrange desde arquivos armazenados na Biblioteca Nacional até documentos pessoais de D. Pedro II, disponibilizados por seus descendentes –, Barman transforma a vida privada e pública do último monarca do Brasil numa trama envolvente, com ares de ficção.

O caráter cronológico da narrativa contribui no tom ficcional. O pequeno imperador, que por um lado formou-se emocio-

nalmente imaturo, como consequência da lacuna no convívio social, tornou-se intelectualmente precoce, devido ao convívio exclusivo com adultos. Dessa combinação surge um governante que aceitou a sua “missão” aos 14 anos de idade, em 1840.

O relato da vida pessoal de D. Pedro II inclui episódios como o seu primeiro encontro com a futura esposa, a princesa Teresa Cristina. “Baixa, atarracada e manca”, sua aparência teria sido motivo de choque para o imperador. Barman também nos conta sobre a paixão não consolidada de D. Pedro II pela condessa de Barral, aia da princesa Isabel. A relação com a herdeira, por sua vez, foi permeada por traços de rivalidade.

Como não poderia deixar de ser, acontecimentos históricos, como a abolição da escravidão e a proclamação da República, também estão presentes na obra – embora o foco permaneça nas figuras humanas até o fim da narrativa, concluída com a morte do imperador em 1891, no exílio, vítima de pneumonia. • **Luiz Gustavo Cristino**

Histórias das histórias

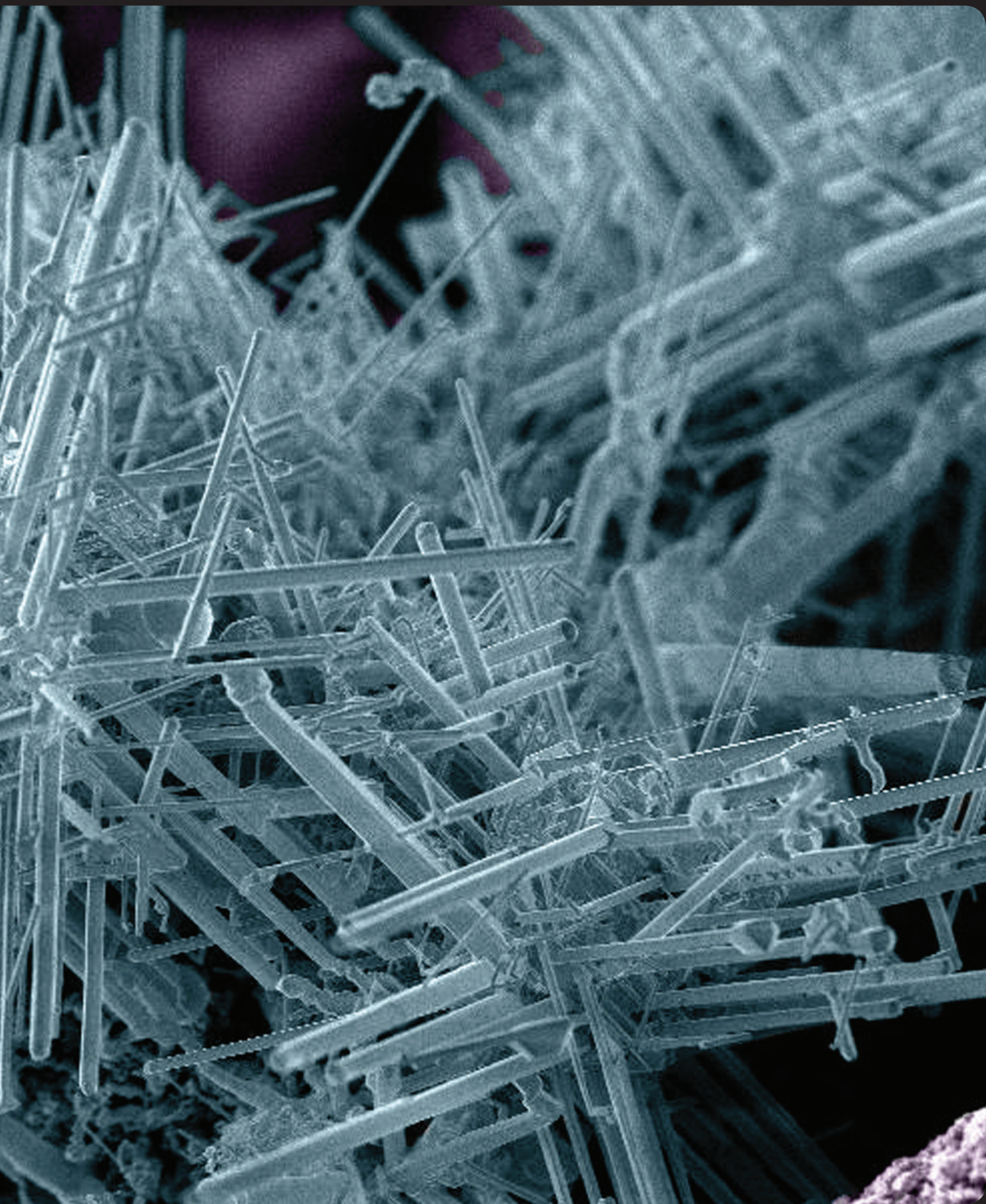
Quem conta um conto aumenta um ponto – ou, no mínimo, altera um ponto. Ao sair do baile real, a Cinderela original acabou perdendo não um sapatinho de cristal (*verre*, em francês), mas sim um de couro (*vair*). Na versão em português da história, a moça por pouco não teve uma vaca protetora, em vez de uma fada.

