

Pesquisa

FAPESP

MAIO DE 2012 WWW.REVISTAPESQUISA.FAPESP.BR

CLIMA

Tempestades se tornam mais fortes e frequentes em São Paulo

EMPRESAS

Natura estimula conexão entre áreas para agregar conhecimento a produtos

COMISSÃO RONDON

Estudo revela importância da ciência na expedição

ENTREVISTA

WALTER NEVES

Como o homem chegou às Américas

Um salto no mar

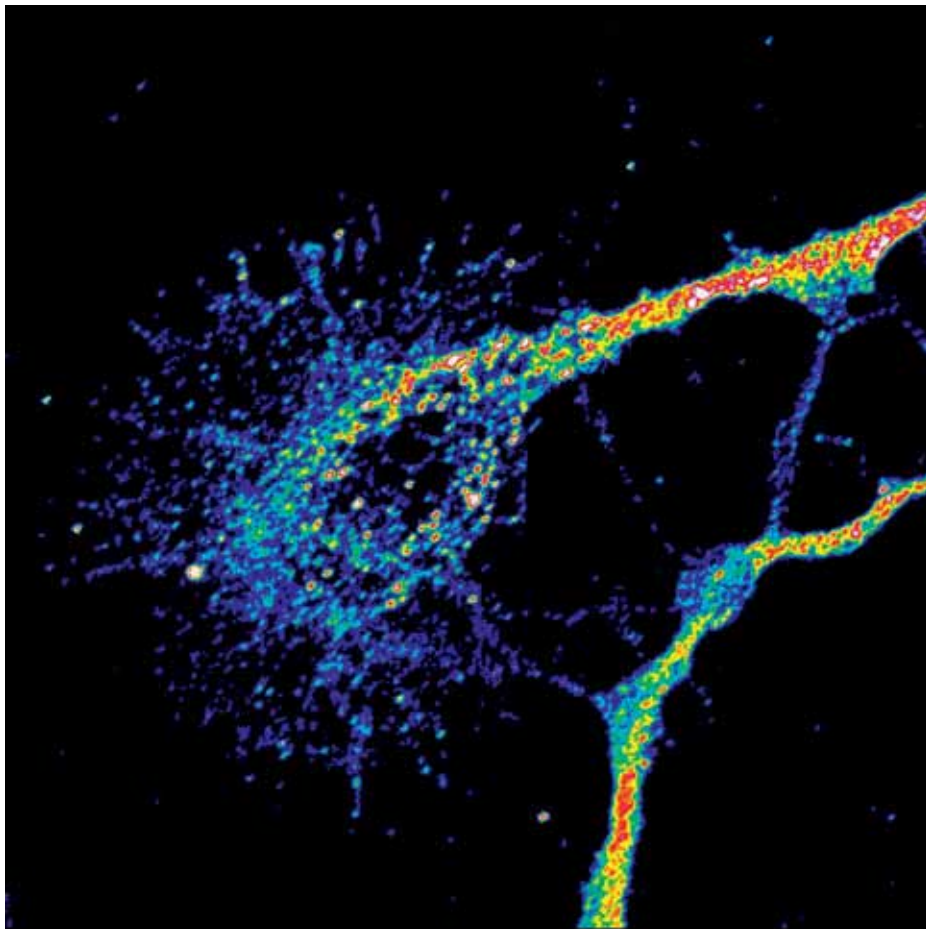
Alpha Crucis, o novo navio oceanográfico de São Paulo, dá impulso à pesquisa sobre clima, biodiversidade e pré-sal

www.SciELO.org

Scientific Electronic Library Online

Acesso aberto à literatura científica
Acceso abierto a la literatura científica
Open access to scientific literature





Sensores de direção

O que lembra uma explosão azul é uma estrutura celular típica das extremidades dos neurônios. Ela direciona o crescimento das células nervosas em resposta a estímulos que indicam onde suas projeções são necessárias. Neste caso, foi marcada uma proteína que transporta RNA mensageiro do corpo do neurônio para as pontas, lugar da produção das substâncias responsáveis pelo crescimento. A proteína aparece em vermelho, onde é mais abundante, e em azul, mais escassa.

*Foto enviada por Vilma Regina Martins
e Glaucia Hajj
Hospital A.C. Camargo*

Se você tiver uma imagem relacionada a pesquisa, envie para imagempesquisa@fapesp.br, com resolução de 300 dpi (15 cm de largura) ou com no mínimo 5 MB. Seu trabalho poderá ser selecionado pela revista.

MAIO 2012

n. 195

POLÍTICA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

32 Redes sociais

Uma nova onda de ferramentas digitais causa impacto no modo de trabalhar dos pesquisadores

36 História da FAPESP XI

Avanços no conhecimento sobre neurociência tiveram incentivo da Fundação

39 Divulgação científica

Clive Cookson, editor do jornal *Financial Times*, fala sobre a cobertura de ciência pela mídia

18 CAPA

Alpha Crucis, o novo navio oceanográfico da USP, supera obstáculos técnicos e burocráticos e chega neste mês a Santos

Foto da capa

O navio Alpha Crucis a caminho do Brasil

CRÉDITO: NONEIL RABINOWITZ
WWW.NEILRABINOWITZ.COM

CIÊNCIA

40 Clima

Temporais se tornam mais frequentes e chuva aumenta 30% em São Paulo em 80 anos

46 Idade das pedras

Geólogos divergem sobre origem das camadas rochosas do Brasil Central

50 Materiais granulares

Novo padrão de movimento dos grãos pode aprimorar a fabricação de materiais

52 Vida conjunta

Anus-brancos vivem em grupos polígamos em que machos são aparentados

54 Terapia oncológica

Combinação de radioterapia com quimioterapia evita cirurgia radical em parte dos casos de câncer de reto

58 Obituário

Especialista em câncer do fígado, Nelson Fausto era conhecido pela capacidade de fazer amigos

59 Pesquisador carioca

Gilberto Velho foi o pioneiro da antropologia urbana no país

ENTREVISTA

26 Walter Neves

Arqueólogo e antropólogo da USP conta como formulou uma teoria sobre a chegada do homem às Américas

SEÇÕES

3 Fotolab

6 Cartas

7 Carta da editora

8 On-line

9 Wiki

10 Dados e projetos

11 Boas práticas

12 Estratégias

14 Tecnociência

88 Memória

90 Resenhas

92 Arte

94 Conto

96 Classificados

TECNOLOGIA

60 Pesquisa empresarial

Natura se alia a universidades e institutos de pesquisa para incorporar conhecimento de ponta a produtos

65 Acervo coletivo

Rede social Arquigrafia Brasil propõe fortalecer a cultura visual sobre arquitetura e espaços urbanos

68 Agricultura

Empresa multiplica vespas que atuam no controle biológico e é escolhida uma das 50 mais inovadoras do mundo

HUMANIDADES

74 Expedição

Presença pouco conhecida de naturalistas na Comissão Rondon ajudou a institucionalizar a pesquisa científica

80 Cultura *pop*

Hip-hop é instrumento importante para auxiliar sistema escolar na periferia das cidades grandes

84 Itamaraty

A diplomacia influenciou a literatura de Vinicius de Moraes, Guimarães Rosa e João Cabral



18





54

32

46

40

68

60

80

74

AMBIENTE

ANTROPOLOGIA

ARQUITETURA

BIOLOGIA

BIOTECNOLOGIA

CIÊNCIAS ATMOSFÉRICAS

COMPORTAMENTO

COMUNICAÇÃO

DIPLOMACIA

EDUCAÇÃO

FÍSICA

GENÉTICA

GEOLOGIA

HISTÓRIA

INOVAÇÃO

LITERATURA

MEDICINA

NEUROCIÊNCIA

OCEANOGRAFIA

QUÍMICA

TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO

URBANISMO

ZOOLOGIA

CELSO LAFER
PRESIDENTEEDUARDO MOACYR KRIEGER
VICE-PRESIDENTE**CONSELHO SUPERIOR**

ALEJANDRO SZANTO DE TOLEDO, CELSO LAFER, EDUARDO MOACYR KRIEGER, HORÁCIO LAFER PIVA, HERMAN JACOBUS CORNELIS VOORWALD, JOÃO GRANDINO RODAS, MARIA JOSÉ SOARES MENDES GIANNINI, JOSÉ DE SOUZA MARTINS, JOSÉ TADEU JORGE, LUIZ GONZAGA BELLUZZO, SUELY VILELA SAMPAIO, YOSHIKI NAKANO

CONSELHO TÉCNICO-ADMINISTRATIVOJOSÉ ARANA VARELA
DIRETOR PRESIDENTECARLOS HENRIQUE DE BRITO CRUZ
DIRETOR CIENTÍFICOJOAQUIM J. DE CAMARGO ENGLER
DIRETOR ADMINISTRATIVO**Pesquisa**
FAPESP
ISSN 1519-8774**CONSELHO EDITORIAL**Carlos Henrique de Brito Cruz (*Presidente*), Caio Túlio Costa, Eugênio Bucci, Fernando Reinach, José Eduardo Krieger, Luiz Davidovich, Marcelo Knobel, Marcelo Leite, Maria Herminia Tavares de Almeida, Marisa Lajolo, Maurício Tuffani, Mônica Teixeira**COMITÊ CIENTÍFICO**Luiz Henrique Lopes dos Santos (*Presidente*), Cylon Gonçalves da Silva, Francisco Antônio Bezerra Coutinho, João Furtado, Joaquim J. de Camargo Engler, José Arana Varela, José Roberto Parra, Luís Augusto Barbosa Cortez, Luis Fernandez Lopez, Marie-Anne Van Sluys, Mário José Abdalla Saad, Paula Montero, Sérgio Queiroz, Wagner do Amaral, Walter Colli**COORDENADOR CIENTÍFICO**

Luiz Henrique Lopes dos Santos

DIRETORA DE REDAÇÃO

Mariluce Moura

EDITOR CHEFE Neldson Marcolini**EDITORES EXECUTIVOS** Carlos Haag (*Humanidades*), Fabrício Marques (*Político*), Marcos de Oliveira (*Tecnologia*), Maria Guimarães (*Edição on-line*), Ricardo Zorzetto (*Ciência*)**EDITORES ESPECIAIS** Carlos Fioravanti, Marcos Pivetta**EDITORES ASSISTENTES** Dinorah Ereno, Isis Nóbile Diniz (*Edição on-line*)**REVISÃO** Márcio Guimarães de Araújo, Margô Negro**EDITORA DE ARTE** Laura Daviña**ARTE** Ana Paula Campos, Maria Cecilia Felli**FOTÓGRAFOS** Eduardo Cesar, Léo Ramos**COLABORADORES** Ana Lima, André Serradas (*Banco de imagens*), Bel Faleiros, Bruno Nogueira, Daniel Bueno, Danilo Zamboni, Drüm, Gustavo Fioratti, Jayme Serva, Salvador Nogueira, Sandra Javiera, Tiago Cirillo e Yuri Vasconcelos**É PROIBIDA A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DE TEXTOS E FOTOS SEM PRÉVIA AUTORIZAÇÃO****PARA FALAR COM A REDAÇÃO** (11) 3087-4210
cartas@fapesp.br**PARA ANUNCIAR** (11) 3087-4212 mpiladias@fapesp.br
PARA ASSINAR (11) 3038-1434 fapesp@acsolucoes.com.br**TIRAGEM** 44.500 exemplares
IMPRESSÃO Plural Indústria Gráfica
DISTRIBUIÇÃO DINAP**GESTÃO ADMINISTRATIVA** INSTITUTO UNIEMP**PESQUISA FAPESP** Rua Joaquim Antunes, nº 727, 10º andar, CEP 05415-012, Pinheiros, São Paulo-SP**FAPESP** Rua Pio XI, nº 1.500, CEP 05468-901, Alto da Lapa, São Paulo-SPSECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO,
CIÊNCIA E TECNOLOGIA
GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO

INSTITUTO VERIFICADOR DE CIRCULAÇÃO

**CARTAS** cartas@fapesp.br**Conforto na cabine**

Li com muito interesse a reportagem “Bem-estar no ar” (edição 194). É oportuna a parceria da Embraer com laboratórios de várias de nossas universidades. Causou-me espanto, no entanto, a frase em destaque “comodidade a bordo transformou-se em prioridade das companhias aéreas nos últimos 10 anos”. Tal afirmação talvez se aplique aos que viajam em primeira classe ou em classe executiva. Nós, pesquisadores, viajamos para congressos internacionais na classe econômica e ofertamos a mesma classe para pesquisadores estrangeiros que participam de eventos nossos. Ora, ninguém desconhece que não há o mínimo conforto nessa classe. Há tempos todos sabem que o espaçamento entre as poltronas e, talvez, alguns centímetros a mais de largura em cada poltrona tornariam substancialmente menos desconfortável a viagem. Até agora, depois de 10 anos, não vi nenhuma melhora numa medida tecnicamente tão simples.

Geraldo José de PaivaInstituto de Psicologia/USP
São Paulo, SP**Revista**

Com grande satisfação escrevo a esta conceituada revista. Sou aposentado e já cheguei aos 65 anos. Entretanto, não deixei de lado o acompanhar dos passos da ciência. Fico orgulhoso em saber que brasileiros se sobressaem nas artes científicas. Causa-me também alto grau de ufanismo ao deparar com um periódico tão exemplarmente elaborado. A FAPESP é imprescindível. A *Pesquisa FAPESP* é o arauto das descobertas e avanços científicos de nosso país. Tenho conhecimento da revista e, mesmo, consigo ter acesso aos números da mesma de uma forma *sui generis*. Pois é no recanto dos recicláveis de meu prédio que obtenho os exemplares. Uma grande surpresa foi saber, por meio de um artigo, que o emérito professor Ricardo Rodrigues, da Esalq/USP, é meu vizinho. Uma cabeça e tanto.

Elias Felipe Arbex Netto

Piracicaba, SP

Empresa que apoia
a ciência brasileira**BiOLAB**
FARMACÊUTICA**Cérebro**

Ficou linda a reportagem de Carlos Fioravanti sobre nosso trabalho psicográfico (“As linguagens da psicose”, edição 194).

Sidarta RibeiroInstituto do Cérebro/UFRN
Natal, RN**Amazônia capixaba**

Ficou muito boa a reportagem “A milenar Amazônia capixaba” (edição 194).

Geovane S. SiqueiraReserva Natural Vale
Linhares, ES

Foi um prazer trabalhar com a equipe de *Pesquisa FAPESP*. O trabalho de divulgação científica de vocês é muito valioso.

Antonio Alvaro Buso JuniorCena/USP
Piracicaba, SP**Ano da Química**

Fiquei maravilhado com a apresentação e o conteúdo da edição de fevereiro (nº 192) e seu complemento sobre o Ano Internacional de Química.

Francisco J.B. Sá

Salvador, BA

Cartas para esta revista devem ser enviadas para o e-mail **cartas@fapesp.br** ou para a rua Joaquim Antunes, 727, 10º andar - CEP 05415-012, Pinheiros, São Paulo-SP. As cartas poderão ser resumidas por motivo de espaço e clareza.

Contra um mar de obstáculos

Mariluce Moura

DIRETORA DE REDAÇÃO

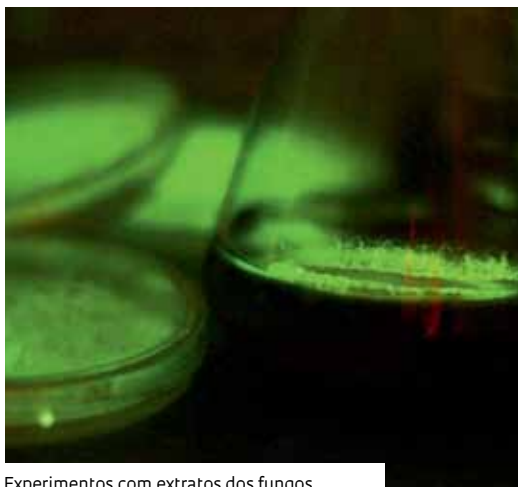
O nome Alpha Crucis é sonoro e sugestivo o suficiente para a personagem central de uma saga. Na verdade, a combinação dos dois termos latinos, traduzível por algo como cruz alfa, nomeia a mais brilhante estrela do Cruzeiro do Sul – aliás, aquela que representa São Paulo no céu simbólico da bandeira brasileira. Mas aqui as palavras dizem respeito ao novo navio oceanográfico da USP, esperado neste mês de maio no porto de Santos, depois de ocupar por meses o centro de uma história cheia de peripécias e superação de mil e um obstáculos técnicos e burocráticos, desde a reforma num estaleiro norte-americano à viagem para o país a que agora pertence. Narrativa tão singular entre os textos que usualmente preenchem as páginas de *Pesquisa FAPESP* valia, em nossa visão, a capa da revista. Porque temos aqui uma amostra muito ilustrativa das agruras que com frequência há que se enfrentar para a montagem de uma sólida e moderna infraestrutura da pesquisa nacional mais avançada. E isso combinado ao enorme esforço e persistência individuais, tantas vezes exigidos para que os obstáculos sejam superados.

Não faz muito, o Alpha Crucis chamava-se Moana Wave, tinha bandeira norte-americana e servia à Universidade do Havaí. Daqui a pouco ele será uma plataforma importante da pesquisa brasileira sobre biodiversidade, mudanças climáticas e exploração do pré-sal. E a aventura de um ponto a outro, com seus protagonistas e antagonistas, está belamente contada pelo editor de política, Fabrício Marques, a partir da página 18.

Devo dizer que até meados de abril a chuva era nosso tema de capa, a ponto de vibrarmos com as tardes tempestuosas que se sucederam em São Paulo ao longo do mês e que nos garantiriam aquelas conhecidas imagens de tão intensa plasticidade da cidade sob todos os tons de cinza. Explico: um estudo ainda inédito do Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas (IAG) da USP comprovou que a quantidade anual de chuva que cai na Região Metropolitana de São Paulo aumentou, em 80 anos, 425 milímetros, saltando de 1.200 milímetros na década de 1930

para algo em torno de 1.600 milímetros nos anos 2000. Mais: a pluviosidade, segundo esse estudo, também teve alterado o seu padrão. Cresceu o número de dias com chuva forte ou moderada, a ponto de provocar tempestades durante o inverno, reduziu-se o número de dias com chuva abaixo de 5 milímetros. Tudo isso tem, sim, a ver com as mudanças climáticas globais, segundo os pesquisadores responsáveis pelo trabalho e está bem longe de ser um fenômeno passageiro. Vale a pena saber mais sobre essas previsões para São Paulo (*vis-à-vis* um pequeno quadro das tendências delineadas para o Rio de Janeiro), mostradas pelo editor especial Marcos Pivetta, a partir da página 40. Mantivemos, claro, belas imagens da cidade sob o céu borrascoso na reportagem em questão, em paralelo a gráficos mais secos.

Gostaria de chamar atenção aqui neste espaço para três outros textos da revista. Primeiro, a matéria de abertura da seção de tecnologia, sobre pesquisa e desenvolvimento na Natura, a cargo da editora assistente de tecnologia, Dinorah Ereno, a partir da página 60. Ela inaugura, na verdade, uma série de reportagens que a revista vai publicar sobre a incorporação bem-sucedida de conhecimento científico a processos e produtos em importantes empresas brasileiras, por meio da contratação de pesquisadores de alto nível formados em instituições nacionais de excelência. Em segundo lugar, vale destaque para a matéria que abre as humanidades, na página 74, elaborada pelo editor Carlos Haag, sobre as atividades científicas da Comissão Rondon (1907-1915), trazidas à cena com mais nitidez por um grupo de pesquisa da Fiocruz. E nela merecem atenção as belíssimas fotos produzidas durante as viagens do marechal. Por último, acho muito especial a entrevista pingue-pongue do antropólogo Walter Neves, a partir da página 26, concedida a Pivetta e ao editor de ciência, Ricardo Zorzetto. A trajetória científica, intelectual e pessoal do responsável pelo estudo do crânio da Luzia de Lagoa Santa, o mais antigo ancestral até agora conhecido do homem nas Américas, sem sombra de dúvida merece leitura e reflexão.



Experimentos com extratos dos fungos



Podcast

*Jurandir Itizo
Yanagihara
(USP) conta como
realiza os testes
de conforto
para passageiros
de avião*

Exclusivo no *site*

▲ A luminosidade verde emitida por alguns cogumelos está mais próxima de ser desvendada do ponto de vista químico. São 71 espécies bioluminescentes, nem sempre aparentadas, que parecem brilhar em resposta à mesma reação química, conforme mostra a equipe de Cassius Stevani, do Instituto de Química da Universidade de São Paulo. A combinação do substrato luciferina com a enzima luciferase produz luz, mesmo quando provenientes de espécies distintas. A descoberta sugere que a bioluminescência surgiu no início da diversificação dos fungos, mas se perdeu na maior parte deles.

■ Identificar as propriedades de nanotubos de carbono – que podem ser condutores de eletricidade ou isolantes – deve se tornar mais acessível a laboratórios do mundo todo. Essa capacidade aumentada vem do atlas publicado por uma equipe de físicos experimentais e teóricos radicados nos Estados Unidos e na China, além do brasileiro Rodrigo Capaz, da Universidade Federal do Rio de Janeiro. O atlas é uma grande tabela que associa o desvio causado pelos nanotubos num feixe de laser à estrutura dessas moléculas. A importância da ferramenta garantiu a publicação na *Nature Nanotechnology*.

Nas redes



@ Vieira & Lent_ Bela resenha do livro de Luiz Hildebrando, *Crônicas subversivas de um cientista*

@malira_ Exceto hj de manhã: só deu dor de cabeça. RT **@PesquisaFapesp:** Metrô faz bem à saúde e ao bolso dos paulistanos

Foued Salmen Espindola_ Iniciativa fundamental! (*Parcerias contra má conduta*)

Matheus Brandão_ Bem, legal, muito interessante, diagnóstico diferencial é difícil e essencial..
(*As linguagens da psicose*)

Ricardo S. Vieira_ Puxa já pensou em internet via neutrinos??
(*Transmissão wireless com neutrinos*)

Entropia Livre_ Um manifesto crítico sobre o segundo ano consecutivo de cortes nos recursos do ministério, que dessa vez perdeu R\$ 1,5 bilhão dos R\$ 6,7 bilhões aprovados pelo Congresso e mostrou o impacto que a redução terá sobre o esforço de inovação das empresas e o desenvolvimento do país. *(Esforço descontínuo)*

Pincerati_ Muito boa a observação de que emerge o discurso silenciado dos negros brutalmente importados da África. (*Silent discourse of the slaves*)



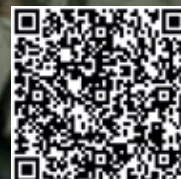
Vídeo do mês

Estudo contesta hipótese de que mamíferos endêmicos do cerrado e caatinga se originaram em florestas

[HTTP://WWW.YOUTUBE.COM/USER/PESQUISAFAPESP](http://www.youtube.com/user/pesquisafapesp)



Assista ao vídeo:





Pergunte aos pesquisadores

Como os cientistas sabem se os dinossauros caçavam ou comiam bichos já mortos?

Antonio Olivieri, 6 anos [via Facebook]

LUIZ EDUARDO ANELLI

Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo

Será que o *Tyrannosaurus rex*, gigante dos dinossauros predadores com pouco mais de 60 dentes na boca, na verdade se aproveitava de caçadas feitas por outros animais em vez de capturar suas próprias presas? Há um século essa discussão ocupa paleontólogos e se altera com o avanço do conhecimento. Uma pista de que os tiranossauros não caçavam bem é o comprimento equivalente dos ossos de suas patas traseiras – o fêmur e a tíbia –, que os tornava maus corredores. Mesmo assim há indícios de que ele atacava dinossauros grandes, como indica o fóssil de um edmontossauro encontrado com uma marca de dentada

parcialmente cicatrizada numa vértebra, indicando que um tiranossauro tentou matá-lo (e não conseguiu). Duas grandes dificuldades impedem que se dê uma resposta definitiva sobre seus hábitos alimentares: a escassez de fósseis completos de dinossauros e a raridade, entre os animais vivos hoje, de carniceiros exclusivos. O único é o urubu, com olfato hipersensível e capacidade de voar imensas distâncias para encontrar alimento. O mais provável é que o tiranossauro conseguisse capturar até mesmo presas grandes, desde que não precisasse correr muito, mas sem desdenhar carniças encontradas pelo caminho.

Mande sua pergunta para o e-mail wikirevistapesquisa@fapesp.br, pelo facebook ou pelo twitter @PesquisaFapesp

O QUE É, O QUE É?

O baço

No meio de uma corrida, às vezes uma pontada no lado esquerdo do abdome obriga a reduzir o ritmo. Chamada de “dor no baço”, na realidade trata-se de um espasmo do diafragma. Este músculo e o baço estão conectados por um ligamento que pode causar dor quando distendido. Geralmente basta diminuir a intensidade do esforço para ela passar. O baço tem como principais funções: retirar de circulação as hemácias e as plaquetas velhas, armazenar o ferro subtraído das hemácias e produzir anticorpos. Em casos graves de traumas, e para quem apresenta raras doenças hemorrágicas ou de coagulação como anemia hemolítica ou púrpura trombocitopênica, pode ser necessário extrair o baço.

De modo geral, a sua ausência não compromete a qualidade de vida. Quando removido, outros órgãos se encarregam de suas atividades. O fígado retira as hemácias velhas do sangue e a medula óssea se responsabiliza pela maior parte da produção dos anticorpos. Ele é mais importante na infância, período em que ocorre a maturação do sistema imune e da reatividade imunológica. Ainda antes, no feto, o baço é um dos principais produtores de células sanguíneas (leucócitos e hemácias). Pesquisas recentes, porém, indicam que quem retira o baço corre mais risco de desenvolver sepse quando infectado por bactérias como pneumococos, meningococos e hemófilos. Por isso, os médicos agora evitam a extração completa do órgão. Deixa-se ao menos uma fração dele mesmo em traumas causados por acidentes.

Ana Maria Caetano de Faria, *Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)*



Dados e projetos

TEMÁTICOS E JOVEM PESQUISADOR RECENTES

Projetos contratados entre março e abril de 2012

TEMÁTICOS

► **Investigação multimodal da epileptogênese com ênfase na incorporação de novos modelos e novas ferramentas.** (FAPESP-MCT/CNPq-Pronex-2011)
Pesquisador responsável: Iscia T. L. Cendes
Instituição: FCM/Unicamp
Processo: 2011/50680-2
Vigência: 01/04/2012 a 31/03/2016

► **Endometriose: bases moleculares da resposta imunológica**
Pesquisador responsável: Mauricio S. Abrão
Instituição: FMUSP
Processo: 2010/10338-0
Vigência: 01/02/2012 a 31/01/2017

► **Brépols franco-brasileiro e outros manuscritos**
Pesquisador responsável: Philippe Leon Marie Ghislain Willemart
Instituição: FFLCH/USP
Processo: 2011/08942-0
Vigência: 01/03/2012 a 29/02/2016

► **Biologia molecular e celular do parasitismo por *Trypanosoma cruzi***
Pesquisador responsável: José Franco da Silveira Filho
Instituição: EPM/Unifesp
Processo: 2011/51475-3
Vigência: 01/03/2012 a 29/02/2016

► **Revelando os processos naturais através do laboratório (fase II): a busca por princípios materiais nos três reinos até a especialização das ciências no oitocentos**
Pesquisador responsável: Ana Maria Alfonso Goldfarb
Instituição: FCET/PUCSP
Processo: 2011/14040-9
Vigência: 01/03/2012 a 28/02/2017

► **Validação química e farmacológica de extratos e princípios ativos de espécies de copaifeira**
Pesquisador responsável: Jairo K. Bastos
Instituição: FCF Ribeirão Preto/USP
Processo: 2011/13630-7
Vigência: 01/04/2012 a 31/03/2017

► **Estratégias de cruzamento e de manejo para otimizar o desempenho materno e reprodutivo de ovelhas de corte, para a produção de carne e de couro ovinos de qualidade, na Região Sudeste**
Pesquisador responsável: Mauricio Mello de Alencar
Instituição: Embrapa Pecuária Sudeste
Processo: 2011/51564-6
Vigência: 01/02/2012 a 31/01/2016

► **A participação do hormônio concentrador de melanina no controle da lactação**
Pesquisador responsável: Jackson Cioni Bittencourt
Instituição: ICB/USP
Processo: 2010/52068-0
Vigência: 01/04/2012 a 31/03/2016

► **Congregações católicas, educação e estado nacional no Brasil (1840-1950)**
Pesquisador responsável: Agueda Bernardete Bittencourt
Instituição: FE/Unicamp
Processo: 2011/51829-0
Vigência: 01/04/2012 a 31/03/2016

JOVEM PESQUISADOR

► **Taxonomia, sistemática e diversidade de malófagos (Insecta, Phthiraptera, Amblycera e Ischnocera) em aves (Aves) no Brasil**
Pesquisador responsável: Michel Paiva Valim
Instituição: MZ/USP

Processo: 2011/11420-5
Vigência: 01/03/2012 a 29/02/2016

► **Entendendo e explorando a correlação energia/desempenho em algoritmos concorrentes**
Pesquisador responsável: Alexandro José Baldassin
Instituição: IGC Rio Claro/Unesp
Processo: 2011/19373-6
Vigência: 01/04/2012 a 31/03/2016

► **Remediação de solos e águas subterrâneas contaminadas por NAPLs utilizando oxidação química**
Pesquisador responsável: Juliana Gardenalli de Freitas
Instituição: ICAQF/Unifesp
Processo: 2011/12158-2
Vigência: 01/03/2012 a 29/02/2016

► **Microencapsulação e nanoencapsulação de ativos naturais empregando tecnologias de secagem**
Pesquisador responsável: Claudia Regina Fernandes de Souza
Instituição: FCF Ribeirão Preto/USP
Processo: 2011/10333-1
Vigência: 01/03/2012 a 29/02/2016

► **Tempo subjetivo em imagens estáticas**
Pesquisador responsável: Francisco Carlos Nather
Instituição: FFCL Ribeirão Preto/USP
Processo: 2011/17981-9
Vigência: 01/04/2012 a 31/03/2015

► **Efeito de ácidos graxos sobre a diferenciação e função do tecido adiposo**
Pesquisador responsável: Maria Isabel Cardoso Alonso Vale
Instituição: ICAQF/Unifesp

Processo: 2011/51627-8
Vigência: 01/03/2012 a 29/02/2016

► **Nova rota de sínteses de hidrotalcita ($Mg_3Al_2(OH)_{16}CO_3 \cdot 4H_2O$) a partir de suspensões aquosas de óxido de magnésio (MgO) e hidróxido de alumínio ($Al(OH)_3$) e sua utilização em cerâmicas porosas para isolamento térmico em alta temperatura**
Pesquisador responsável: Rafael Salomão
Instituição: EESC/USP
Processo: 2010/19274-5
Vigência: 01/03/2012 a 28/02/2015

► **Distúrbios ionosféricos viajantes: simulação e observação, a importância de latitudinal de acoplamento de ondas gravidade-instabilidades Perkins-Es-layer e de forçando desde a pré-sísmica eventos**
Pesquisador responsável: Esfhan A. Kherani
Instituição: Inpe/MCTI
Processo: 2011/21903-3
Vigência: 01/04/2012 a 31/03/2014

► **Estudo da variabilidade genética do perfil de ácidos graxos da carne de bovinos da raça nelore terminados em confinamento**
Pesquisador responsável: Fernando S. B. Rey
Instituição: FMVZ/USP
Processo: 2011/21241-0
Vigência: 01/04/2012 a 31/03/2015

► **Estudo genômico funcional da regulação transcricional por receptores nucleares no raquitismo hereditário resistente à vitamina D**
Pesquisador responsável: Bruno F. Souza
Instituição: FMUSP
Processo: 2011/12696-4
Vigência: 01/04/2012 a 31/03/2016

Artigos quentes, segundo o ISI

Hot papers são textos científicos que recebem citações muito acima do normal em um período de dois anos após a publicação. Abaixo o número de artigos mais citados em alguns países e os de universidades brasileiras *

País	Número de artigos	Distribuição dos <i>hot papers</i> Brasil por universidade **	Número de artigos
China	208		
Espanha	164	USP	15
Índia	58	UFRJ	9
Rússia	49	Uerj	8
Brasil	48	Unesp	5
Argentina	31	UFRGS	4
México	29	UFMG	4
Chile	15	Unicamp	4

(*) Dados de março de 2012 (**) Alguns artigos com autores em mais de uma universidade
Fonte: ISI Web of Knowledge



Boas práticas

Brasil discute integridade da pesquisa

A preocupação com a integridade da pesquisa científica faz parte do debate dos países com mais tradição e maior produção em ciência e tecnologia, como Estados Unidos, Canadá e vários países da União Europeia, especialmente nos últimos 20 anos. O debate começou em ritmo lento até ganhar relevância, fóruns de discussão e organismos próprios de análise e tomada de decisões sobre casos de má conduta ou para sugerir medidas preventivas e educativas. O tema ganhou corpo no Brasil quando houve o First Brazilian Meeting on Research Integrity Science and Publication Ethics (I Brispe), em 2010, realizado em São Paulo e no Rio de Janeiro. Agora, entre 28 de maio e 1º de junho, haverá o II Brispe, que além das duas cidades ocorrerá também em Porto Alegre.

“Serão debatidos temas muito atuais, que vão além de falsificação e manipulação de dados ou plágio”, diz Sonia Vasconcelos, uma das coordenadoras do evento, estudiosa do assunto e pesquisadora de educação e gestão em ciência do Instituto de Bioquímica Médica da Universidade Federal do Rio de Janeiro (IBqM/UFRJ). “Queremos ter um panorama de discussões mais amplo, sobre proteção de dados, mudanças de critérios de avaliação de projetos, de autoria de trabalhos científicos e de submissão e revisão para periódicos, por exemplo.”

Embora o Brasil esteja apenas começando a se movimentar para examinar seriamente todos os problemas relativos a esses temas, no ano passado foram dados dois passos importantes. Em setembro

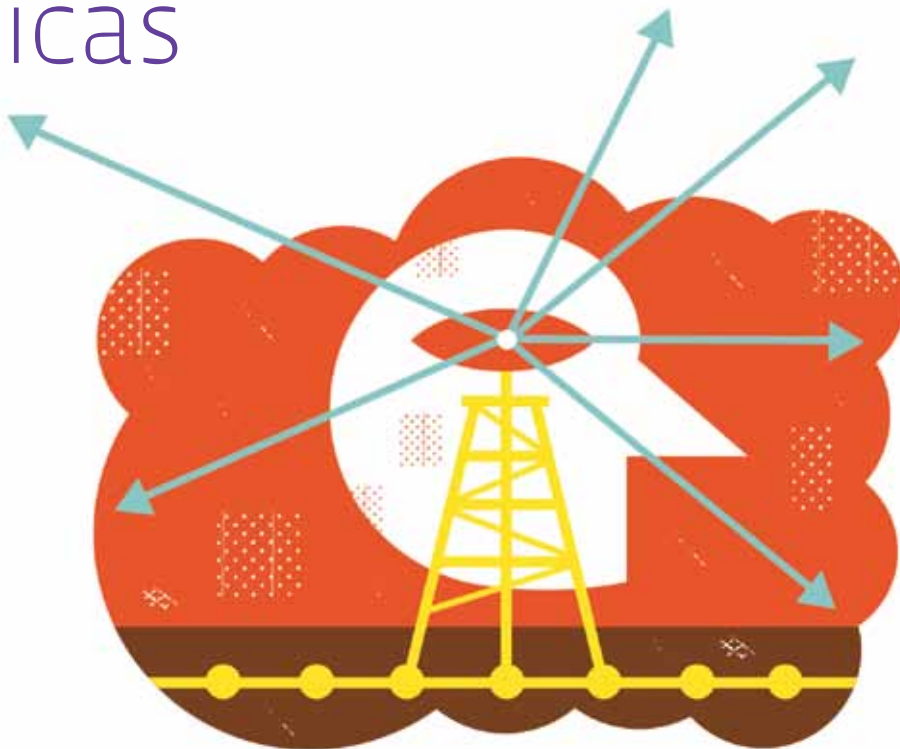
a FAPESP lançou seu *Código de boas práticas científicas*, conjunto de diretrizes éticas para a atividade profissional dos pesquisadores que recebem bolsas e auxílios da Fundação – o primeiro do gênero de uma grande agência de fomento brasileira. Em outubro, o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) divulgou o relatório de sua Comissão de Integridade Científica com o mesmo objetivo, visando o conjunto de pesquisadores de todo o país. “Hoje me sinto um pouco mais confortável quando viajo e me perguntam das iniciativas sobre o tema no Brasil”, diz Sonia. “Digo que lideramos o debate sobre integridade científica na América Latina e que já temos documentos oficiais com uma abordagem pedagógica e recomendações aos nossos pesquisadores.”

O encontro terá participantes do exterior, como Nicholas Steneck, da Universidade de Michigan, nos Estados Unidos, que foi do Office of Research Integrity por 15 anos, o primeiro organismo americano criado para

tratar de ética e integridade na pesquisa. Steneck apresentou os quatro princípios para uma pesquisa íntegra durante a segunda conferência mundial para debater essas questões, que ocorreu em Cingapura em 2010: 1) honestidade em todos os aspectos da pesquisa; 2) responsabilidade na condução da pesquisa; 3) cortesia profissional e lealdade no trabalho com outros; e 4) boa gestão da pesquisa de outros.

Sonia diz esperar que o II Brispe produza recomendações que possam influenciar políticas para o setor no Brasil. “Não dá para dizer que o encontro vá dar conta de todas as questões sobre integridade científica, mas podemos amadurecer a discussão e ajudar na forma de abordar essas questões nas instituições, agências de fomento e publicações”, observa. Ela lembra que a ciência brasileira vem ganhando mais visibilidade e os problemas de má conduta que surgem têm de ser abordados da forma mais bem pensada possível.

Mais informações sobre o II Brispe disponível em www.iibrispe.coppe.ufrj.br/.



ESTRATÉGIAS

Articulação entre agências

O Fórum Belmont e a FAPESP lançaram no dia 15 de abril uma chamada de propostas de projetos de pesquisa sobre mudanças climáticas globais. O Fórum Belmont é formado por algumas das principais agências financiadoras de pesquisa sobre mudanças ambientais no mundo, entre as quais a FAPESP, e seu objetivo é tentar influenciar os rumos da colaboração internacional em estudos multidisciplinares nesse campo. A chamada de propostas aborda dois temas: segurança hídrica e vulnerabilidade costeira. A FAPESP destinará até o equivalente a € 1,5 milhão para apoiar projetos de pesquisa no primeiro tema e até € 1 milhão para projetos no segundo. Cada proposta deve combinar contribuições significativas por cientistas de pelo menos três países participantes

do fórum. Pesquisadores vinculados a instituições de ensino superior e de pesquisa, públicas e privadas, no estado de São Paulo podem apresentar propostas até o dia 20 de julho. Os interessados devem seguir as regras disponíveis no *site* do Fórum Belmont (www.igfagcr.org/iof-home-page). Para pesquisadores paulistas, as propostas selecionadas serão financiadas por períodos de até cinco anos, dependendo da modalidade da FAPESP à qual a proposta estiver vinculada: até dois anos para Auxílio Regular a Projeto de Pesquisa; até cinco anos para Projeto Temático; e até quatro anos para o Programa Jovens Pesquisadores em Centros Emergentes. Mais informações estão disponíveis em www.fapesp.br/6900.



Rodas, Toledo e Suely: no Conselho Superior da FAPESP



Trio de conselheiros

O governador de São Paulo, Geraldo Alckmin, nomeou dois novos integrantes do Conselho Superior da FAPESP – João Grandino Rodas e Alejandro Szanto de Toledo – e reconduziu ao cargo Suely Vilela. Ex-reitora da Universidade de São Paulo (USP), Suely Vilela é professora titular da Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Ribeirão Preto. Primeira mulher a ocupar o cargo máximo na universidade paulista, é a segunda mulher a atuar no Conselho Superior da FAPESP, depois de Lenita Correa Camargo, de 1971 a 1977. Toledo é professor livre-docente do departamento de física nuclear do Instituto de Física (IF) da USP, do qual foi diretor até 2010. Graduado em física (1967) na USP, concluiu mestrado (1970) e doutorado (1976) em física na mesma instituição. Possui pós-doutoramento no Instituto Max Planck, em Heidelberg (Alemanha),

em 1978. Rodas é o atual reitor da USP e professor titular do departamento de direito internacional da Faculdade de Direito do Largo São Francisco. Possui graduação em pedagogia (1969) e direito (1969) na USP e em letras (1970) na Faculdade de Filosofia Nossa Senhora Medianeira dos Padres Jesuítas. Concluiu o doutorado em direito (1973) e a livre-docência (1976) na USP. Deixam o Conselho Superior da Fundação Sedi Hirano, professor titular e diretor da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da USP, e Vahan Agopyan, engenheiro civil, graduado pela Escola Politécnica, da qual foi diretor e é professor titular de materiais e componentes de construção civil. Os três novos integrantes do Conselho Superior foram escolhidos a partir de três listas tríplices eleitas pelo Conselho Universitário da USP e enviadas ao governador.



Biocombustíveis para aviação

Representantes da FAPESP, Boeing e Embraer iniciaram um estudo sobre os principais desafios científicos, tecnológicos, sociais e econômicos para o desenvolvimento e adoção de biocombustível pelo setor de aviação comercial e executiva no Brasil. Com duração prevista entre nove e 12 meses, o estudo será orientado por uma série de oito *workshops* que serão realizados ao longo de 2012 para coleta de dados com pesquisadores, integrantes da cadeia de produção de biocombustíveis, além de representantes do setor de aviação e do governo. O primeiro *workshop* aconteceu no final de abril, em São Paulo. Após a conclusão do estudo, a

FAPESP, Boeing e Embraer realizarão um projeto de pesquisa conjunto sobre os temas prioritários apontados no levantamento e lançarão uma chamada de propostas para o estabelecimento de um centro de pesquisa e desenvolvimento de biocombustíveis para aviação comercial envolvendo as três instituições, baseado no modelo dos Centros de Pesquisa, Inovação e Difusão (Cepid) da FAPESP, voltados para desenvolver pesquisas na fronteira do conhecimento. O projeto de pesquisa faz parte de um acordo entre as instituições, assinado em outubro de 2011, e integra o Programa FAPESP de Pesquisa em Bioenergia (Bioen).