É justamente da transmissão dessas histórias através dos tempos e das transformações geradas nesse processo que trata *Conto e Reconto: das fontes à invenção*. A compilação feita por Vera Teixeira de Aguiar (Universidade Federal do Rio Grande do Sul) e Alice Áurea Penteado Martha (Universidade Estadual de Maringá) traz textos de diversos autores sobre uma variedade de temas, que vão das influências geográficas e sociais sobre cada versão das histórias ao papel das ilustrações em sua propagação.

O livro documenta experiências que envolvem o estudo dessas obras no ensino fundamental, analisando tópicos como a recepção dos alunos aos textos e as maneiras pelas quais podem ser explorados em sala de aula. Com essas características, pode ser utilizado como uma espécie de guia sobre a aplicação da literatura infanto-juvenil e da fantasia na formação de crianças e jovens. • **LGC**

Gelo cozido

O que parece uma paisagem congelada foi na verdade produzido a altas temperaturas, numa espécie de cozimento. Na imagem original, esses cristais de óxidos de manganês e de estanho apareciam em tons de cinza. Ganharam cor pelas mãos de Ricardo Tranquilin, operador do microscópio de varredura eletrônica do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia dos Materiais em Nanotecnologia da Unesp em Araraquara e aluno de doutorado da Faculdade de Ciências, campus de Bauru. O material, usado em telas de cristal líquido e células solares, é objeto de pesquisas do grupo. Sempre que dá, Tranquilin dedica um tempo à nanoarte. Com o colega Rorivaldo Camargo já participou de vários concursos internacionais e levou alguns prêmios. Intitulada *Cristais de gelo*, essa obra ainda inédita é da safra de 2012. Outras podem ser vistas aqui: www.cmdmc.com.br/nanoarte.



O novo conservadorismo

Luciano Martins Costa ●

Há uma corrida entre pesquisadores de áreas tão variadas como economia e ciências sociais, comunicação e tecnologia, para entender os padrões culturais e de consumo da nova classe média brasileira. A partir de 2007, quando se consolidaram as primeiras percepções de que um grande contingente de cidadãos deixava a linha da pobreza para alcançar níveis de vida mais confortáveis, estabeleceu-se a conveniência – em alguns casos, necessidade crucial – de classificar e conhecer o miolo da antiga pirâmide social que se expande lateralmente.

O fenômeno da mobilidade social percebido nos últimos anos ainda merece contestações, principalmente no que se refere ao fato de que a redução da pobreza por conta do crescimento dos postos de trabalho e dos ganhos reais de salários não produz propriamente uma “classe média” no sentido tradicionalmente aceito. Como ressaltou recentemente o economista Claudio Cesar de Paiva, da Unesp em Araraquara, 95% dos postos de trabalho criados a partir de 2004 pagam entre um e um e meio salário mínimo, o que não proporciona uma renda que possamos chamar de média. A alta do consumo nessa faixa da população é empurrada principalmente pelo crédito, observa.

Essa característica aponta para certa vulnerabilidade de uma economia que se sustenta basicamente pela força do consumo interno, o que exige o monitoramento permanente de fatores como o custo dos financiamentos e a oscilação dos preços. Mas, de modo geral, o que se oferece de reflexão em torno dessa população recentemente agregada ao mercado é uma profusão de dados que não avançam em relação a outros aspectos da vida social.

Outros observadores da cena econômica, como o grupo de pesquisa Data Popular, por exemplo, detectam as marcas prediletas dessa faixa intermediária de renda, monitoram seus padrões de endividamento e acompanham o acesso a lazer e educação.