Representação gráfica das antenas do radiotelescópio SKA: empate técnico entre África do Sul e Austrália

Solução salomônica

Terminou em empate técnico a disputa entre a África do Sul e uma parceria da Austrália com a Nova Zelândia para sediar o maior radiotelescópio do mundo, o Square Kilometer Array (SKA). Composto de uma floresta de 3 mil antenas parabólicas de 15 metros de largura, o projeto

científico internacional busca, a partir de 2024, captar sinais de rádio, até mesmo os mais fracos, do espaço profundo. Em março, depois de considerar os méritos das duas propostas, um painel consultivo do projeto considerou que a África do Sul oferecia oportunidades ligeiramente melhores do que as dos rivais australianos e neozelandeses. A pressão de *lobbies* dos dois lados foi tão intensa que o conselho de administração do SKA decidiu convocar um novo painel científico para determinar se as antenas não poderiam, afinal, distribuir-se entre os dois locais propostos. O britânico John Womersley, chefe do conselho de administração do SKA, diz que a solução salomônica pode resolver a batalha. "Astrônomos respeitáveis me disseram que a solução é possível", disse Womersley à revista *Nature*. O novo painel deve dar seu veredicto neste mês.

Aquecimento ameaça ecossistema

Cerca de 2 mil pesquisadores de 67 países assinaram uma carta aberta, entregue pela entidade Pew Environment Group aos governos do Canadá, Dinamarca, Noruega, Rússia e Estados Unidos, pedindo uma moratória na pesca no oceano Ártico, enquanto se avalia o real tamanho das reservas. "A pesca comercial no Ártico é possível e viável", diz a carta, segundo a agência *AFP*. Mas é preciso conhecer melhor a presença, a abundância e a saúde dos estoques de peixes e o papel que eles desempenham no ecossistema, afirmam os cientistas.



Ocorre que a principal barreira à pesca na região está desaparecendo, à medida que o gelo derrete. O temor é que mais navios pesqueiros aproveitem-se disso para atuar na região. Em 2009, os Estados Unidos fecharam suas águas próximas ao Ártico para a pesca comercial, para permitir que os cientistas avaliem o ambiente.

Ártico: fim da barreira de gelo pode atrair mais navios pesqueiros



O primeiro censo dos pinguins

Sempre foi difícil saber quantos pinguins-imperadores vivem na Antártida, porque eles formam colônias imensas e passam a maior parte do tempo em áreas remotas e sob temperaturas bastante baixas. Agora uma equipe internacional – liderada pelo geógrafo Peter Fretwell, do Serviço Antártico Britânico (BAS) em colaboração com especialistas dos Estados Unidos e da Austrália – parece ter resolvido o problema valendo-se de uma técnica de mapeamento por satélite. Usando imagens de resolução muito alta, os pesquisadores conseguiram ver a diferença entre as aves, o gelo, a sombra e o guano dos pinguins.

E, como resultado, chegaram a um total de 595 mil pinguins vivendo em 44 colônias já conhecidas e sete ainda desconhecidas ao longo da costa da Antártida. Essa estimativa representa quase o dobro da anterior, de 270 mil a 350 mil animais. Esse é o primeiro censo abrangente de uma espécie feito do espaço, realizado por meio de uma técnica de baixo impacto ambiental e baixo custo. Os pesquisadores responsáveis por esse trabalho acreditam que daí devem sair informações precisas para planejar o trabalho de conservação dos pinguins, ameaçados pelo aquecimento global (*PLoS ONE*, 13 de abril).

Os pinguins se confundem com o gelo, mas o satélite já os distingue da paisagem

Cratera de Colônia: estrutura geológica rara, sujeita à ocupação humana

Um retrato profundo da cratera de Colônia

Por meio de uma força-tarefa científica, pesquisadores de São Paulo, Montpellier (França) e Berlim (Alemanha) construíram um retrato bastante rico da estrutura geológica da cratera de Colônia, localizada em Parelheiros, Zona Sul da cidade de São Paulo (*Meteoritics and Planetary Science*, novembro de 2011). Com formato circular, bordas que se elevam a 125 metros da planície central pantanosa e 3,6 quilômetros de diâmetro, a cratera foi descoberta acidentalmente em 1961, a partir de fotos aéreas. É o possível resultado do impacto de um meteorito ou algum outro corpo celeste de dimensões consideráveis, mas ainda não identificado. As análises das rochas e dos sedimentos não elucidaram a origem da

cratera, mas indicaram que sua idade deve ser de pelo menos 2,5 milhões de anos. Agora se pode afirmar que a camada de sedimentos deve se estender até uma profundidade de 275 metros; as estimativas anteriores variavam de 285 a 400 metros. Os pesquisadores observaram que uma cratera da China descrita em 2011, embora com apenas 1,8 quilômetro de diâmetro, mostrou-se geologicamente bastante similar à de Colônia. Para os geólogos, essas e outras crateras podem conter materiais ou registros que ajudem a entender melhor as mudanças no planeta no período geológico conhecido como Quaternário, quando a Terra passou por intensas mudanças climáticas.

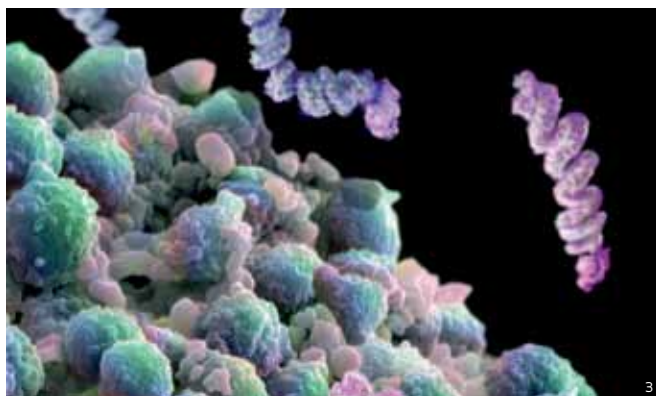


Ultrassom contra câncer de próstata

Um novo tipo de tratamento para câncer de próstata, que emprega ultrassom para destruir seletivamente as áreas danificadas pelos tumores, pode representar uma alternativa com menos efeitos colaterais aos tratamentos convencionais, de acordo com um estudo realizado na University College

London (*Lancet Oncology*, abril). Dos 41 homens que participaram dos testes, nenhum apresentou incontinência urinária e apenas um em 10 relatou dificuldades de ereção, as duas consequências mais comuns do tratamento convencional, após passarem pelo procedimento conhecido

como ultrassom focado de alta intensidade, que elimina áreas de câncer muito pequenas, já usado para tratar câncer de mama como alternativa à mastectomia. A maioria dos homens tratados (95%) nessa fase inicial de avaliação da nova terapia estava também sem sinais de câncer depois de um ano.



Representação de célula cancerosa da próstata: novo tratamento

Bisturi que corta à luz

Como alternativa aos equivalentes importados, pesquisadores do Instituto de Física de São Carlos da Universidade de São Paulo (USP) e da empresa WEM concluíram o desenvolvimento do protótipo de um bisturi ultrassônico que deve proporcionar aos médicos maior precisão nos cortes que os modelos tradicionais e aos pacientes, uma recuperação mais rápida (*USP Online*). Um sinal elétrico transmitido ao bisturi excita um conjunto de cerâmicas, que geram o chamado

efeito piezoelétrico reverso, vibrando e produzindo movimentos em uma frequência de 50 mil a 55 mil hertz por segundo, bastante superior à detectada pelo ouvido humano. Um conversor amplifica a potência acústica e gera uma vibração longitudinal na haste, que decompõe as proteínas que estão próximas e assim rompe os tecidos. Projetado para cortar tecidos moles, o aparelho possui uma ponta, similar a um alicate, que prende o tecido enquanto o corta e o cauteriza.

Aedes aegypti, o transmissor da dengue: doença que se espalha em São Paulo



Vírus da dengue tipo 4 em SP

Uma equipe do Instituto Adolfo Lutz isolou e identificou o vírus tipo 4 da dengue (Denv-4) pela primeira vez em duas pessoas em São Paulo: em uma mulher de 31 anos residente em São José do Rio Preto, cidade de 400 mil habitantes no norte do estado, e em um homem de 49 anos de Paulo de Faria, de 8.500 moradores, também ao norte. Os vírus foram isolados em culturas de células, identificados e confirmados por técnicas de biologia molecular. Em uma comunicação breve na edição de janeiro-fevereiro da *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo*, Iray Maria Rocco e outros pesquisadores do instituto alertam para a possibilidade de surgirem casos mais severos da doença, uma vez que os outros três sorotipos do vírus já estão circulando na região, tendo causado várias epidemias. A população de São Paulo – e de outros estados – pode estar vulnerável, já que o vírus tipo 4 não é encontrado há cerca de 30 anos. O sorotipo 4 circulou em Roraima em 1981 e reemergiu em agosto de 2010. Depois disseminou-se em outros estados das regiões Norte e Nordeste. Em 2011 foi registrado no Rio de Janeiro e São Paulo.

O ciúme das mulheres

Já havia indicações de que o ciúme feminino variava de acordo com o nível de hormônios, em especial o de estrógenos. Agora pesquisadores holandeses viram como a intensidade do ciúme, avaliado por meio de uma escala de um a cinco, pode variar ao longo do mês na mesma mulher (*Evolution and Human Behavior*, no prelo). O estudo foi feito com 29 mulheres (16 solteiras e 13 em algum tipo de relação) com 20 a 33 anos de idade que participavam de testes clínicos de contraceptivos hormonais. Em mulheres solteiras ou com companheiros, as fases de fertilidade se mostraram ligadas a níveis mais altos de ciúme do que as fases não férteis. Os níveis de ciúme variaram quando as mulheres usavam ou não contraceptivos. Os níveis de ciúme variaram pouco nos

períodos férteis ou não férteis nas solteiras que usavam anticoncepcionais, mas se mostrou mais alto no período fértil e apenas um pouco mais alto nas mulheres com companheiros que usavam anticoncepcionais. A equipe de Kelly Cobey, da Universidade de Groningen, acredita ter demonstrado como uma característica psicológica, o ciúme, pode ser influenciada por hormônios endógenos ou sintéticos. Entre as mulheres com companheiros, o uso de anticoncepcionais aumenta a intensidade do ciúme ao longo do mês para patamares equivalentes nos períodos fértil e não fértil. Os pesquisadores concluíram que níveis mais altos de ciúme nesse grupo de mulheres pode ter consequências negativas nas relações pessoais e talvez na autoestima.



Viagra, o mais falsificado

Medicamentos contra impotência sexual masculina (Viagra e Cialis) foram os mais falsificados nos últimos anos, de acordo com levantamento de Joseane Ames, da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, e Daniele Zago Souza, do Departamento de Polícia Federal de Porto Alegre. Elas examinaram 610 laudos de apreensão de medicamentos declarados falsos após análises laboratoriais e visuais de peritos criminais e 371 laudos de remédios falsificados, com outro princípio ativo, de 2007 a 2010.

A maioria dos laudos (80%) referia-se a versões falsificadas de medicamentos contra impotência e esteroides anabolizantes. Alguns medicamentos – mesmo os menos frequentes como o antitumoral imatinib (Glivec) – não tinham nenhum ingrediente ativo. Metade dos remédios falsos foi apreendida no Paraná, 16% em São Paulo e 6% em Santa Catarina. Nenhuma apreensão foi registrada no Acre, Espírito Santo, Pará, Paraíba, Piauí, Roraima, Sergipe e Tocantins (*Revista de Saúde Pública*, janeiro).



Diamante: átomos de nitrogênio operaram de modo quântico

Um minicomputador em um diamante

Físicos da Universidade do Sul da Califórnia (USC), Estados Unidos, fizeram com que átomos de nitrogênio e partículas subatômicas dispersas entre os átomos de carbono de um diamante interagissem de um modo previsto em um computador quântico, contando até mesmo com uma proteção contra uma interferência indesejada

chamada decoerência (*Nature*, 5 de abril). Os físicos reproduziram dois *bits* quânticos, que podem codificar os estados 0 e 1 e fazer cálculos mais rápidos que nos computadores atuais. Os resultados funcionaram corretamente, já na primeira tentativa, em 95% dos casos, o que indicou que os átomos operavam de modo quântico.

Vida pré-cambriana na China

Shuhai Xiao e sua equipe do Instituto Politécnico e Universidade Estadual de Virgínia (Virginia Tech), Estados Unidos, estão encontrando no sul da China evidências de que animais semelhantes a corais podem ter vivido no chamado período Ediacarano, que começou há 635 milhões de anos e terminou há 542 milhões de anos, quando se

iniciou o período Cambriano. Os microfósseis de embriões bastante preservados, como os da foto ao lado, podem ter de 635 milhões a 551 milhões de anos de idade – importantes por serem um registro anterior à explosão de formas de vida ocorrida no Cambriano, possivelmente em consequência de níveis mais altos de oxigênio no planeta.

Em um de seus estudos mais recentes, Xiao argumenta que o surgimento de colônias com milhares de microfósseis deve estar associado a variações locais de oxigenação em lagunas na China (*Precambrian Research*, janeiro).



Embriões bem conservados, com 600 milhões de anos

Orégano e tomilho para conservar óleos

O orégano e o tomilho, dois condimentos da cozinha italiana, ganharam mais uma utilidade: ajudar a conservar óleos vegetais, sujeitos a oxidação e alterações de sabor quando entram em contato com o ar. A nutricionista Patrícia Vieira Del Ré, da Universidade Federal da Grande Dourados, examinou as propriedades antioxidantes das folhas de três vegetais usados como tempero – orégano, manjerico e tomilho. Os extratos de orégano e o tomilho foram os que se mostraram mais eficazes para conservar óleo de soja, em concentrações de 3 mil miligramas por quilograma, indicando que as oleorresinas e os antioxidantes dessas plantas poderiam servir como alternativa aos conservantes sintéticos. Coautora do estudo, Neuza Jorge, da

Universidade Estadual Paulista (Unesp), alerta que as conclusões não valem – ou podem não valer – para quem manipula pequenas quantidades de temperos e óleos em aventuras caseiras gastronômicas (*Ciência e Tecnologia de Alimentos*, outubro).



Quem estudou mais vive mais

Como nos países ricos da Europa, a maior escolaridade parece beneficiar a longevidade nos países pobres da América Latina e da Ásia. Um equipe internacional com pesquisadores da Inglaterra, Peru, Venezuela e Índia chegaram a essa conclusão após realizarem um levantamento com 12.373 pessoas com 65 anos ou mais de 2003 a 2005 de nove cidades da América Latina (Cuba, República Dominicana, Venezuela, Peru, México), China e Índia (*PLoS Medicine*, fevereiro). As taxas de mortalidade variaram de 27,3 para cada grupo de mil pessoas por ano no Peru, onde 91% da

população completou o ensino primário, a 70 por mil na Índia, onde 44% da população completou os primeiros quatro anos de estudo. No Brasil, um estudo com 1.399 participantes indicou uma taxa de mortalidade de 48,3 por mil pessoas-ano. Além da escolaridade, a proteção familiar e a efetividade dos sistemas de saúde em tratar doenças crônicas favoreceram a menor mortalidade. Comparada com os Estados Unidos, as taxas de mortalidade foram muito maiores nas regiões urbanas da Índia e nas áreas rurais da China e bem menores no Peru, Venezuela e México.

CAPA

A saga do Alpha Crucis



O navio faz seu primeiro teste no mar após a reforma, nos arredores de Seattle, em março

Plataforma de pesquisa sobre biodiversidade, mudanças climáticas e exploração do pré-sal, o novo navio oceanográfico do estado de São Paulo chega neste mês ao porto de Santos. Sua reforma num estaleiro norte-americano e transferência para o país envolveram a superação de uma corrida de obstáculos técnicos e burocráticos.

Fabício Marques



OCEANOGRAFIA

Faltavam poucos minutos para as 13 horas do dia 29 de março quando Michel Michaelovitch de Mahiques, diretor do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo (USP), recebeu um e-mail que prenunciava um dia difícil. “Professor, entre no Skype que estou com um problema”, dizia a mensagem, escrita por Rosely Aparecida Figueiredo Prado, a Rose, gerente de importação e exportação da FAPESP. A mensagem soava mal porque, nos 15 meses anteriores, Mahiques e Rose esmeraram-se em resolver uma interminável sucessão de entraves relacionados à aquisição, reforma e transferência para o Brasil do novo navio oceanográfico do estado de São Paulo. E justo naquele dia estava programado o início da viagem que levaria o navio para o Brasil, partindo do estaleiro em Seattle, Estados Unidos, onde ele fora completamente remodelado – antes da reforma, chamava-se Moana Wave, tinha bandeira norte-americana e servia à Universidade do Havai.

Exausto (“às vezes, pensava que não conseguiríamos retirar o navio dos Estados Unidos, tantos foram os obstáculos que tivemos de vencer”, diz o professor), Mahiques só não estava em Seattle naquela hora porque não pôde esperar a solução de um problema detectado após a reforma, que prendeu a embarcação, a tripulação e os pesquisadores no estaleiro por 43 dias – período em que Rose, embora tivesse levado bagagem para uma semana, teve de permanecer nos Estados Unidos. Mas o

professor respirou fundo e entrou no Skype. Teve, então, uma boa surpresa. “Já que você não pôde estar aqui para ver o navio sair, resolvi levar o navio até você”, dizia Rose, que havia conectado seu computador portátil ao cabo de internet do estaleiro e passou a transmitir, com a ajuda da webcam, o embarque da tripulação e dos pesquisadores, e a partida do navio. “Chovia em Seattle e quase perdi meu laptop, mas o professor Mahiques, mais do que qualquer pessoa, merecia estar lá. Foi meu presente de aniversário para ele”, explicou Rose – Mahiques completava 51 anos naquele dia.

Batizado de Alpha Crucis, nome da estrela que representa São Paulo na bandeira do Brasil, o navio iniciou então sua viagem inaugural até o porto de Santos com chegada prevista para meados de maio. A primeira singradura ganhou nome, InterOceanos, e um pôster comemorativo. O navio é



O navio pode levar 40 pessoas a bordo, sendo 25 pesquisadores e 15 tripulantes, 10 a mais do que o antecessor, o Professor W. Besnard



40 dias em alto-mar, sem reabastecer. A autonomia do Alpha Crucis permite viagens ao coração do Atlântico

esperado com ansiedade por professores e alunos do Instituto Oceanográfico da USP e de outras instituições paulistas porque propiciará um aumento de qualidade nas suas pesquisas. Com 64 metros de comprimento por 11 metros de largura, pode permanecer em alto-mar, sem reabastecer, por até 40 dias. A autonomia permitirá viagens transoceânicas, o que é um salto em relação a seu antecessor, o navio Professor W. Besnard, cuja autonomia era de 15 dias e, por isso, não podia distanciar-se muito da costa. “A aquisição vai tornar a oceanografia brasileira mais competitiva e permitir que trabalhemos em parceria com países que já realizam pesquisas em alto-mar no Atlântico Sul”, diz Frederico Brandini, professor do Instituto Oceanográfico. “O Atlântico Sul é um dos oceanos menos conhecidos do mundo”, afirma. O Alpha Crucis pode levar 40 pessoas a bordo, sendo 25 pesquisadores e 15 tripulantes, 10 a mais



A sala de controle do Alpha Crucis em três momentos: antes da reforma (*alto, à esq.*), após a retirada dos velhos equipamentos no estaleiro em Seattle (*alto*) e reequipado (*acima*). Ao lado, o navio com seu nome antigo, Moana Wave

“O aumento da qualidade das informações coletadas será notável”, diz o engenheiro Luiz Nonnato

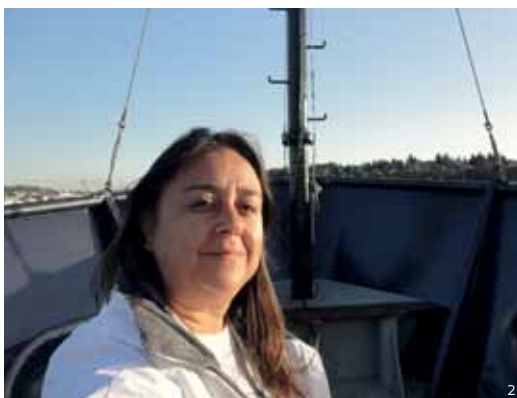
do que o antecessor. “Isso permitirá que o navio leve equipes maiores, com especialistas de várias disciplinas. Os estudos sobre o oceano são cada vez mais multidisciplinares”, diz Ilson Silveira, professor do Instituto Oceanográfico – e um dos pesquisadores da instituição que mais utilizaram o Professor W. Besnard.

Dotado de dois motores e um sistema que permite mantê-lo parado em alto-mar, o Alpha Crucis também propiciará estudos mais acurados sobre correntes marinhas que o Professor W. Besnard, que tem apenas um motor e sofria deslocamentos quando parava para executar uma estação oceanográfica. “Tendo um navio com concepção moderna e equipamentos de última geração, o aumento da qualidade das informações coletadas e das pesquisas será notável”, diz Luiz Nonnato, engenheiro do laboratório de instrumentação do Instituto Oceanográfico e responsável pelo desenho dos novos equipamentos da embarcação. Entre eles, destaca-se, por exemplo, uma ecossonda multifeixe, que permite obter imagens do fundo do oceano para levantamento de relevo. “Nunca tivemos um equipamento desse tipo e era um desejo antigo”, diz Nonnato. Dois sistemas acústicos, próprios

para levantamento de correntes marinhas, também estão instalados, assim como uma estação meteorológica bem equipada. Uma sala de computadores integra os dados de todos os equipamentos, permitindo que os pesquisadores utilizem os dados em tempo real.

O navio começará a operar como plataforma de pesquisas em alto-mar a partir do segundo semestre e já está escalado para várias missões. O primeiro cruzeiro deverá atender ao projeto do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia Carbom, coordenado pelo professor Frederico Brandini, e busca estudar os fluxos de carbono na margem continental brasileira. O segundo, batizado de Atlas-B, deverá acontecer em novembro e tem por objetivo instalar no mar a primeira boia Atlas, construída no Brasil, como parte de iniciativas financiadas pelo CNPq e pela FAPESP. “A boia terá como meta principal monitorar condições do oceano e da atmosfera na região ao largo de Santa Catarina, onde em 2004 se formou o furacão Catarina”, explica Edmo Campos, também professor do Oceanográfico, coordenador do projeto Atlas-B e das atividades oceânicas do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia para Mudanças Climáticas. Outro cruzeiro, programado para as três primeiras semanas de dezembro, é parte do Projeto Samoc, um esforço de pesquisa internacional para estudo do fluxo meridional de calor no Atlântico Sul. O Samoc é uma empreitada de instituições do Brasil, África do Sul, Argentina, Estados Unidos, França e outros países da Europa. “A componente brasileira é inteiramente financiada pela FAPESP e irá contribuir com o monitoramento da parte oeste de uma linha transoceânica entre o Brasil e a África do Sul. Estados Unidos, França e África do Sul são os responsáveis pelo restante da rede”, diz Campos, que também coordena o Samoc.

Além dos professores do Instituto Oceanográfico, o navio será usado por pesquisadores de dois programas da FAPESP: o de Mudanças Climáticas Globais – incluindo um projeto coordenado pelo pesquisador Tércio Ambrizzi, do Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas (IAG) da USP – e o Biotá-FAPESP, de estudos sobre a



Computadores vão integrar os dados coletados pelos equipamentos científicos. Ao lado, Rosely, da FAPESP, que passou duas temporadas nos Estados Unidos para desembarcar a transferência do navio

biodiversidade, e de outras instituições paulistas. “A autonomia do navio permitirá cobrir áreas mais afastadas do continente, cuja biodiversidade pouco conhecemos”, diz Carlos Joly, professor da Unicamp e coordenador do Biota-FAPESP. “Ele propiciará um salto qualitativo nas pesquisas oceânicas, tanto no que diz respeito à biodiversidade marinha quanto na compreensão da importância do papel do Atlântico Sul na regulação do clima hoje e no futuro. Vai ser fantástico termos missões conjuntas, reunindo pesquisadores e alunos de diferentes especialidades, integrando estudos físico-químicos, atmosféricos e biológicos”, diz Joly. Será natural que a produção de conhecimento propiciada pela embarcação, em temas que vão da biotecnologia ao planejamento para instalação de plataformas de petróleo da camada do pré-sal, ofusque o enredo de suspense e resiliência que envolveu sua compra. Mas o nome da gerente de importação e exportação da FAPESP, Rosely Aparecida Figueiredo Prado, será lembrado por quem utilizar o navio, pois ele está escrito numa placa com a relação de pessoas que tornaram possível a aquisição.

A história da compra do Alpha Crucis remonta a 2009, quando Michel Mahiques assumiu a direção do Instituto Oceanográfico e deparou com um cenário desanimador: o navio Professor W. Bes-

nard, após décadas de serviços prestados, sofrera um incêndio e estava fora de operação. Mahiques procurou um estaleiro no Guarujá, pensando em reformá-lo, mas concluiu que seria inviável. O estaleiro estava cheio de encomendas e não se interessou pelo serviço. Seria necessário procurar um estaleiro na costa fluminense ou catarinense e rebocar o navio até lá, e era incerto que ele tivesse condições de fazer a viagem. Comprar um navio novo seria inviável devido ao alto custo – acima de US\$ 30 milhões. Mas adquirir um navio usado e adaptá-lo era uma opção tentadora.

Apoiado por outros professores do instituto, Mahiques passou a visitar navios de pesquisa à venda em vários países. Alguns eram muito caros, outros estavam desgastados, mas na 19ª tentativa foi encontrado o Moana Wave, futuro

Alpha Crucis. A embarcação, depois de servir à Universidade do Havaí, fora comprada pelo estaleiro Stabbert, em Seattle, e havia sido alugada para a NOAA, agência federal norte-americana para meteorologia, oceanos, atmosfera e clima, que o enviara a uma missão na Antártida. Um grupo de engenheiros e tripulantes do Instituto Oceanográfico foi visitar o navio quando ele estava ancorado em Punta Arenas, no Chile, e gostou do que viu. O preço também era razoável: US\$ 4 milhões. O passo seguinte foi buscar recursos. O Ministério da Ciência e Tecnologia foi procurado, mas disse não.

O projeto foi apresentado à FAPESP numa reunião no dia 1º de março de 2010, de que participaram João Grandino Rodas, reitor da USP; o professor Mahiques; Celso Lafer, presidente da FAPESP; Carlos Henrique de Brito Cruz e Joaquim J. de Camargo Engler, respectivamente o diretor científico e o diretor administrativo da Fundação; além de Fernando Menezes, assessor da presidência. Brito Cruz considerou que “uma proposta com o intuito de ampliar a capacidade de pesquisa em oceanografia no estado de São

Paulo, garantindo acesso ao navio para todos os cientistas potencialmente interessados e com projetos de pesquisa aprovados, seria um grande avanço para o desenvolvimento científico e tecnológico do estado. Além disso, deveria haver um compromisso, bem explicitado pela USP, de garantir o pessoal e a manutenção perfeita do navio”. O reitor Grandino Rodas garantiu imediatamente tal apoio, formalizado posteriormente, inclusive com aporte de recursos da USP ao proje-

Professores do Instituto Oceanográfico visitaram 19 navios até escolher o Alpha Crucis



Detalhe do navio (acima) e sua tripulação: 40 dias de espera em Seattle até a solução de um problema nos eixos de propulsão



A reforma foi mais profunda do que se previa, para adequar o navio à última atualização de uma convenção internacional de segurança no mar

to, que foi avaliado pela Fundação e recebeu pareceres favoráveis da assessoria internacional consultada. Além disso a FAPESP exigiu

que o navio fosse examinado pela empresa especializada que acompanha os navios da National Science Foundation (NSF) nos Estados Unidos.

Foi em novembro de 2010 que a gerente de importação e exportação Rose ouviu falar do navio pela primeira vez. Foi realizado o pagamento à JMS, empresa norte-americana de engenharia naval contratada pela FAPESP para fazer uma vistoria técnica da embarcação. A empresa é a responsável por fazer os laudos periódicos para todos os navios de pesquisa financiados pela NSF. Com a emissão do laudo comprovando suas boas condições, iniciou-se o processo de aquisição, que compreendia a troca de nome e de bandeira, além da própria importação.

Era a primeira vez na história da Fundação que um navio seria importado. “Sou muito grata aos dirigentes da FAPESP e ao professor Mahiques pela confiança que tiveram em mim. O apoio da equipe de importação e exportação e a compreensão dos meus filhos também foram importantes”, afirma Rose. Nos meses seguintes, os procedimentos consumiriam grande parte do tempo da funcionária da Fundação, que, sempre otimista, via como desafios a vencer os inúmeros entraves que diariamente apareciam.

Um dos grandes desafios foi mudar, ainda nos Estados Unidos, o nome e a bandeira do

navio. “Este procedimento também foi responsável por um dos momentos mais emocionantes do processo”, lembra Rose. No 26 de março de 2012, em território americano, todos os brasileiros a bordo, vestidos com o uniforme oficial, subiram ao convés superior e cantaram o Hino Nacional enquanto era hasteada, pela primeira vez, a bandeira brasileira. “Até hoje, quando vejo o filme produzido pelos pesquisadores, fico emocionada”, diz Rose. O vídeo está disponível no endereço www.youtube.com/watch?v=qatKbY4EVYM.

O presidente da FAPESP, Celso Lafer, e o diretor administrativo da Fundação, Joaquim J. de Camargo Engler, ajudaram a agilizar o contato com o Ministério das Relações Exteriores e o Consulado Geral do Brasil em São Francisco. Após várias negociações, em janeiro de 2012, Rose, no papel de procuradora do armador, no caso a FAPESP, desembarcou em São Francisco para transformar oficialmente o Moana Wave no Alpha Crucis. Por conta do fuso horário, havia uma diferença de 6 horas entre Brasília e São Francisco, o que criava uma janela de apenas uma hora por dia para o trabalho conjunto entre o consulado e o Itamaraty. “Graças à boa vontade dos funcionários do consulado, com destaque para o vice-cônsul Mauro Peixoto Alves, o registro foi efetivado. O Alpha Crucis recebeu o

número 001, pois era o primeiro registro de navio brasileiro no consulado”, lembra Rose. Em São Francisco, Rose, em nome da FAPESP, nomeou o comandante do navio, o Capitão José Helvécio Moraes de Rezende, que era o comandante do Professor W. Besnard; na sequência, foi nomeada toda a tripulação do Alpha Crucis – parte dela, ao longo do processo de aquisição e reforma, precisou fazer cursos de capacitação, sem o que não poderia atuar no novo navio.

Outra dificuldade relacionou-se com a exigência de inúmeros certificados, necessários para a permissão da viagem ao Brasil. Por isso foram realizados frequentes contatos com o Departamento de Portos e Costas (DPC) do Ministério da Marinha. Exigia-se, por exemplo, que o navio tivesse um telégrafo de máquinas, para a comunicação dos tripulantes entre o passadiço e a casa de máquinas, no caso de falta de energia no navio. Após longa negociação, na qual foi demonstrado que o Alpha Crucis tem um sistema de comunicação mais sofisticado e seguro, o DPC autorizou a singradura até o Brasil – embora, em junho, deva ser solicitada a isenção definitiva referente ao telégrafo. “Os capitães de mar e guerra do DPC nos orientaram de forma profissional e paciente”, diz Rose.

Muitos dos problemas enfrentados decorriam do fato de o navio Moana Wave ter sido construído nos Estados Unidos em 1974, sob uma legislação que lhe concedia isenção de vários certificados. Com a alteração do proprietário, bandeira e nome, havia a obrigatoriedade de atender a legislação internacional e a convenção brasileira vigentes, chamada Solas (sigla para Safety of Life at Sea). Isso fez com que a reforma tivesse de ser mais profunda do que se imaginava a princípio. A remodelagem teve início em abril de 2011 e foi encomendada ao próprio estaleiro Stabbert que havia adquirido o navio da Universidade do Havaí. Lá, foi substituído todo o mobiliário e revestimento, trocando a madeira por materiais não inflamáveis. Também foi instalada uma série de novos equipamentos. O custo final do navio foi de US\$ 11 milhões, entre recursos da FAPESP e da USP.

O planejamento não impediu que houvesse surpresas. A American Bureau of Shipping (ABS), agência classificadora internacional que acompanhou a reforma, apontou uma pendência quando a remodelagem já era considerada finalizada e informou que não permitiria a emissão de certificados necessários para a navegação. Os cilindros de gás carbônico do sistema anti-incêndio, instalados junto à casa de máquinas, deveriam ficar no pátio do navio ao ar livre. A alteração aumentou a área útil do navio e, consequentemente, a documentação teve de ser refeita.

Como procuradora da proprietária do navio, Rose desembarcou em Seattle em fevereiro de 2012 para cumprir mais uma exigência, a de oficialmente fazer o embarque do comandante do navio, mas ainda havia uma prova difícil no caminho. Antes da partida, surgiu um problema: foi detectado um vazamento nos eixos de propulsão que deixou o comandante preocupado. “Decidimos permanecer em Seattle enquanto o problema não fosse solucionado, mesmo com o pessoal do estaleiro dizendo que o navio sempre funcionara daquele jeito”, diz Rose. “E, assim, lá estava eu, numa sala de reuniões, em frente a uma plateia de norte-americanos, homens altamente treinados na área. Me apresentei, expliquei que não entendia o linguajar técnico, mas que estava lá para organizar os próximos passos que deveriam ser atendidos com prioridade pelo estaleiro. Me tornei a voz do professor Mahiques, do comandante Rezende e da tripulação. Quando eu precisava de alguma coisa, dizia: tenho uma lição de casa para você. Me apelidaram de *homework*”, lembra ela. “Houve momentos tensos”, diz Mahiques.

A solução do problema, contudo, não era simples e demorou 40 dias. Mahiques teve de voltar ao Brasil e Rose permaneceu em Seattle. No dia 5 de março, o visto de 28 dias dos 14 tripulantes expirou e foi necessária a retenção de seus passaportes. Rose ficou responsável pela guarda de todos os documentos. A partir daquele momento, nenhum tripulante pôde sair do navio. “Foi um dos momentos mais angustiantes que vivi em todo o processo que envolveu a aquisição”, diz Rose. “Por outro lado, foi gratificante ouvir de tripulantes que só voltariam ao Brasil no navio”, completa. Foi o que aconteceu naquela manhã chuvosa de 29 de março de 2012, às 9h30 do horário de Seattle, 13h30 de Brasília. ■

Tripulação do navio, a mesma do Professor W. Besnard, teve de fazer cursos de capacitação para operar embarcação de porte maior

Pronto para partir em Seattle: financiamento da FAPESP e da USP



Alpha Delphini no estaleiro

Além do Alpha Crucis, o Instituto Oceanográfico terá a partir de setembro um novo barco capaz de fazer pesquisas a até 200 milhas da costa brasileira. Batizado de Alpha Delphini, o barco oceanográfico é o primeiro do gênero construído no Brasil. Com 27 metros de comprimento, poderá transportar 20 alunos e dois professores, além da tripulação. A autonomia é de 10 a 15 dias, dependendo do número de pessoas embarcadas. “Boas instituições de pesquisa oceanográfica têm um ou dois navios e também embarcações menores para trabalhar em regiões costeiras”, diz Rolf Roland Weber, professor do departamento de oceanografia do Instituto Oceanográfico da USP.

“O barco poderá estudar toda a plataforma continental de São Paulo, incluindo a área do pré-sal”, afirma.

A construção do barco faz parte de um projeto de aumento da capacidade de pesquisa do Instituto Oceanográfico submetido à FAPESP, no âmbito do Programa Equipamentos Multiusuários (EMU). O custo total do barco será de R\$ 4,75 milhões. A FAPESP destinará R\$ 4 milhões e o restante – correspondendo aos motores e uma série de equipamentos científicos – será financiado pelo Instituto Oceanográfico. Como faz parte do programa Equipamentos Multiusuários, o barco poderá ser solicitado para pesquisas de qualquer universidade do estado de São Paulo inclusive as privadas. Mas o regulamento estabelece prioridade para certos casos, como os projetos financiados pela FAPESP.

Inicialmente, o Instituto Oceanográfico cogitou comprar e reformar um barco usado, a exemplo do que fez com o Alpha Crucis. “Chegamos a ver barcos até na Turquia e na Nova Zelândia. Mas não havia barcos pequenos em bom estado à venda e optamos por construí-lo aqui”, diz Weber. À exceção da parte eletrônica de navegação e a instrumentação oceanográfica específica, a maior

parte dos equipamentos é nacional. “Ele será uma plataforma de trabalho intermediária entre um navio oceanográfico e um barco pequeno. O que temos hoje são barcos de pesca de madeira, adaptados. No caso do novo barco, não haverá adaptações. Ele está sendo construído especificamente para fins de pesquisa”, afirma.

Weber nota que o barco tem operação simples e de baixo custo em relação ao navio oceanográfico. Os gastos de operação do barco deverão ficar em torno de US\$ 4 mil a US\$ 5 mil por dia, enquanto o custo diário do

Alpha Crucis deverá variar entre US\$ 15 mil e US\$ 16 mil. A construção da embarcação está sendo feita no estaleiro Inace, em Fortaleza (CE). A previsão de entrega do barco foi adiada de julho para setembro por conta de um atraso na fabricação de guinchos, a cargo de uma empresa de Petrópolis. Foi Weber que escolheu o nome. “Optamos por batizar o barco com o nome de uma estrela, como aconteceu com o Alpha Crucis. E Alpha Delphini, que é uma estrela da constelação do Delphinus, me parece um nome bem simpático”, afirma.



O casco da embarcação no estaleiro Inace, no Ceará: entrega prevista para setembro

O pai de Luzia

Arqueólogo e antropólogo da USP
conta como formulou uma teoria sobre
a chegada do homem às Américas

Marcos Pivetta e Ricardo Zorzetto

Ele é o pai de Luzia, um crânio humano de 11 mil anos, o mais antigo até agora encontrado nas Américas, que pertenceu a um extinto povo de caçadores-coletores da região de Lagoa Santa, nos arredores de Belo Horizonte. O arqueólogo e antropólogo Walter Neves, coordenador do Laboratório de Estudos Evolutivos Humanos do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo (USP), não foi o responsável por ter resgatado esse antigo esqueleto de um sítio pré-histórico, mas foi graças a seus estudos que Luzia, assim batizada por ele, tornou-se o símbolo de sua polêmica teoria de povoamento das Américas: o modelo dos dois componentes biológicos.

Formulada há mais de duas décadas, a teoria advoga que nosso continente foi colonizado por duas levas de *Homo sapiens* vindas da Ásia. A primeira onda migratória teria ocorrido há uns 14 mil anos e fora composta por indivíduos parecidos com Luzia, com morfologia não mongoloide, semelhante à dos atuais australianos e africanos, mas que não deixaram descendentes. A segunda leva teria entrado aqui há uns 12 mil anos e seus membros apresentavam o tipo físico característico dos asiáticos, dos quais os índios modernos derivam.

Nesta entrevista, Neves, um cientista tão aguerrido como popular, que gosta de uma boa briga acadêmica, fala de Luzia e de sua carreira.

Como surgiu seu interesse por ciência?

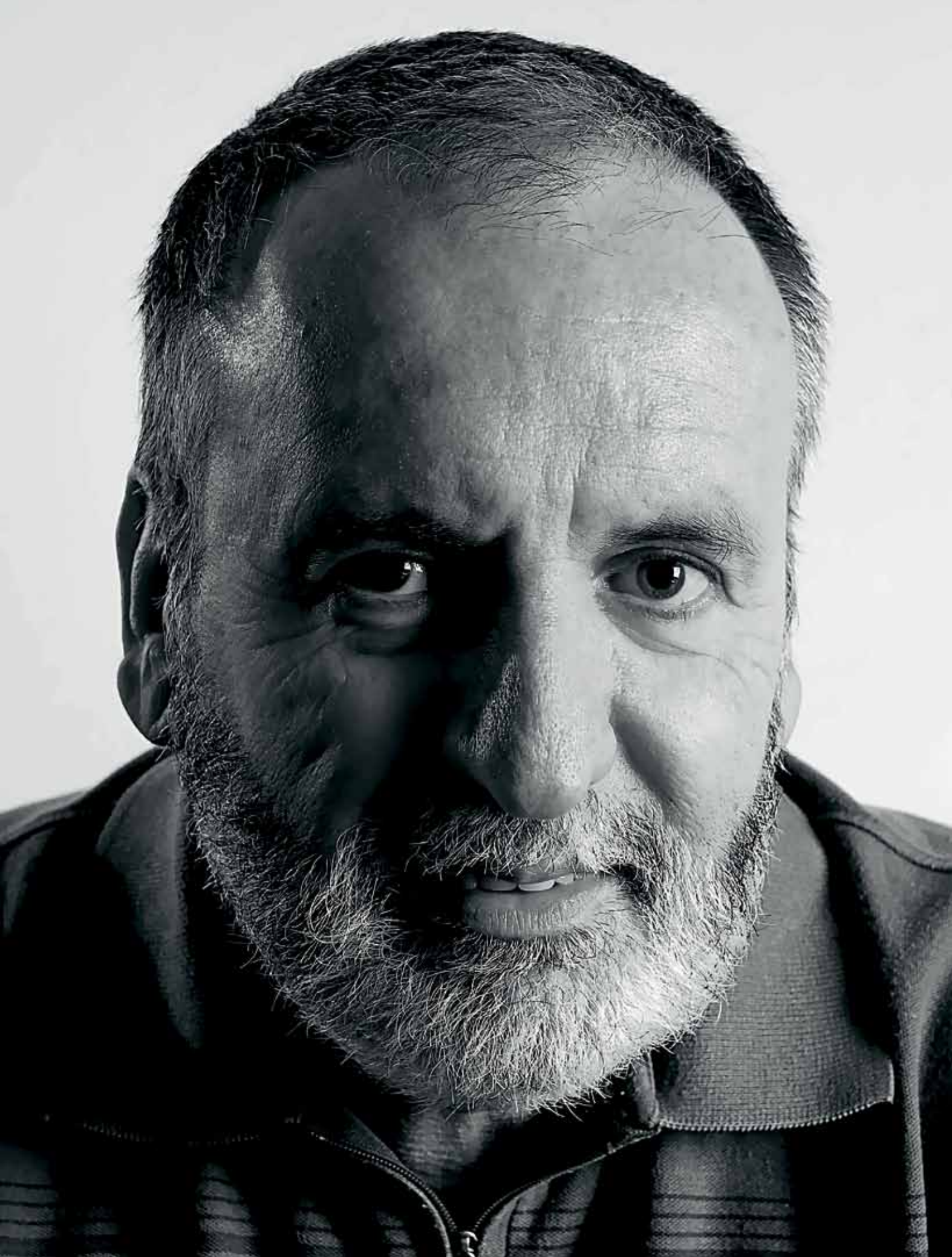
Venho de uma família pobre, de Três Pontas, Minas Gerais. Por alguma razão, aos 8 anos, eu já sabia que queria ser cientista. As 12 anos, que queria trabalhar com evolução humana. Não tenho explicação para isso.

Quando você veio para São Paulo?

Foi em 1970, depois da Copa. Migramos para São Bernardo, onde morei grande parte da minha vida.

Como era sua vida?