Faz sentido toda essa preocupação, do ponto de vista dos negócios, e não são poucos os acadêmicos que se debruçam sobre o tema. Afinal, esse grupo populacional consumiu no ano passado o equivalente a R\$ 1 trilhão, o que representaria, há apenas uma década, a quase totalidade da riqueza produzida no Brasil anualmente. Além disso, observa-se um processo acelerado de sofisticação no padrão de consumo dessas famílias e uma crescente preocupação com a qualidade dos alimentos e dos produtos industrializados que adquirem.

No entanto, a questão essencial que de-

Sem uma educação voltada para a cidadania, o novo cidadão de “classe média” não é mais do que um proletário sem consciência de classe

veria estar mobilizando os estudiosos são alguns sinais de retrocesso nos padrões de consciência social desses brasileiros. Não apenas nas escolhas de candidatos nas atuais eleições municipais, mas principalmente na apropriação de discursos conservadores, há sinais de certa vulnerabilidade dessas famílias a proposições populistas reacionárias e antidemocráticas. Seja por conta do pragmatismo que afeta o com-

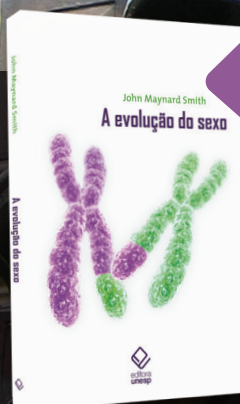
portamento de indivíduos que ascendem socialmente e que, portanto, desenvolvem o temor da perda de suas conquistas, seja pela carência de uma educação política, o fato é que podemos estar assistindo à consolidação de um padrão ideológico fundamentado no medo.

Comparando-se aos que permanecem na base da estrutura social, muitos integrantes da nova classe de renda tendem a se considerar privilegiados e, como tais, acabam emulando certos comportamentos da classe média tradicional, aquela que se habituou ao conforto dos privilégios numa sociedade marcada pela desigualdade. Podemos estar a caminho da expansão de uma visão de mundo que a filósofa Marilena Chauí qualificou de “abominações éticas, cognitivas e políticas”, em debate no dia 28 de agosto na USP e cuja gravação se tornou popular na internet.

Esses sinais aparecem aqui e ali, por exemplo, em entrevistas tomadas com transeuntes em circunstâncias como incêndios em favelas e confrontos violentos entre a Polícia Militar. Comumente, cidadãos questionados acabam assumindo um discurso reacionário e obscurantista de apresentadores dos programas populares da televisão, responsabilizando as vítimas por suas próprias desgraças. Ao se sentir incluído numa sociedade desigual, por meio do acesso ao consumo, aquele que já foi excluído se transmuda em elite. Sem uma educação voltada para a cidadania, o novo cidadão de “classe média” não é mais do que um proletário sem consciência de classe.

Luciano Martins Costa é jornalista, autor de *O mal-estar na globalização* (Editora A Girafa, 2005), coordenador do curso Gestão de Mídias Digitais da Fundação Getúlio Vargas.

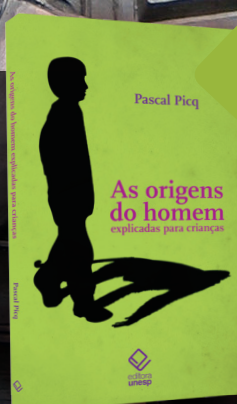
A genética populacional e a evolução da linhagem humana em dois lançamentos da Editora Unesp



262 pág.
14 x 21 cm

A EVOLUÇÃO DO SEXO John Maynard Smith

Escrito por um dos maiores estudiosos da biologia evolutiva no século XX, este livro procura expor e discutir alguns dos elementos fundamentais da teoria evolucionária, sob o ponto de vista da genética populacional. Dirige-se inclusive ao leitor comum, o qual encoraja a continuar buscando informações sobre o tema.



160 pág.
12 x 21 cm

AS ORIGENS DO HOMEM EXPLICADAS PARA CRIANÇAS Pascal Picq

Um dos livros escritos pelo autor em homenagem a Darwin, esta obra apresenta as perspectivas atuais sobre as origens e a evolução da linhagem humana. Encaixa-se no quadro da Antropologia evolucionista, a qual abarca todas as ciências do homem e se insere nas teorias modernas da evolução.

 **editora
unesp**
25 anos

Produzir conteúdo,
Compartilhar conhecimento.
Editora Unesp, desde 1987.
www.editoraunesp.com.br