Todo mundo em casa tinha que trabalhar. A família era pequena. Era meu pai, minha mãe, eu e meu irmão, três anos mais velho. Quando chegamos a São Paulo, meu pai era pedreiro e minha mãe vendia Yakult na rua. Eu tinha de 12 para 13 anos. Um ano depois de chegar aqui, comecei a trabalhar. Vendia massas uma vez por semana numa barraca de feirantes do meu bairro. Meu primeiro emprego fixo foi de ajudante-geral na Malas Primícia, para fazer fechadura de mala. E eu odiava. Era chato, não exigia qualificação. Durou pouco. Um mês depois fui contratado na fábrica de turbinas de avião da Rolls-Royce, em São Bernardo. Eu me beneficiei muito desse ambiente, que era refinado, cheio de regras e de valorização da hierarquia. Acho que desenvolvi minha excelente capacidade administrativa nos anos que passei na Rolls-Royce.



Tive uma formação burocrática de primeira. Todos os dias, quando a gente chegava à fábrica, tinha um quadro da rainha da Inglaterra e a gente tinha que fazer medida. Eu achava o máximo. Para quem vivia no mato, era um *upgrade* de *glamour* na vida. Tinha de 13 para 14 anos.

O que fazia?

Comecei como *office-boy* e quando saí era assistente da diretoria técnica. A Rolls-Royce no Brasil recebia as turbinas para fazer reparos e revisão geral. Meu chefe era diretor dessa parte e eu o ajudava em tudo. Trabalhava oito horas por dia e estudava à noite. Estudei em escola pública e entrei na USP, em biologia, em 1976. Tínhamos um ensino médio público de excelente nível.

Por que escolheu biologia?

Sempre achei que o caminho para estudar evolução humana era estudar história. Numa visita à USP no colegial, conheci o Instituto de Pré-história, que não existe mais. O instituto fora fundado por Paulo Duarte e funcionava no prédio da Zoologia, onde hoje fica a Ecologia. Nessa visita, fui ao prédio da História atrás de informação sobre o curso e me disseram que, se eu fizesse história, não aprenderia nada sobre evolução humana. Descendo a rua do Matão, vi numa plaquinha escrito Instituto de Pré-história, onde conheci a arqueóloga Dorath Uchôa. Lá vi as réplicas de homínídeos fósseis e esqueletos pré-históricos escavados nos sambaquis da costa brasileira. Então disse para Dorath: “Quero fazer arqueologia e estudar esqueleto”. E ela disse: “Não faça história. Ou você faz biologia ou medicina”. Medicina não dava porque era em tempo integral. Optei por biologia. Foi um bom negócio. Em 1978 fui contratado, ainda na graduação, pelo Instituto de Pré-história como técnico.

Você estava em que ano da faculdade?

Do segundo para o terceiro, acho. Quando concluí a licenciatura em 1980, fui contratado como pesquisador e professor. Não tinha concurso. Era indicação.

Era um instituto independente?

Sim. Depois foi anexado ao Museu de Arqueologia e Etnologia, o MAE. Na época se fazia arqueologia em três lugares na USP: no Instituto de Pré-história, o mais antigo, no MAE e no setor de arqueologia do Museu Paulista, no Ipiranga. No final dos anos 1980, os três foram unidos em um só. Trabalhei no Instituto de Pré-história como pesquisador de 1980 a 1985. Em 1982 fui fazer doutorado sanduíche na Universidade Stanford. Eu era autodidata, porque não havia no Brasil especialista nessa área. No Instituto de Pré-história, o material estava lá, a biblioteca estava lá, mas não havia quem me orientasse.

Eles não trabalhavam com evolução humana?

Aos 8 anos, já sabia que queria ser cientista. Aos 12, que queria trabalhar com evolução humana

O instituto era muito pequeno, tinha dois pesquisadores, que se achavam donos daquilo. Quando fui contratado, outra arqueóloga, a Solange Caldarelli, também foi contratada. Formamos um par muito produtivo. Trabalhamos no interior de São Paulo com grupos de caçadores-coletores, na faixa cronológica dos 3 mil aos 5 mil anos. Foi com ela que me tornei um arqueólogo. Minha transformação de biólogo para antropólogo físico foi autodidata. O crescimento do nosso grupo de pesquisa começou a expor a mediocridade do trabalho feito no Instituto de Pré-história e no Brasil. Isso levou a uma guerra entre nós e o *establishment*. Em 1985 fomos expulsos da universidade.

Como assim?

Expulsos. Demitidos sumariamente.

O que alegavam?

Nada. Não tínhamos estabilidade. A maior parte dos docentes era contratada a título precário e fomos chutados do Instituto de Pré-história pelo pessoal mais velho.

Qual a diferença do antropólogo físico e do arqueólogo? Você se considera o que hoje?

Me considero antropólogo e arqueólogo. Na verdade me considero uma categoria que tem nos Estados Unidos e se chama *evolutionary anthropologist*, antropólogo evolutivo. Mesmo entre os antropólogos evolutivos são raros os que têm uma trajetória em antropologia física, arqueologia e antropologia sociocultural. Nesse sentido tenho uma carreira única, que os meus colegas no exterior não entendiam. Eu fazia antropologia física e antropologia biológica e tinha projetos de arqueologia. Quando fui para a Amazônia, trabalhei com antropologia ecológica. Sou uma das únicas pessoas no mundo que passou por todas as antropologias possíveis. Se por um lado não sou bom em nenhuma delas, por outro eu tenho uma compreensão do humano muito mais multifacetada do que meus colegas.

O arqueólogo faz o trabalho de campo e o antropólogo físico espera o material?

O antropólogo físico pode ir a campo, mas não vai. Espera os arqueólogos entregarem o material para ele estudar. Me rebelei contra isso no Brasil. Falei: quero ser arqueólogo também. Nos Estados Unidos, no final dos anos 1980, se definiu uma área chamada bioarqueologia, composta por antropólogos físicos que não aguentavam mais ficar na dependência dos arqueólogos. Aqui de maneira independente me rebelei contra essa situação. E a demissão do instituto em 1985 foi traumática porque tínhamos sete anos de pesquisa de campo e perdemos tudo. De uma hora para outra minha carreira foi zerada. A sorte é que àquela altura eu tinha defendido meu doutorado.

Aqui?

Aqui na Biologia, mas sobre paleogenética. Fui para Stanford por meio de uma bolsa sanduíche de seis meses do CNPq. Para me manter em Stanford e em Berkeley, eu contava com meu salário daqui, na época dava US\$ 250, e o [Luigi Luca] Cavalli-Sforza, com quem trabalhei, me pagava no laboratório mais US\$ 250.

Ele é um grande pesquisador, mas da genética de populações.

Me perguntam por que não fui trabalhar com um antropólogo físico, se eu era autodidata na parte osteológica. Não fui porque o que o Cavalli-Sforza faz é fascinante. Ele une várias áreas do conhecimento. Na época eu estava matriculado no mestrado na Biologia, quem me orientava aqui era o [Oswaldo] Frota-Pessoa.

Que também é da genética.

Da genética, mas com uma visão muito abrangente do ser humano. Se o Frota não existisse, eu não teria conseguido fazer o mestrado. Ele percebeu minha situação e foi muito generoso. Quando eu estava terminando o trabalho em Stanford, o Cavalli-Sforza descobriu que eu estava fazendo mestrado, e não doutorado. Ele olhava para mim e dizia: “Como você pode estar fazendo mestrado se já tem diversas publicações, coordena dois projetos de arqueologia e tem sete estudantes? Não tem sentido. Vou mandar uma correspondência para o Frota-Pessoa sugerindo que você faça direto o doutorado”. Hoje isso é comum. Foi o que me salvou. Defendi o doutorado em dezembro de 1984 e, meses depois, fui demitido. A Solange Caldarelli saiu tão enojada com a academia que nunca mais quis saber de carreira universitária. Eu queria voltar para a academia. Aí surgiram três possibilidades. Uma era fazer um pós-doc em Harvard; outra um pós-doc na Universidade Estadual da Pensilvânia e uma terceira coisa, inesperada. Quando eu fui demitido disse para o Frota que ia para o exterior. Sabia que a minha condição ia ser sempre conflituosa com a arqueologia brasileira. Nessa época existia o programa integrado de genética,

do CNPq, importante para o desenvolvimento da genética no Brasil, e o Frota coordenava alguns cursos itinerantes. Aí o Frota disse: “Agora que a gente ia ter um especialista em evolução humana você vai embora. Eu entendo, mas eu vou te convidar para, antes de ir para o exterior, você dar um curso itinerante pelo Brasil sobre evolução humana”. Dei o curso na Universidade Federal da Bahia, na Federal do Rio Grande do Norte, no Museu Goeldi e na Universidade de Brasília. Fiquei muito bem impressionado com o Goeldi. No último dia de curso no Goeldi, o diretor quis me conhecer. Falei da minha trajetória e que estava indo para os Estados Unidos. Ele me perguntou: “Não tem nada que possa demover você dessa ideia?” Eu disse: “Olha, Guilherme”, o

fosse para os Estados Unidos, dificilmente conseguiria levá-lo. Em Belém, seria mais fácil arrumar um emprego para ele e continuar o relacionamento. Por isso aceitei a ida para o Goeldi. Só que tive de me afastar dos esqueletos. Na Amazônia a última coisa do mundo que se pode fazer é trabalhar com esqueletos, porque eles não se preservam.

O que você fazia?

Comecei a me dedicar à antropologia ecológica.

E o que é antropologia ecológica?

Ela estuda as adaptações de sociedades tradicionais ao ambiente. Até então, era uma linha que os americanos trabalhavam muito na Amazônia. Como a nossa antropologia aqui é eminentemente estruturalista, e tem urticária de alguma coisa que seja biológica, essa linha nunca progrediu no Brasil. Aí pensei: “Bárbaro, vou comprar outra briga. Vou formar uma primeira geração em antropologia ecológica”. Grande parte das pesquisas sobre antropologia ecológica na Amazônia era feita com indígenas. Então decidi estudar as populações caboclas tradicionais.

Vocês publicaram um livro, não?

Publicamos a primeira grande síntese sobre a adaptação cabocla na Amazônia, que saiu aqui e no exterior. Coloquei alunos que trabalharam

comigo na Amazônia para fazer doutorado no exterior.

Quais conclusões você destaca dessa síntese?

Estudando essas populações amazônicas tradicionais, ficou claro que todo mundo que chega lá, as ONGs principalmente, acha que eles têm problema de nutrição. De fato, eles têm um déficit de crescimento em relação aos padrões internacionais. Mas nosso trabalho mostrou que na verdade eles não têm deficiência de ingestão de carboidratos e de proteínas. O problema é parasitose.

Como você retornou para a USP?

Em 1988, pouco depois de mudar para a

Eu era o *enfant gâté* da arqueologia brasileira e não me davam acesso às coleções dos museus

nome dele é Guilherme de La Penha, “a única coisa que me faria ficar no Brasil seria ter a oportunidade de criar meu próprio centro de estudos, que pudesse ser interdisciplinar e não estivesse ligado nem à antropologia, nem à arqueologia”. E ele me convidou para criar lá o que na época se chamou de núcleo de biologia e ecologia humana. Aconteceu também uma coisa no nível pessoal que me levou a optar por Belém.

Isso em 1985?

Ainda em 1985. Um pouco antes de eu dar esse curso pelo Brasil, eu me apaixonei profundamente pela primeira vez. Me apaixonei pelo Wagner, a melhor coisa que aconteceu na minha vida. Se

Amazônia, o Wagner foi diagnosticado com Aids, e fizemos um trato. Quando ele chegasse na fase terminal, voltaríamos para São Paulo. Vim fazer um pós-doc na antropologia. Quando o Wagner morreu, em 1992, eu não queria mais voltar para a Amazônia e prestei dois concursos.

Você fazia pós-doc em antropologia na USP?

Sim, na Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas. Aí prestei dois concursos. Um na Federal de Santa Catarina, na área de antropologia ecológica, mas eu queria ficar em São Paulo. Como eu já tinha feito em 1989 a primeira descoberta do que se tornou o meu modelo de ocupação das Américas, pensei: “Tenho que ir para um lugar em que possa me dedicar a isso e voltar a me concentrar em esqueletos humanos”. Aí surgiu uma vaga aqui no departamento, na área de evolução. Passei em ambos os lugares, mas optei por aqui. Sabia que poderia criar um centro de estudos evolutivos humanos que tivesse arqueologia, antropologia física, antropologia ecológica.

Como teve a ideia de criar um modelo alternativo de colonização das Américas?

Um dia, o Guilherme de La Penha, diretor do Goeldi, me chamou e disse: “Olha, Walter, daqui a uma semana tenho de ir a um congresso em Estocolmo sobre arqueologia de salvamento. Preciso que você me substitua”. Eu disse: “Mas assim, em cima da bucha?” Então lembrei que Copenhague fica na rota de Estocolmo. Negocie com ele a permissão para passar uns cinco dias em Copenhague e conhecer a coleção Lund. Fiz a viagem e não só conheci como medi os crânios de Lagoa Santa da coleção Lund. Quando voltei, falei com um pesquisador da Argentina que passava um tempo no Goeldi, o Hector Pucciarelli, meu maior parceiro de pesquisa e o mais importante bioantropólogo da América do Sul. Propus que fizéssemos um trabalhinho com esse material. Na época estavam surgindo os trabalhos de Niède Guidon com conclusões que me pareciam loucura, como

dizer que o homem estava nas Américas havia 30 mil anos. Minha ideia no trabalho sobre os crânios de Lund era mostrar que os primeiros americanos não eram diferentes dos índios atuais. Bom, imagina nossa cara quando vimos que os crânios de Lagoa Santa eram mais parecidos com os australianos e os africanos do que com os asiáticos. Entramos em pânico. Vimos que precisávamos de um modelo para explicar isso.

O que vocês fizeram então?

Alguns autores clássicos, dos anos 1940 e 1950, como o antropólogo francês Paul Rivet, já haviam reconhecido uma similaridade entre o material de Lagoa Santa e o da Austrália. Só que o Rivet propôs uma migração direta da Austrália para a Amé-

que surgiu a ideia de que a América foi ocupada por duas levas distintas: uma com morfologia generalizada, parecida com os africanos e os australianos; e outra parecida com os asiáticos. Nosso primeiro trabalho foi publicado na revista *Ciência e Cultura*, em 1989. A partir de 1991 começamos a publicar no exterior.

Você então formulou esse modelo antes de examinar o crânio da Luzia.

Dez anos antes. No Brasil vários museus tinham acervos da região de Lagoa Santa. Mas, como eu era o *enfant gâté* da arqueologia brasileira, não me davam acesso às coleções. Por isso fui estudar a coleção Lund. Só passei a ter acesso às coleções no Brasil a partir de 1995, quando algumas das pessoas que colocavam barreiras morreram. Um dos crânios que eu tinha mais curiosidade de estudar era o da Luzia.

Já tinha esse nome?

Não. Eu é que dei. A gente conhecia como esqueleto da Lapa Vermelha IV, nome do sítio em que foi encontrado. O sítio foi escavado pela missão franco-brasileira, coordenada pela madame Annette Emperaire. O esqueleto da Luzia foi achado nas etapas de 1974 e 1975. Mas a madame Emperaire morreu inesperadamente. Com exceção de um artigo que ela publicou, não tinha mais nada escrito sobre a Lapa Vermelha.

Entramos em pânico quando vimos que os crânios de Lagoa Santa se pareciam com os australianos

rica do Sul para explicar a semelhança. Mais tarde, com o avanço dos estudos de genética indígena, principalmente com o trabalho do (Francisco) Salzano, ficou claro que todos os marcadores genéticos daqui apontavam para a Ásia. Não havia similaridade com os australianos. Pensamos então em criar um modelo que explorasse essa dualidade morfológica. Não queríamos cair em desgraça como o Rivet e começamos a estudar a ocupação da Ásia. Descobrimos que lá, no final do Pleistoceno, também havia uma dualidade morfológica. Havia os pré-mongoloides e os mongoloides. Nossas populações de Lagoa Santa eram parecidas com os pré-mongoloides. Os índios atuais são parecidos com os mongoloides. Foi daí

No artigo ela falava que o crânio era antigo?

Madame Emperaire achava que havia dois esqueletos na Lapa Vermelha: um mais recente e outro mais antigo, datado de mais de 12 mil anos, antes da cultura Clovis, ao qual pertenceria o crânio da Luzia. Só que o André Prous (arqueólogo francês que participou da missão e hoje é professor da UFMG) revisou as anotações dela e percebeu que o crânio era do esqueleto mais recente, que estava cerca de um metro acima. Luzia não foi sepultada, foi depositada no chão do abrigo, numa fenda. Prous demonstrou que o crânio tinha rolado e caído num buraco de uma raiz de gameleira que tinha apodrecido. Portanto, o crânio pertencia a

esses restos que estavam na faixa dos 11 mil anos de idade. Madame Emperaire morreu acreditando que tinha encontrado uma evidência pré-Clovis na América do Sul, o crânio que apelidei de Luzia.

Onde estava o crânio da Luzia quando você o examinou?

Sempre estive no Museu Nacional do Rio de Janeiro, mas as informações não. O museu era a instituição parceira da missão francesa.

O povo de Luzia era restrito a Lagoa Santa?

Lagoa Santa é uma situação excepcional. No artigo síntese do meu trabalho, que publiquei em 2005 na revista *PNAS*, usamos 81 crânios da região. Para se ter uma ideia de como são raros os esqueletos com mais de 7 mil anos no nosso continente, os Estados Unidos e o Canadá, juntos, têm cinco. Temos o que chamamos de *fossil power* no que se refere à questão da origem do homem americano. Estudei também algum material de outras partes do Brasil, do Chile, do México e da Flórida e demonstrei que a morfologia pré-mongoloide não era uma peculiaridade de Lagoa Santa. Acredito que os não mongoloides devem ter entrado lá em cima por volta de uns 14 mil anos e os mongoloides por volta de 10 ou 12 mil anos. Na verdade, a morfologia mongoloide na Ásia é muito recente. Imagino que, entre uma e outra, não deve ter mais do que 2 ou 3 mil anos de diferença. Mas é puro chute.

Dois ou 3 mil anos são o suficiente para mudar o fenótipo?

Foram o suficiente para mudar na Ásia. Hoje está mais ou menos claro que a morfologia mongoloide é resultado da exposição das populações que saíram da África, com uma morfologia tipicamente africana, e se submeteram ao frio extremo da Sibéria. Meu modelo não é totalmente aceito por alguns colegas, inclusive argentinos. Eles acham que o processo de mongolização ocorreu na Ásia e na América de forma paralela e independente. Não vamos resolver o assunto por falta

de amostras. Mas, em evolução, a gente sempre opta pela lei da parcimônia. Você escolhe o modelo que envolve o menor número de passos evolutivos para explicar o que encontrou. Pela regra da parcimônia, meu modelo é melhor do que outros, que dependem de ter havido dois eventos evolutivos paralelos e independentes. Mas há oposição ao meu modelo.

De quem?

Dos geneticistas. Mas acho que não dá para enterrar o meu modelo com esse tipo de dado. Não há razão para o DNA mitocondrial, por exemplo, se comportar evolutivamente do mesmo jeito que a morfologia craniana. Onde geneticistas veem certa homogeneidade do ponto de vista do DNA, posso encontrar fenótipos diferentes.

Pela regra da parcimônia, meu modelo é melhor do que os outros. Mas ele tem muita oposição

Também tem o argumento de que teria havido uma só leva migratória para as Américas, já composta por uma população com tipos mongoloides e não mongoloides como Luzia.

Existe essa terceira possibilidade. Mas teria que ter havido uma taxa de deriva genética assombrosa para explicar a colonização dessa forma. Por que teria desaparecido um fenótipo e ficado apenas o outro? Das opções ao meu modelo, acho essa a mais fraca.

Mas como você explica o desaparecimento da morfologia de Luzia?

Na verdade, descobrimos nos últimos anos que ela não desapareceu. Quando propusemos o modelo, achávamos que

uma população tinha substituído a outra. Mas em 2003 ou 2004 um colega argentino mostrou que uma tribo mexicana que viveu isolada do resto dos índios, num território hoje pertencente à Califórnia, manteve a morfologia não mongoloide até o século XVI, quando os europeus chegaram pelo mar. Estamos descobrindo também que os índios botocudos, do Brasil Central, mantiveram essa morfologia até o século XIX. Quando se estuda a etnografia dos botocudos, vê-se que eles se mantiveram como caçadores-coletores até o fim do século XIX. Estavam cercados por outros grupos indígenas, com os quais tinham relação belicosa. O cenário foi esse. Sobrou um pouquinho da morfologia não mongoloide até recentemente.

O que você acha do trabalho da arqueóloga Niède Guidon no Parque Nacional Serra da Capivara? Para ela, o homem chegou ao Piauí há 50 mil, talvez 100 mil anos.

Mas cadê as publicações? Ela publicou uma nota na *Nature* nos anos 1990 e estamos esperando as publicações. Eu e a Niède fomos inimigos mortais por 20 anos. Uns anos atrás, a gente fumou o cachimbo da paz. Já estive no Piauí algumas vezes e até publicamos trabalhos sobre esqueletos de lá. No parque havia as duas morfologias de crânio. É muito interessante. Tive uma boa formação em análise de indústria da

pedra lascada. A Niède abriu toda a coleção lítica para mim e o Astolfo Araujo (hoje no MAE). Saí 99,9% convencido do fato de que houve ali uma ocupação humana com mais de 30 mil anos. Mas tenho esse 0,1% de dúvida, que é muito significativo.

O que seria preciso para acabar com a dúvida?

A Niède deveria convidar os melhores especialistas internacionais em tecnologia lítica para ver o material e publicar os resultados das análises. Se ela estiver certa, teremos de jogar tudo que sabemos fora. Meu trabalho não terá servido para nada. Mas, graças a Deus, não só o meu, o de todo mundo. ■

Uma nova onda de ferramentas digitais causa impacto no modo de trabalhar dos pesquisadores

ILUSTRAÇÕES **Bruno Nogueira**

eficiente”, diz Ewout ter Haar, professor do Instituto de Física da Universidade de São Paulo (USP) e um dos administradores do Stoa, rede social que reúne 40 mil professores, estudantes e funcionários da Universidade de São Paulo.

O ResearchGate combina elementos de redes sociais consagradas como o Facebook e o Twitter, ou a profissional LinkedIn, com perfis dos membros, comentários, grupos e botões “curtir” e “compartilhar” – embora não haja espaço, como observou uma reportagem do jornal *The New York Times*, para as “fotos de bebês, vídeos de gatos e autoelogios”. Apenas cientistas podem formular ou responder perguntas, pois os tópicos de discussão tratam, com frequência, de assuntos áridos para o gosto do público leigo. Os participantes se apresentam com seus nomes reais, dados profissionais e lista de publicações – e a rede usa esses dados para sugerir conexões com outros membros. “O ResearchGate é uma boa vitrine profissional para fazer contato entre os pares, e no exterior serve principalmente para encontrar pesquisadores. No Brasil, essa vocação talvez seja menos importante do que em outros países porque temos uma



COMUNICAÇÃO

ferramenta que é única no mundo, a Plataforma Lattes”, diz o biólogo Átila Iamarino, editor da rede de *blogs* científicos ScienceBlogs e membro do ResearchGate há quatro meses. Mantida pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), a Plataforma Lattes reúne 1,8 milhão de currículos de pesquisadores e estudantes de todo o país.

Os usuários da rede social podem criar grupos de discussão públicos ou privados e compartilhar artigos ou material de interesse científico. O ResearchGate estimula os participantes a transformar seus perfis num repositório de sua produção científica, mesmo quando seus artigos não estão disponíveis na internet – é que muitos periódicos vinculados a grandes editores permitem que os autores divulguem seus trabalhos em páginas pessoais. O resultado é que a plataforma já abriga 350 mil artigos. Só em 2011, 842.179 publicações foram ali compartilhadas. Alguns usuários advertem, contudo, que a plataforma tem um bom espaço para melhorar. “As ferramentas para inserir trabalhos têm ainda muitas falhas, e elas não reconhecem trabalhos repetidos.

TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO

Acho que é interessante, mas uma ferramenta ainda em desenvolvimento”, diz Marcelo Knobel, professor do Instituto de Física Gleb Wataghin, da Unicamp, e pró-reitor de Graduação da instituição, usuário bissexto do ResearchGate. “Se eles integrarem com calendário de conferências e facilitarem o modo de ver e inserir referências, acho que pode virar algo bem interessante. Eu uso em geral o Facebook para me conectar com colegas, amigos e outras redes”, explica.

O ResearchGate vem ganhando destaque em meio a uma série de outras redes, como o UniPHY, voltado para físicos e engenheiros, o Labroots, da área de medicina e engenharia, ou o Academia.edu, apenas para citar alguns exemplos. “A briga é para ver quem vai ser a dominante, como acontece nas demais redes sociais”, diz Átila Iamarino, que ministra um curso sobre ferramentas *on-line* para pesquisadores.

Outras ferramentas vêm conquistando espaço com a oferta de funcionalidades peculiares. Um exemplo é o Mendeley, que surgiu como um *software* organizador de referências bibliográficas, mas vem assumindo feições de rede social. O Mendeley foi criado para organizar a biblioteca de artigos de interesse de um pesquisador, como os textos de que ele precisará para citar como referência em seus trabalhos científicos. Ao migrar para a internet, o Mendeley virou uma rede social por meio da qual é possível saber que artigos estão sendo mais acessados por pesquisadores de uma determinada

área – ou também o que um certo pesquisador está lendo e recomendando aos colegas. “Na prática, tornou-se um filtro social. Os pesquisadores são bombardeados com um volume gigantesco de informações, e ele ajuda a administrar a importância mostrando quem leu e compartilhou”, afirma Átila Iamarino, que eventualmente usa outro expediente para buscar boas referências científicas: a popular biblioteca Wikipedia. “Embora os textos da Wikipedia possam sofrer adulterações, as referências científicas em geral são quentes, pois quem as acrescenta são bons pesquisadores, especializados naquela área”, explica.

É natural que, num primeiro momento, essas funcionalidades conquistem principalmente os jovens pesquisadores. “Eles têm mais facilidade e motivação.

Jovens pesquisadores têm mais facilidade e motivação para usar as novas ferramentas, diz Ewout ter Haar

Os cientistas já num certo degrau da carreira não precisam tanto de ferramentas para fazer conexões, além de, por natureza, serem mais conservadores”, afirma Ewout ter Haar, da USP.

Mas qual é o potencial das ferramentas digitais para transformar o trabalho dos pesquisadores como o conhecemos hoje? A resposta a essa pergunta é complexa. De um lado, a transformação já é palpável, por exemplo, na proliferação de *blogs* de cientistas, que com frequência cada vez maior compartilham os resultados de seus trabalhos antes mesmo de serem publicados em periódicos. “Aqui no Brasil os *blogs* científicos atuam principalmente no campo da divulgação, mas nos Estados Unidos funcionam como uma rede na qual pesquisadores falam de seus trabalhos e comentam o de colegas”, diz Rafael Bento, doutor em biotecnologia pela USP e um dos autores do *blog* RNA mensageiro. “A *PLOS*, por exemplo, já utiliza citações de artigos em *blogs* em suas estatísticas, em complemento às citações da literatura oficial”, afirma. No *blog* colaborativo MathOverflow, matemáticos contribuem para a solução conjunta de problemas. Em outro experimento chamado Polymath Project, comentários de matemáticos no *blog* do ganhador da Medalha Fields, Timothy Gower, em 2009, resultaram numa nova prova para um teorema particularmente complicado em apenas seis semanas.

A conversa entre pesquisadores por meio de *blogs*, redes sociais e fóruns na internet funciona em certas situações como uma espécie de avaliação por pares instantânea. Foi o que ocorreu em 2010 com um polêmico anúncio feito pela astrobióloga da Nasa, Felisa Wolfe-Simon, num artigo na revista *Science*, que descreve uma linhagem de bactérias capaz de usar arsênio no lugar de fósforo para sobreviver. Alguns resultados do artigo foram imediatamente contestados por pesquisadores e blogueiros científicos. A *Science* selecionou as principais críticas e publicou oito delas numa edição seguinte. O artigo segue em discussão.

Outro exemplo da transformação são os repositórios de acesso aberto como o arXiv, no qual físicos, matemáticos e biólogos divulgam dados de suas pesquisas, submetendo-os à análise de colegas antes que sejam publicados. Dados gerados





Ferramentas para pesquisadores

RESEARCHGATE

www.researchgate.net

Dedicada à troca de informações entre pesquisadores e à busca de parcerias, divulga eventos científicos e oportunidades de emprego.



1,5 milhão de usuários

ACADEMIA.EDU

www.academia.edu

Plataforma de compartilhamento de trabalhos científicos, permite acompanhar a produção de outros membros da rede.



1,2 milhão de usuários

UNIPHY

www.aipuniphy.org

Voltada para físicos e engenheiros, também se dedica a estimular contatos e colaborações entre os usuários e a partilhar informações.



300 mil usuários

LABROOTS

www.labroots.com

Além de favorecer a conexão entre seus membros, oferece notícias sobre cada campo do conhecimento e *links* para eventos científicos *on-line*.



95 mil usuários

MENDELEY

www.mendeley.com

Além de ajudar o pesquisador a organizar sua biblioteca de artigos, permite acompanhar artigos quentes ou recomendados por outros pesquisadores.



1 milhão de usuários

arXiv

www.arxiv.org

Arquivo de artigos científicos compartilhados para discussão antes de serem publicados. Abrange áreas como física, astronomia e matemática.



100 mil usuários

pelo acelerador de partículas do Cern, por exemplo, foram lançados primeiro no arXiv, que se consagrou como uma ferramenta de compartilhamento de informações entre os especialistas em física de altas energias. Pablo Ortellado, professor da Escola de Artes, Ciências e Humanidades da USP, aponta uma tendência no expediente de compartilhar dados de pesquisas. “O surgimento de novas formas de revisão por pares também é reflexo do aumento brutal da produção científica, gerada por uma estratégia de estímulo à publicação, que inundou a indústria da divulgação científica com artigos de baixa qualidade. O resultado é que já não se consegue fazer artigos de revisão de certos temas, porque é humanamente impossível ler tudo o que foi publicado a respeito”, afirma. “Além disso, a revisão por pares é um processo contínuo que não se restringe à publicação em periódicos. Quando apresenta seu trabalho em um congresso, o pesquisador também está submetendo-o à avaliação por pares”, observa.

Não significa, porém, que o *peer review* tradicional, aquele praticado pelos periódicos científicos, vá ser substituído por um esquema alternativo. “Quando procuro um artigo científico, espero ter a garantia de que metodologia e resultados foram avaliados e aprovados. Se não houver alguma segurança sobre isso, como acreditar no que está escrito?”, diz Rogério Meneghini, coordenador científico da biblioteca eletrônica SciELO Brasil, que agrega

centenas de publicações em acesso aberto – com revisão por pares. “Além disso, continua a ser essencial publicar em periódicos com revisão por pares e com o maior impacto possível, principalmente para seguir as regras para progressão na carreira. A avaliação dos cursos de pós-graduação feita pela Capes, por exemplo, ampliou tais exigências”, afirma.

As ferramentas digitais, contudo, têm obtido sucesso sempre que rivalizam, de forma gratuita, com esquemas comerciais consolidados. É cada vez maior o número de pesquisadores com perfil no Google Acadêmico, plataforma do Google que reúne dados sobre todas as publicações científicas disponíveis na internet, inclusive com suas citações. Desde o final do ano passado, os pesquisadores podem criar perfis e incluir publicações e citações, que são localizadas pelo Google Acadêmico. Através do Google Scholar Citations, é possível ver as estatísticas sobre as citações aos seus trabalhos, inclusive com informações sobre o chamado Índice H, indicador de impacto do conjunto da produção científica de um pesquisador. Novas citações aos trabalhos são adicionadas automaticamente assim que identificadas na rede. “O Google Acadêmico tem um método bastante rigoroso de aferir as citações a artigos, que, por abranger tudo o que está na rede, costuma ser maior do que os de bases

de dados como a Thomson Reuters e a Scopus”, diz Rogério Meneghini. “É cedo para saber se um dia irá substituir as atuais, mas está ganhando espaço.” No seu caso particular, Meneghini observou que seu perfil no Google Scholar seria equivalente ao da Thomson Reuters em relação a seu trabalho como pesquisador da área de química e bioquímica. Já em relação a seu campo de estudos atual, a ciência da informação, o Google Scholar era mais abrangente. “É que a Thomson Reuters não abrange muitas publicações em cienciometria”, ele afirma.

Ewout ter Haar, da USP, sugere que a consolidada Plataforma Lattes, do CNPq, incorpore funcionalidades das redes sociais científicas. “Seria ótimo se os pesquisadores pudessem interagir mais por meio do Lattes”, nota. O Lattes está mudando, ainda que não exatamente nessa direção. O CNPq decidiu acrescentar duas novas abas nos currículos. Em uma delas, os cientistas brasileiros informarão sobre a inovação de seus projetos e pesquisas; e na outra, deverão descrever iniciativas de divulgação e de educação científica. “Blogueiros como eu poderão incluir referências a seu trabalho no currículo científico, o que não era possível até então”, diz Rafael Bento, do *blog* RNA mensageiro, que acaba de concluir um pós-doutorado em neurociência pela USP mas está decidido a afastar-se da bancada e a se dedicar à carreira de divulgador da ciência. ■

Cérebro em ebulição

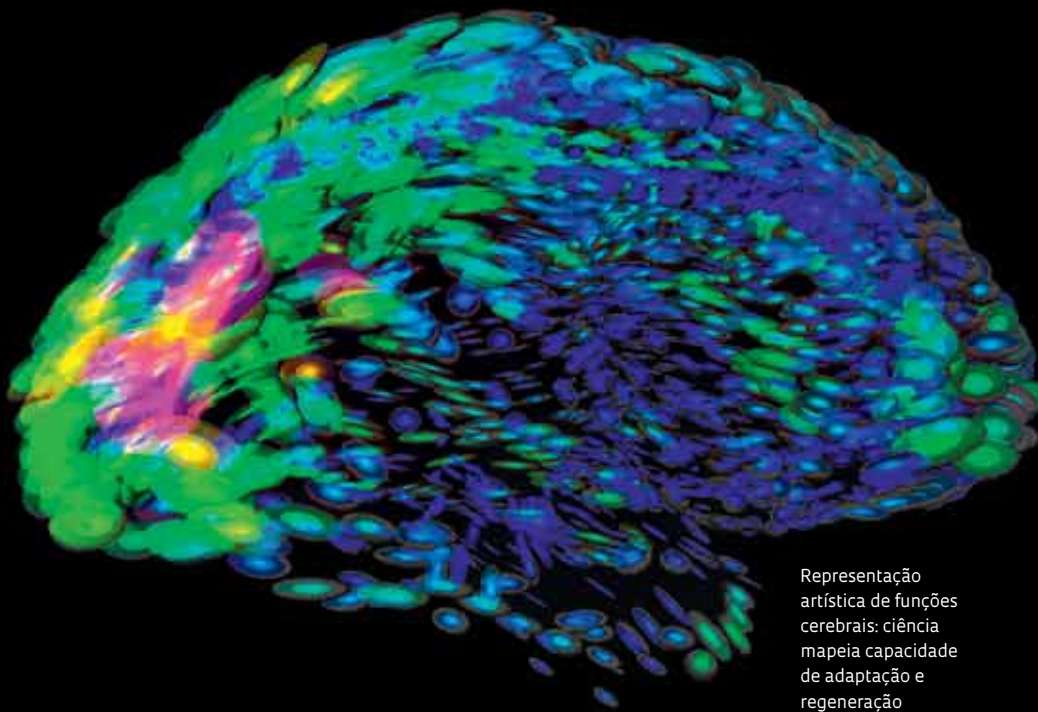
Avanços no conhecimento
sobre neurociência tiveram
incentivo da Fundação

Os estudos sobre o funcionamento do cérebro expandiram seus horizontes nas últimas décadas, debruçando-se, por exemplo, sobre os limites de adaptação do cérebro a traumas e mudanças ambientais, e a FAPESP, ao longo de sua trajetória, colaborou com os avanços do conhecimento nesse campo. A iniciativa mais recente da Fundação é o programa CInAPCe (sigla para Cooperação Interinstitucional de Apoio à Pesquisa sobre o Cérebro e uma alusão à homófona sinapse, estrutura que transmite um impulso nervoso de um neurônio para outro), rede que reúne grupos de seis instituições paulistas de áreas diversas do conhecimento. O ponto de partida do projeto foi a aquisição de quatro máquinas de ressonância magnética de alto campo, dotadas do dobro da potência dos aparelhos de geração anterior existentes no Brasil, que começam a abastecer uma nova safra de estudos sobre os mecanismos da epilepsia na população brasileira.

Já chega perto de 20 mil o número de imagens sobre o funcionamento do cérebro obtido pelas máquinas, que dão suporte ao atendimento hospitalar público e privado para vítimas da epilepsia. “Temos um número significativo de imagens complexas que irão gerar estudos por muitos anos”, diz o neurologista Fernando Cendes, chefe do laboratório de neuroimagem da

Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), um dos idealizadores do projeto. Já há trabalhos submetidos a publicações científicas abordando questões metodológicas, como as variações nas imagens do cérebro de um mesmo paciente produzidas por máquinas diferentes ou a influência do ruído produzido pelos equipamentos de ressonância nos resultados de exames. Os grupos envolvidos no CInAPCe mantêm-se em contato por meio de teleconferências, nas quais planejam e avaliam a tarefa de analisar os vários tipos de imagens obtidas. “Cada grupo analisa uma categoria de imagem e agora estamos aumentando nosso poder de computação para rodar mais rápido as informações”, afirma. Segundo Cendes, a importância do programa não se limita a seus achados científicos. “Há algo que não é visível no curto prazo. Me refiro às condições de estrutura de primeira linha que estão sendo oferecidas na formação de pesquisadores”, diz.

A escolha da epilepsia como objeto de estudo foi natural. A doença era o assunto mais estudado pelos participantes do projeto. O programa CInAPCe começou a ser gestado no final dos anos 1990, mas deslanchou a partir de 2007, com a aquisição dos equipamentos, cada qual por cerca de US\$ 2 milhões. Um deles foi adquirido pelo parceiro privado da rede, o Instituto Israelita de



Representação
artística de funções
cerebrais: ciência
mapeia capacidade
de adaptação e
regeneração

Ensino e Pesquisa, vinculado ao Hospital Albert Einstein, de São Paulo. Outras três máquinas foram instaladas na Faculdade de Ciências Médicas da Unicamp, na Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (FMUSP), na capital, na Faculdade de Medicina da USP em Ribeirão Preto (FMRP). A rede também envolve pesquisadores da USP em São Carlos, responsáveis por estudo de modelos experimentais em ratos e primatas não humanos, e da Universidade Federal de São Paulo (Unifesp), que tem tradição em pesquisa básica da epilepsia.

A seleção dessas instituições foi lastreada pela sua tradição em estudos de neurociência e na formação de pesquisadores. A FMUSP, por exemplo, há décadas se dedica à neurologia experimental. Os primeiros impulsos vieram de professores como Eros Abrantes Enhart e Orlando Aidar, neuroanatomistas interessados já nos anos 1950 na capacidade regenerativa do sistema nervoso. “Eles tinham uma grande preocupação em incutir nos alunos o interesse pela pesquisa e muitos professores da FMUSP foram influenciados por eles”, diz o professor Gerson Chadi, responsável pela disciplina de neurologia experimental e chefe do laboratório de fisiopatologia neurocirúrgica, também conhecido como LIM45, da FMUSP. Chadi, que se dedica a estudos sobre a plasticidade e a regeneração dos neurônios com apoio da FAPESP,

foi bolsista da Fundação em dois pós-doutoramentos que fez na Suécia e no Canadá. Utilizando-se de modelos experimentais para doenças neurodegenerativas e de projetos clínicos, através de vários projetos recentes apoiados pela FAPESP, Chadi mobiliza vários grupos de pesquisa para impulsionar a neurociência translacional, aquela que vai da bancada do laboratório ao leito do paciente. “Os primeiros trabalhos desta investida já foram publicados”, afirma.

Na geração seguinte à de Eros e Aidar, Gerson Chadi destaca nomes como o de Antonio Spina França Netto (1927-2010), professor emérito do departamento de neurologia da FMUSP, interessado em pesquisas em líquido e infecções neurológicas. “Ele implantou o conceito de fazer investigação laboratorial que pudesse com esses resultados trazer para o paciente retorno mais imediato, em geral na forma de diagnóstico ou no aumento do conhecimento das pessoas envolvidas”, afirma. Em meados dos anos 1980, a pesquisa em neurologia, rebatizada como neurociência, ganhou um impulso enorme com a adoção de métodos da biologia molecular, observa Chadi. “Os avanços nessa área propiciaram a identificação de novas moléculas e mecanismos de comunicação entre os neurônios e suas células vizinhas que abriram caminho para várias vertentes de pesquisa sobre a capacidade

NEUROCIÊNCIA



Antonio Spina França, da USP, e Rita Levi Montalcini, Nobel de Medicina, em encontro no Brasil em 1986

Infraestrutura de primeira linha tem impacto na formação dos pesquisadores, diz Fernando Cendes

tado pelo argentino Miguel Covian no mestrado e por Carlini no doutorado. A passagem do neurocientista argentino Iván Izquierdo pela Unifesp, nos anos 1970 – ele faria carreira depois no Rio Grande do Sul, na universidade federal e na PUC –, também lançou sementes que frutificaram na instituição paulista. Um de seus orientados no mestrado e doutorado, Esper Abrão Cavalheiro, especializou-se em epilepsia e desenvolveu um modelo experimental para estudo da doença utilizado atualmente nos Estados Unidos, Inglaterra, França, Alemanha, Itália, Japão e Austrália. O modelo, criado juntamente com o polonês Lechoslaw Turski, é um método de indução de convulsões em animais de laboratório a partir da aplicação da pilocarpina, um alcaloide extraído das folhas de jaborandi, planta nativa do Brasil. Cavalheiro, aliás, é um dos principais usuários de ferramentas de financiamento da FAPESP para fomentar colaborações internacionais (*Ver Pesquisa FAPESP nº 181*).

Luiz Eugênio Mello, professor do departamento de fisiologia da Unifesp e diretor do Instituto Tecnológico Vale, conta que o apoio da Fundação à pesquisa em neurociência não se mede só pelos grandes projetos. “Existe uma lista extensa de pesquisadores com contribuições essenciais que tiveram suas histórias influenciadas pela FAPESP”, diz, referindo-se a nomes como Jair Mari, da Unifesp, Wagner Gattaz, Valentim Gentil Filho, Dora Ventura e Cesar Ades, da USP. “Eu não teria feito nem uma fração do que fiz sem a FAPESP”, afirma Mello, que foi coordenador adjunto da Diretoria Científica da FAPESP entre 2003 e 2006 e se dedica a estudos nas áreas de plasticidade neuronal, mecanismos básicos de acupuntura e epilepsia, entre outros. ■

Fabício Marques

de o sistema nervoso central se regenerar”, diz o pesquisador. Um exemplo foi a identificação do fator de crescimento das células nervosas, obra da italiana Rita Levi Montalcini, atualmente com 103 anos, ganhadora do Nobel de Medicina de 1987. Ela teve contatos científicos do professor Spina França e abriu espaço para que ele colaborasse com outros pesquisadores europeus. Outro nome de destaque entre os docentes da USP foi Cesar Timo-Iaria (1925-2005), especialista em eletrofisiologia, que ajudou a formar uma geração de pesquisadores, como Miguel Nicolelis, professor da Universidade Duke, Koichi Sameshima, professor do departamento de radiologia da FMUSP, entre outros. Timo-Iaria produziu uma série de contribuições importantes. Mostrou que a glicemia, a concentração de glicose no sangue, é regulada por um sistema neural de neurônios sensíveis, os glicoreceptores. Ou que a fome não é desencadeada pela hipoglicemia, mas pelo trabalho metabólico do fígado para impedir que a glicemia baixe.

Já a Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da USP, outra participante do programa CInAPCe, é tributária da con-

tribuição de nomes como Miguel Covian (1913-1992), argentino que se radicou no Brasil nos anos 1950, um dos pioneiros na neurofisiologia na América Latina e discípulo de Bernardo Houssay, argentino que ganhou o Nobel de Medicina ou Fisiologia de 1947. E também Frederico Graeff, especialista em neuropsicofarmacologia, responsável por estudos importantes, por exemplo, sobre ansiedade e transtornos do pânico.

PSICOBIOLOGIA

No caso da Unifesp, antiga Escola Paulista de Medicina, os estudos em neurociência devem à contribuição de dois professores, José Ribeiro do Vale e José Leal Prado, que influenciaram a formação de pesquisadores como Elisaldo Carlini, fundador do departamento de psicobiologia e criador do Centro Brasileiro de Informações sobre Drogas Psicótropas (Cebid), um celeiro de pesquisadores. Um de seus alunos foi Sérgio Tufik, um dos maiores especialistas do mundo em distúrbios do sono e coordenador do Centro de Estudos do Sono, um dos 11 Centros de Pesquisa, Inovação e Difusão (Cepid), financiados pela FAPESP. Tufik foi orien-

As razões dos avanços

Editor do jornal *Financial Times* fala sobre a cobertura de ciência pela mídia



Clive Cookson durante conferência na FAPESP: “A cobertura melhorou, não necessariamente por causa dos jornalistas”

Exagero, negatividade e militância são os principais erros dos jornalistas que cobrem ciência, segundo Clive Cookson, editor dessa área do jornal britânico *Financial Times*. No entanto, a cobertura melhorou muito nas últimas décadas e os cientistas já têm menos receio de se expor e de falar com repórteres. Cookson fez essa e outras considerações sobre jornalismo científico durante o evento “Ciência na mídia”, apoiado e realizado pela FAPESP e pela Associação Brasileira de Jornalismo Científico no dia 16 de abril, no qual foi o principal conferencista.

Para ele, o desejo de tornar a notícia mais atraente faz os jornalistas ampliarem a real dimensão dos fatos, o que leva a um exagero. Ao mesmo tempo, para parecer crítico, o jornalista pesa a mão nos aspectos negativos. Por fim, às vezes, ele se entusiasma por determinado tema e começa a fazer campanha em vez de apenas relatar os fatos tais quais ocorreram.

Editor do *Financial Times* há 20 anos, Cookson cobre ciência e tecnologia há 30 anos. “Vejo que a cobertura hoje é melhor, mas não necessariamente por causa dos jornalistas”, disse ele. “Foram os cientistas que se tornaram mais comunicativos

e perceberam a importância de oferecer informações relevantes à mídia.” Uma das razões da mudança foi a percepção dos pesquisadores de que haveria maior probabilidade de conseguir investimento das agências financiadoras públicas e até de instituições privadas para seus trabalhos se fossem entendidos por mais pessoas.

Por outro lado, o editor lembrou que as novas tecnologias da informação tornaram mais fácil a vida do jornalista. A internet possibilita achar artigos científicos, fazer entrevistas e resolver dúvidas com pesquisadores rapidamente. No Reino Unido, há 10 anos funciona o Science Media Centre, uma instituição de cientistas que ajuda quem escreve sobre ciência. “Eles indicam fontes, avaliam artigos e fazem comentários que balizam a ação dos jornalistas”, disse. Para ele, o centro é uma das razões da melhora da qualidade na mídia. Formado em química, Cookson disse que o jornalista que cobre C&T na Inglaterra normalmente é formado em ciência e, se for trabalhar na imprensa, passa por um treinamento específico.

Outros palestrantes participaram do evento na FAPESP para discutir a relação entre jornalistas e cientistas. O biólogo Fernando Reinach, autor de uma bem-sucedida coluna de divulgação científica no jornal *O Estado de S. Paulo*, reclamou que as reportagens sobre ciência dão ênfase para as descobertas, mas não explicam realmente como aquilo aconteceu. Reinaldo José Lopes, editor de Ciência e Saúde da *Folha de S. Paulo*, disse que os espaços cada vez menores para esses temas dificultam extraordinariamente o relato das explicações. Thomas Lewinsohn, biólogo da Universidade Estadual de Campinas, afirmou que também as revistas científicas vêm mudando. “*Nature* e *Science*, por exemplo, aumentaram as seções com conteúdo noticioso e linguagem mais acessível”, disse. Participaram do “Ciência na mídia”, ainda, Sonia López, ex-editora da agência de notícias *AlphaGaleu*, Paulo Saldiva, pesquisador da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, e Roberto Wertman, do programa *Espaço aberto*, da Globo News. ■

Neldson Marcolin

Da garoa à TEMPESTADE

Temporais se tornam mais frequentes e chuva aumenta 30% em São Paulo em 80 anos

TEXTO Marcos Pivetta

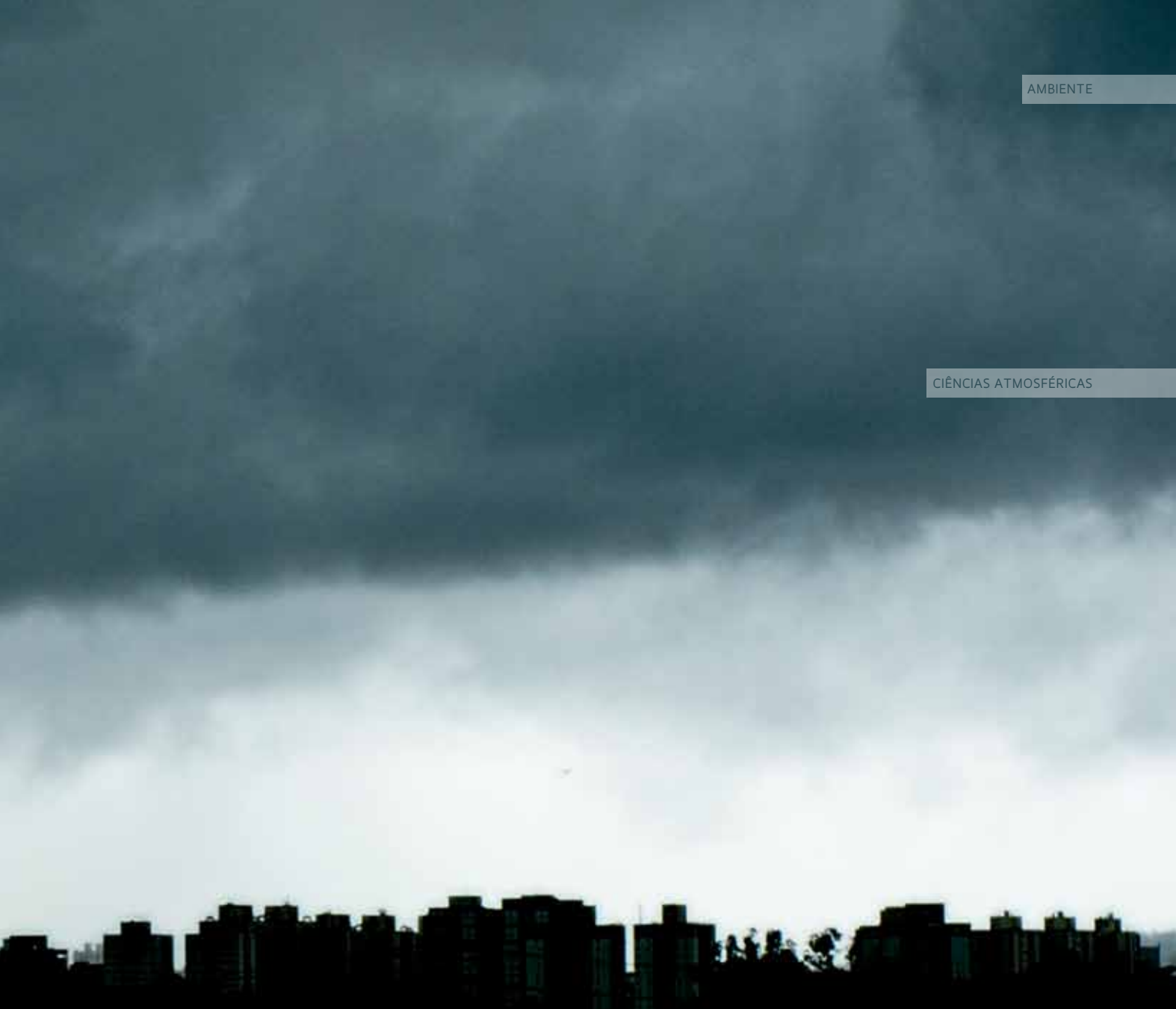
FOTOS Léo Ramos

A terra da garoa virou a megalópole da tempestade. Em cerca de 80 anos, a quantidade de chuva anual que cai na Região Metropolitana de São Paulo, onde um em cada 10 brasileiros vive numa área equivalente a quase 1% do território nacional, aumentou 425 milímetros (mm), metade do que chove em boa parte do semiárido brasileiro. Saltou de uma média anual de quase 1.200 mm na década de 1930 para algo em torno dos 1.600 nos anos 2000. Fazendo uma soma linear, é como se todo ano tivesse chovido 5,5 mm a mais do que nos 12 meses anteriores. A pluviosidade não apenas se intensificou como alterou seu padrão de ocorrência. Não está simplesmente chovendo um pouco mais a cada dia, um efeito que seria pouco perceptível na prática e incapaz de ocasionar alagamentos constantes na região. A quantidade de dias com chuva forte ou mode-

rada cresceu, provocando inclusive tempestades no inverno, época normalmente seca. Em contrapartida, o número de dias com chuva fraca, menor do que 5 mm, diminuiu.

Um regime de extremos, pendular, passou a dominar o ciclo das águas na região metropolitana: quando chove, em geral é muito; mas, entre os dias de grande umidade, pode haver longos períodos de seca. A Grande São Paulo parece caminhar para o pior dos dois mundos, alternando períodos intensos de excesso e de falta de chuva ao longo do ano. “A urbanização e o chamado efeito ilha de calor, além da poluição atmosférica, parecem ter um papel importante na alteração do padrão de pluviosidade em São Paulo, em especial nas estações já normalmente mais úmidas, como primavera e verão”, afirma Maria Assunção da Silva Dias, do Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas

Entre 1933 e 2010, o total anual de chuvas aumentou 425 mm na região metropolitana, segundo dados da USP



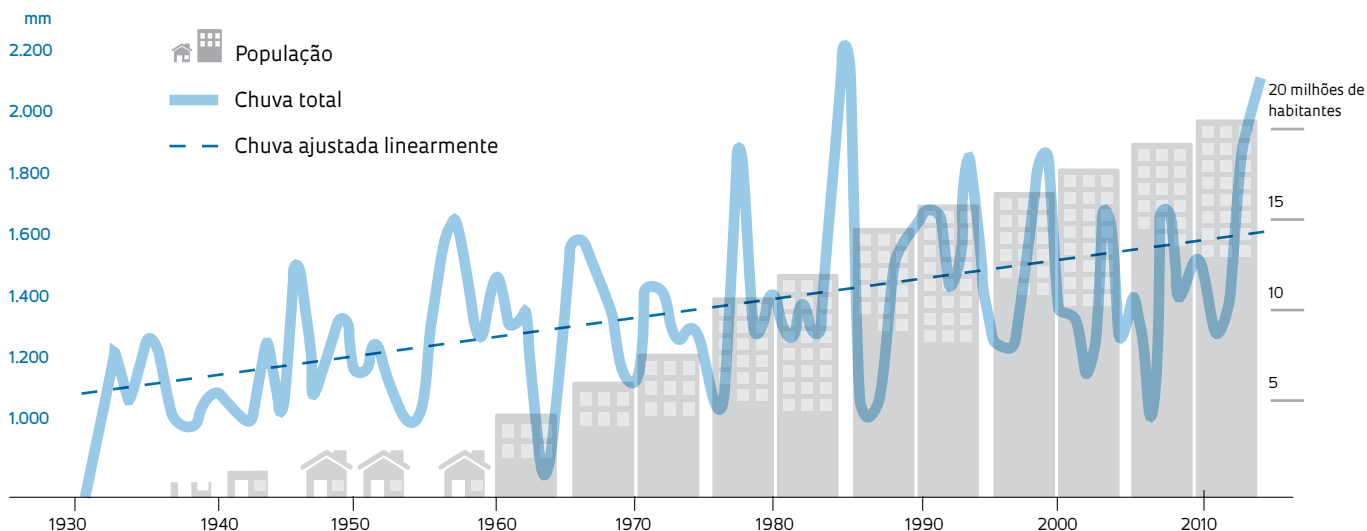
da Universidade de São Paulo (IAG-USP), autora de um estudo ainda inédito sobre o tema. “Nos meses mais secos, a influência das mudanças globais do clima é responsável por 85% da dinâmica envolvida no aumento de chuvas extremas.” Embora com menos nitidez, a mesma tendência de elevação no número de dias com chuva intensa foi detectada na Região Metropolitana do Rio de Janeiro (*ver quadro na página 45*).

O novo padrão pluviométrico em São Paulo não é como uma frente fria passageira. Veio para ficar, segundo modelagens feitas pelo Centro de Ciência do Sistema Terrestre do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (CCST-Inpe). As projeções sugerem que a situação atual é uma espécie de prólogo do enredo futuro. Elas sinalizam que deverá ocorrer até o final deste século um aumento no número de dias com chuvas superiores a 10, 20, 30 e 50 mm, ou seja, praticamente em todas

as faixas significativas de pluviosidade. Haverá apenas uma diminuição na quantidade de dias com chuvas muito fracas e possivelmente um aumento no número de dias secos. “A sazonalidade das chuvas também deverá mudar”, afirma José Marengo, chefe do CCST, coordenador de um trabalho ainda não publicado sobre as projeções de chuva na região metropolitana. “A quantidade de tempestades fora da época normalmente mais úmida deverá crescer, um tipo de situação que pega a população de surpresa.” As simulações levam em conta apenas os possíveis efeitos sobre o regime pluviométrico da região metropolitana causados pelas chamadas mudanças climáticas globais, sobretudo o aumento nas concentrações dos gases de efeito estufa, que esquentam a temperatura do ar. O peso que a urbanização e a poluição atmosférica podem ter sobre as chuvas da Grande São Paulo não é considerado nas projeções.

Uma metrópole cada vez mais úmida

Evolução do total anual de chuvas na Região Metropolitana de São Paulo



Projeções indicam que frequência de tempestades em São Paulo poderá crescer até o final do século

Uma das grandes dificuldades de fazer grandes estudos, capazes de revelar flutuações climáticas do passado e servir de baliza para projeções futuras, é a ausência de séries históricas longas e confiáveis, com informações diárias sobre a incidência de chuvas. Sem elas, não é possível

fazer uma análise estatística robusta e ter uma visão clara sobre quanto chovia e como se distribuía a pluviosidade ao longo dos anos e das estações climáticas (primavera, verão, outono e inverno). Os especialistas são unânimes em apontar essa deficiência no Brasil. A série com dados de melhor qualidade sobre chuvas num ponto do território nacional é a fornecida pela estação meteorológica do IAG, que fica no Parque do Estado, no bairro da Água Funda, zona Sul da cidade de São Paulo. Os registros se iniciaram em 1933, quando a unidade foi inaugurada, e prosseguem até hoje.

Outro fator reveste os dados fornecidos pela estação meteorológica do IAG de um caráter único. Os registros foram obtidos dentro de uma grande área verde da cidade de São Paulo que não mudou radicalmente seu perfil ao longo de quase oito décadas – uma raridade numa megalópole que não possui muitos parques e jardins. Em outras palavras, embora a cidade tenha sofrido um forte processo de urbanização e de impermeabilização do solo no século passado, as condições naturais nos arredores da estação do

Parque do Estado não se alteraram radicalmente. Dessa forma, faz sentido comparar os dados do presente com os do passado, visto que o ambiente local é mais ou menos o mesmo. “Na zona Norte de São Paulo, no Mirante de Santana, existe uma estação meteorológica com medições desde os anos 1950”, afirma Pedro Leite da Silva Dias, pesquisador do IAG-USP e diretor do Laboratório Nacional de Computação Científica (LNCC), no Rio de Janeiro, também autor do estudo sobre a evolução das chuvas na região metropolitana. “Mas lá só havia matas algumas décadas atrás e hoje tem prédio do lado da estação.”

Devido à riqueza de dados fornecidos pela estação do IAG no Parque do Estado, Assunção e seus colaboradores puderam enxergar detalhes e tendências mais sutis no regime das chuvas ao longo das últimas oito décadas. Entre 1935 e 1944 choveu, em média, mais do que 40 mm em cerca de 30 dias, com grande concentração de pluviosidade nos meses de verão e, em menor escala, na primavera e no outono. Durante o período não houve registros de episódios de pluviosidade dessa intensidade nos meses de inverno. A situação começou a mudar a partir de meados dos anos 1940. Desde então, em todas as décadas ocorreu, em média, ao menos uma chuva desse porte no inverno. Entre 2000 e 2009, o número total de jornadas com tempestades acima de 40 mm esteve na casa de 70 eventos. Uma tendência similar se repete quando se analisa década a década a ocorrência de chuvas diárias acima de 60 e de 80 mm.

De forma geral, dois fatores principais podem estar relacionados com a alteração no regime de chuvas na região metropolitana: as mudanças climáticas globais, um fenômeno de grande escala, e o efeito ilha de calor, de caráter localizado e típico das megacidades. Os dois atuam em conjunto. Um potencializa os efeitos do outro e, em geral, é difícil traçar uma linha divisória entre ambos. Segundo Marengo, a maioria dos modelos climáticos indica que haverá um aumento na quantidade de chuva desde a bacia do Prata até o Sudeste do Brasil nas próximas décadas. Dentro dessa moldura mais ampla, surge a questão específica do clima nas grandes cidades, em especial do efeito ilha de calor, que, ao tornar mais quentes as áreas extremamente urbanizadas, também funciona como um ímã de chuvas.

BRISA MARINHA MAIS ÚMIDA

A temperatura superficial do oceano Atlântico no litoral paulista aumentou cerca de um grau entre os anos de 1950 e 2010. Passou de 21,5°C para 22,5°C. Pode parecer pouco, mas uma das consequências desse aquecimento é aumentar a taxa de evaporação da água do oceano, combustível que torna a brisa marinha ainda mais carregada de umidade. Esse processo tem repercussões sobre o clima acima da serra do Mar, no planalto onde fica a região metropolitana.

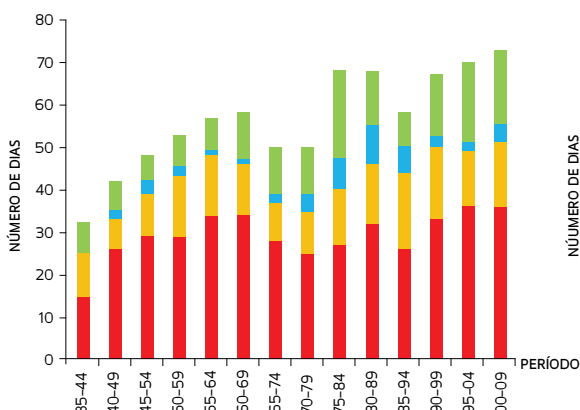
Por que boa parte das chuvas na Grande São Paulo ocorre entre o meio e o final da tarde, depois das 15 ou 16 horas? Essa é a hora em que a brisa marinha, quente e úmida, vinda da Baixada Santista, termina de subir a serra e atinge a megalópole. “A zona Sudeste é geralmente o primeiro lugar da capital que sente os efeitos da brisa”, comenta Maria Assunção. A estrutura interna das cidades, com muitos prédios altos, altera a direção dos ventos e pode até provocar



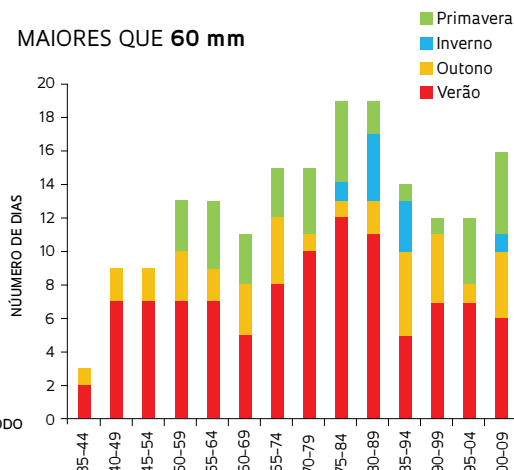
A ESCALADA DOS TEMPORAIS

Nas últimas décadas, os dias de chuva forte se tornaram mais frequentes e as tempestades passaram a ocorrer até nos meses de inverno na região metropolitana

CHUVAS SUPERIORES A 40 mm



MAIORES QUE 60 mm



Verde escasso na metrópole de concreto e asfalto: se 25% do território da Grande São Paulo fosse coberto por árvores, a temperatura média cairia até 2,5°C

a ascensão da brisa marinha em certos pontos da região metropolitana e favorecer localmente a formação de nuvens de chuvas. A poluição urbana, sobretudo os aerossóis, pode tanto favorecer como inibir a ocorrência de tempestades sobre as cidades, dependendo de sua quantidade.

Estudos feitos nos Estados Unidos na década de 1990 sugerem que parte do aumento de pluviosidade em algumas regiões metropolitanas, como na de Saint Louis, se deve à sua crescente urbanização. Nessa área do estado de Missouri, onde vivem cerca de 2,9 milhões de pessoas, as chuvas aumentaram entre 5% e 25% nas últimas décadas. Um estudo do ano passado, conduzido em grandes cidades da Índia, conclui que as alterações no regime pluviométrico dessas concentrações urbanas derivam mais das flutuações naturais do clima do que de fenômenos locais.

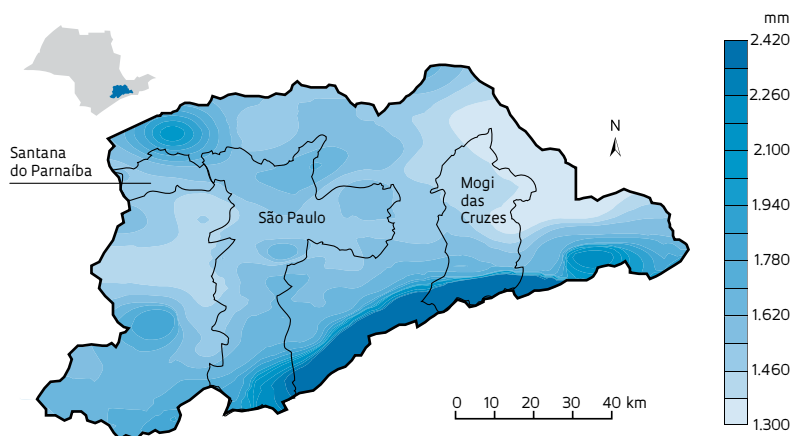
ESTRATÉGIAS DE MITIGAÇÃO

No caso da Região Metropolitana de São Paulo, o trabalho da USP encontrou uma forte correlação entre seu processo de urbanização e as alterações no regime das chuvas. Os episódios de chuvas extremas, acima de 40 mm, se acentuam à medida que a população de São Paulo e de suas cidades vizinhas cresce e os territórios desses municípios viram praticamente uma única mancha de ocupação contínua, com pouco verde, muito asfalto e repleta de fontes de poluição e calor. De 1940 a 2010, a população da região metropolitana aumentou 10 vezes, de 2 para 20 milhões de habitantes. A mancha urbana cresceu 12 vezes entre 1930 e 2002, de 200 para 2.400 quilômetros quadrados. A temperatura média anual de São Paulo subiu 3°C entre 1933 e 2009, de acordo com os registros da estação do IAG no Parque do Estado e o total de chuvas aumentou em um terço. “Antes estudávamos esse processo de forma teórica”, afirma Pedro Leite da Silva Dias. “Agora temos mais dados, inclusive de fontes digitais.”

Mitigar o efeito ilha de calor pode ser uma forma de reduzir os episódios de chuvas extremas nos centros urbanos. O físico Edmilson Dias de Freitas, do IAG-USP, tem testado algumas medidas em simulações computacionais para ter uma ideia de seu impacto sobre o clima da Região Metropolitana de São Paulo. Pintar de branco as superfícies das casas e prédios não seria um procedimento eficaz. “A poluição e os eventos meteorológicos escurecem o branco rapidamente em São Paulo”, diz Freitas. “Não há como manter isso.” A medida mais eficaz seria aumentar a cobertura vegetal da cidade. Segundo as simulações, se 25% da área da região metropolitana fosse tomada por árvores, a temperatura média poderia ser reduzida entre 1,5°C e 2,5°C. Um clima mais ameno reduziria o efeito ilha de

A geografia da chuva

A pluviosidade anual na Grande São Paulo varia de 1.300 a 2.400 mm. Chove mais em áreas montanhosas, como na serra do Mar



A brisa marinha traz chuva para a região metropolitana



Na década passada, houve em média 70 dias com chuvas acima de 40 mm em São Paulo

calor e talvez não atraísse tanta chuva para a região. Hoje as áreas verdes não representam nem 10% da Grande São Paulo.

Por tabela, se houvesse mais parques e menos áreas impermeabilizadas na maior metrópole brasileira, o efeito mais perverso das tempestades também seria minimizado: as chuvas intensas produziram menos enchentes e alagamentos. O solo exposto absorve mais as águas que caem sobre ele. “São Paulo fere um princípio básico de drenagem: a água da chuva tem de se infiltrar no solo onde ela cai”, diz a engenheira civil Denise Duarte, professora da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da USP, que colabora com colegas do IAG. “Aqui, com boa parte da cidade impermeabilizada, a água é simplesmente escoada.” A chuva de um lugar é transferida para outro, em geral os situados em pontos baixos da mancha urbana.

O valor atual de aproximadamente 1.600 mm anuais de chuva registrado na estação do IAG funciona como uma referência genérica ao regime pluviométrico vigente na região metropolitana.

Mais águas na Guanabara

As chuvas na Região Metropolitana do Rio de Janeiro, a segunda maior do país com 12,5 milhões de habitantes, parecem exibir tendências semelhantes às de São Paulo. Embora a capital fluminense não disponha de uma série histórica sobre pluviosidade tão longa e confiável como a do IAG-USP, duas estações do Instituto Nacional de Meteorologia (Inmet) instaladas no Rio de Janeiro fornecem dados de qualidade razoável sobre ao menos quatro décadas de chuva.

De acordo com os registros obtidos entre 1967 e 2007 pela estação mantida no Alto da Boa Vista, a quantidade de água despejada sobre esse bairro da zona Norte da capital fluminense nos dias de forte tempestade elevou-se, em média, 11,7 mm ao ano. A estação fica no Parque Nacional da Tijuca, uma das maiores florestas urbanas do planeta. "Houve uma tendência de aumento da pluviosidade total na região metropolitana e as áreas de floresta, como o Alto da Boa Vista, se tornaram mais úmidas", afirma a meteorologista Claudine Dereczynski, da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), principal autora do estudo, ainda não publicado.



A outra estação do Inmet se situa em Santa Cruz, bairro com menos áreas verdes da zona Oeste. Nessa região, os sinais de intensificação das chuvas foram discretos, segundo as informações coletadas entre 1964 e 2009, e não foram considerados estatisticamente significativos. "No Rio, os dados climáticos das últimas décadas sinalizam mais claramente um aumento na temperatura local

e de forma mais fraca uma elevação da quantidade de chuvas", diz Claudine. Simulações feitas por pesquisadores do Inpe e da UFRJ projetam para as próximas décadas um aumento na intensidade e na frequência tanto dos dias de chuva intensa como dos de seca. A pluviosidade apresenta tendência a se tornar mais mal distribuída ao longo do ano e a se concentrar fortemente em alguns dias.

OS PROJETOS

1 Narrowing the Uncertainties on Aerosol and Climate Changes in São Paulo State - Nuance-SPS

2 Assessment of impacts and vulnerability to climate change in Brazil and strategies for adaptation option

MODALIDADE

1 e 2 Programa FAPESP de Pesquisa sobre Mudanças Climáticas Globais - Projeto Temático

COORDENADORES

1 Maria de Fátima Andrade - IAG-USP
2 José Marengo - Inpe

INVESTIMENTO

1 R\$ 570.084,46
US\$ 2.654.199,16
2 R\$ 1.264.027,66

Numa área que hoje se estende por 8 mil quilômetros quadrados e engloba os territórios de 39 municípios, a quantidade de chuva realmente medida ano a ano em cada estação meteorológica pode variar bastante. Um trabalho do CCST traça uma espécie de distribuição geográfica da pluviosidade na Grande São Paulo a partir de séries históricas, com o total diário de chuva, fornecidas por 94 estações meteorológicas do Departamento de Águas e Energia (DAEE) do Estado de São Paulo e da Agência Nacional de Águas (ANA). Dados de um período de 25 anos, entre 1973 e 1997, foram utilizados no trabalho.

Nas zonas mais úmidas, em geral pontuadas por serras e montanhas, a pluviosidade anual pode chegar a 2.400 mm, quantidade de chuva parecida com a da floresta amazônica. Esse é caso da porção da Grande São Paulo cortada pela serra do Mar, que pega o trecho sul da capital paulista e parte de cidades como São Bernardo do Campo e Rio Grande da Serra, e também de trechos de Santana do Parnaíba e Cajamar, no oeste da região metropolitana. Nas áreas menos úmidas, como

uma grande parte de Mogi das Cruzes, o índice de chuvas pode ficar na casa dos 1.300 mm por ano. Entre esses dois extremos há vários níveis intermediários de pluviosidade.

"Essa diferença de níveis de chuvas se mantém ao longo do ano e em todas as estações climáticas", diz Guillermo Obregón, do CCST, principal autor do estudo sobre a distribuição geográfica da chuva na região metropolitana. "Nos locais mais úmidos predominam as chuvas orográficas ou de relevo." Esse mecanismo faz as massas de ar quente e úmido subirem ao se chocar com elevações topográficas, condensarem-se e gerarem precipitações frequentes. Seja por seus prédios e asfalto, seja por suas áreas montanhosas, a Grande São Paulo parece estar no caminho das chuvas. ■

Artigos científicos

1 SILVA DIAS, M.A.F. *et al.* Changes in extreme daily rainfall for São Paulo, Brazil. *Climatic Change*, no prelo. 2012.

2 MARENGO, J. A. *et al.* The climate in future: projections of changes in rainfall extremes for the Metropolitan Area of São Paulo (Masp). *Climate Research*, no prelo. 2012

Rochas rejuvenescidas

Camadas rochosas do Brasil Central podem ser até 200 milhões de anos mais jovens do que se pensava

Carlos Fioravanti

Um historiador pode facilmente desnor-tear um geólogo se perguntar qual a idade da vasta camada de rochas sedimentares conhecida como Grupo Bambuí, que forma uma pequena área dos estados de Goiás e Tocantins e boa parte de Minas Gerais e Bahia. “Vai ser uma hora de discussão”, imagina Márcio Pimentel, geólogo da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Os geólogos começaram a estudar essa região há 30 anos, mas a idade atribuída a ela ainda é incerta: varia de 740 milhões a 550 milhões de anos, dependendo do método de análise adotado. Estudos em andamento indicam que a idade das rochas pode até ser mais recente, mas ainda não há muitos argumentos a favor dessa conclusão. O grande problema para a definição de uma data mais precisa é que as rochas do coração do Brasil são sedimentares, ou seja, formadas pela combinação e fusão de fragmentos de outras rochas e detritos terrestres ou marinhos. Outras regiões são formadas por rochas de origem vulcânica, cuja datação é bem mais simples.

Tão interessante quanto a definição de uma provável data é que os debates sobre o início da formação dessas rochas estão revelando algo que raramente se vê: o árduo processo de construção das verdades científicas, por meio da disputa – geralmente amigável – entre diferentes grupos de pesquisa, que trabalham com técnicas distintas e

apresentam argumentos que tendem a ser somados, transformados ou eliminados. Cada equipe defende suas posições e, mesmo tendo analisado rochas de diferentes profundidades em lugares diferentes, supõe que as conclusões poderiam valer para toda esta vasta região. Os distintos conjuntos de rochas sedimentares do Grupo Bambuí ocupam cerca de 300 mil quilômetros quadrados. Na direção leste a oeste, estendem-se de Brasília até a serra do Espinhaço, em Minas, em profundidades de até dois quilômetros. De norte a sul, seguem de Belo Horizonte até o norte da Bahia.

Ali, quem se afasta das cidades encontra uma paisagem plana, marcada pelas plantações de soja, pelas pastagens ou um pouco de cerrado e de caatinga. Dessa terra rica em cavernas, cortada pelo rio São Francisco, já saiu muito diamante e ouro; agora se começa a extrair petróleo e gás natural, contrariando os preceitos geológicos, que determinam que terrenos desse tipo não deveriam conter hidrocarbonetos. Os geólogos argumentam que conhecer melhor a idade – ou idades – dessa região é importante, entre outras razões, para saber que outros bens minerais de valor econômico poderiam sair de lá.

“Eu quase ponho minha mão no fogo: o Grupo Bambuí tem menos de 600 milhões de anos”, diz Pimentel. “Sempre imaginamos que fosse mais velho.” Pimentel e Joseneusa Rodrigues, geóloga que fez o doutorado com ele e trabalha agora

Rochas expostas em Bom Jesus da Lapa, na Bahia, e o rio São Francisco ao fundo: idades variam de acordo com o método empregado

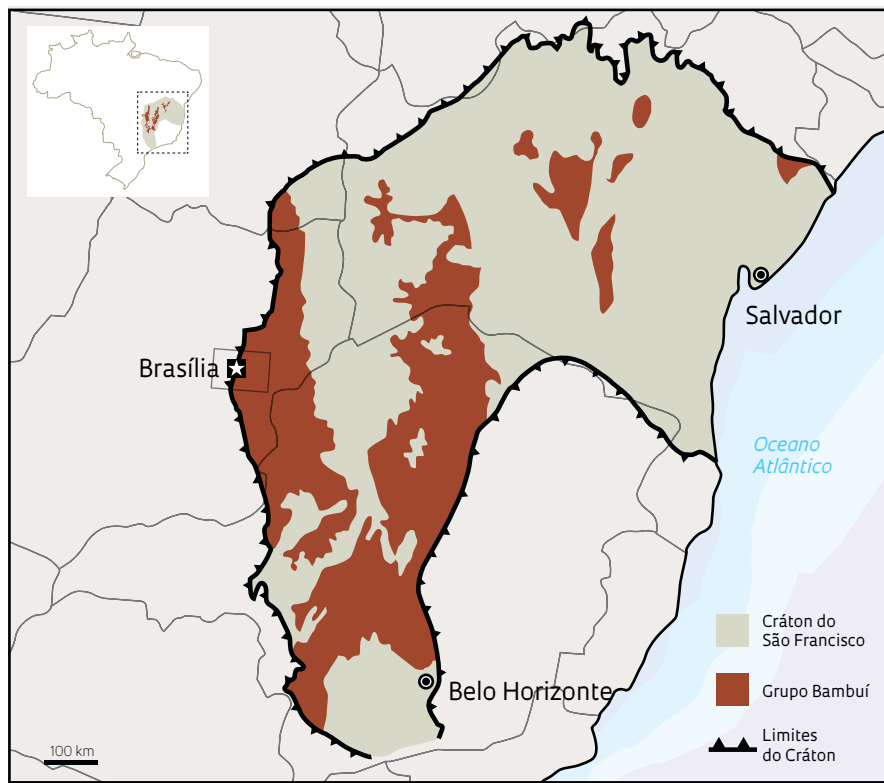


na Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM), no Rio de Janeiro, estão à frente da equipe da UFRGS que está rejuvenescendo o Grupo Bambuí, ao determinarem a idade de 25 amostras de cristais de zircão, mineral que resulta da modificação de granitos ou de rochas vulcânicas e se integrou aos calcários do Grupo Bambuí. O zircão pinçado de rochas coletadas em localidades como Montes Claros, norte de Minas, e morro do Chapéu, região central da Bahia, deve ter vindo das montanhas que começaram a se formar há cerca de 600 milhões de anos e dominavam a paisagem da região do atual Brasil Central, mas foram erodidas a ponto de hoje só restarem modestas serras. A equipe do Rio Grande do Sul encontrou zircões com até 550 milhões de anos, que representariam a idade máxima dos calcários a que aderiram. “Algumas amostras são ainda mais jovens que 550 milhões”, diz Pimentel, “mas ainda estamos confirmando as análises”.

Essa possibilidade aproxima o Grupo Bambuí do período geológico conhecido como Cambriano, que começou há 544 milhões de anos e terminou há 488 milhões de anos. Foi quando, possivelmente por causa do acúmulo de oxigênio na atmosfera e nos oceanos, surgiu a maioria dos grupos de animais – antes só havia vida microscópica. Porém, se as rochas do Grupo Bambuí fossem realmente tão jovens como as amostras de zircão estão indicando, já teriam sido encontrados

Sob terras planas

As rochas do grupo Bambuí ocupam 300 mil km² dos estados de Goiás, Tocantins, Minas Gerais e Bahia



FONTE CPRM E IG-USP

fósseis de invertebrados, que ajudam a definir a idade de rochas. “Eu mesmo me pergunto onde estão os fósseis”, diz Pimentel. Para ele, ainda não foram vistos fósseis na região porque os paleontólogos não escavam por lá assiduamente e os geólogos teriam o olho apurado para rochas, não para fósseis.

“Marly Babinski questionou meus dados, disse que os zircões eram jovens demais, mas colocou sua equipe para trabalhar lá e agora também está encontrando coisas mais recentes”, diz Pimentel. “Estamos convergindo, aos poucos, para essa interpretação.” Os estudos pioneiros de Marly Babinski, do Instituto de Geociências (IG) da Universidade de São Paulo (USP), indicavam que o Grupo Bambuí poderia, inversamente, ser muito antigo. Ela percorreu o norte de Minas e a Bahia pela primeira vez em 1989, em uma viagem de duas semanas com muita chuva e estradas esburacadas. Por meio da análise da proporção dos raríssimos isótopos de chumbo dispersos nos carbonatos, uma técnica nova na época, ela determinou uma idade para as rochas

da região: o Grupo Bambuí deveria ter 740 milhões de anos, com uma margem de 22 milhões para mais ou para menos.

“As conclusões a que chegamos não são excludentes”, acredita Pimentel. Desse modo, nem os dados dele nem os de Marly valeriam para toda a região, formada por subconjuntos de rochas com características próprias. “Conseguimos tirar zircão de toda a região, menos das camadas mais profundas, onde ela coletou.” Ricardo Trindade, professor do Instituto de Astrofísica, Geofísica e Ciências Atmosféricas (IAG) da USP que trabalha com Marly há anos, inquieta-se: “Se esses dados novos obtidos com cristais de zircão estiverem corretos, teremos de rever tudo o que sabemos e fizemos”.

Considerar as duas idades traz consequências ainda longe do consenso: ou a deposição de rochas das camadas mais profundas às mais superficiais teria sido bastante lenta ou haveria um hiato na base do Bambuí de cerca de 200 milhões de anos. Muitos geólogos não se sentem à vontade com essas possibilidades, que Marly vê com tranquilidade: “É o que

achamos hoje”, diz ela. “Amanhã podemos mudar de ideia, diante de outras evidências.” Das recentes viagens de coleta a Minas e Bahia, sua equipe tem trazido fósseis raros, em forma de fios de cabelo encurvado, cuja idade ainda é desconhecida. Ela própria, em coletas em 1995 nos municípios de Moema e Bom Despacho, a oeste de Belo Horizonte, tinha visto sinais estranhos em rochas como essas que agora lhe mostram, “mas ninguém dava importância”, recorda. O problema, ela conta, é que ninguém conseguiu identificar de que tipo de organismo esses fósseis podem ser e em que época devem ter se formado.

A TERRA COBERTA DE NEVE

Há outro problema, mais difícil de resolver. Se os dados dela estiverem realmente certos, uma das primeiras glaciações do planeta, há cerca de 730 milhões de anos, teria sido global. “Para confirmar”, diz Marly, “precisamos de mais datações”. Por enquanto essa possibilidade contraria a visão mais aceita sobre a história geológica da Terra. A maioria dos geólogos prefere acreditar que uma camada de cerca de um quilômetro de gelo deve ter coberto todo o planeta, deixando tudo como a atual Antártida, apenas na segunda grande glaciação, ocorrida há cerca de 635 milhões de anos.

Alexandre Uhlein, gaúcho radicado em Belo Horizonte há quase três décadas, está à frente de uma equipe de geólogos da Universidade Federal de Minas Gerais que contesta essas duas visões. Por meio de medições de isótopos de estrôncio de rochas coletadas no município de Correntina, sudoeste da Bahia, e de comparações com rochas equivalentes da Namíbia, formadas quando a África e o Brasil formavam um só bloco, a equipe de Minas concluiu que tanto as camadas de carbonato quanto as rochas de origem glacial, mais abaixo, devem ter cerca de 630 milhões de anos.

Portanto, a região teria começado a se formar como resultado do acúmulo de gelo dessa época, que coincide com uma grande glaciação do planeta, denominada Marinoana, e já bem caracterizada em outros continentes. O gelo, carregando restos de rochas, teria se acumulado sobre umas das estruturas básicas do continente sul-americano, o chamado Cráton do São Francisco. Quando o clima esquentou, o gelo derreteu e a água correu para regiões mais baixas. Parte do



A atual Belo Horizonte pode ter sido a entrada de um mar fechado que se expandiu rumo ao norte

material trazido, porém, permaneceu, e sobre ele foram se acumulando camadas de calcário que lembram uma lasanha.

“Não é provável que tenham se passado mais do que 100 milhões de anos entre a formação das camadas mais profundas e as mais superficiais do Grupo Bambuí”, comenta Fabrício Caxito, que faz o doutorado sob a orientação de Uhlein. De março a julho de 2011, Caxito trabalhou na Universidade McGill, no Canadá, com Galen Halverson, um dos defensores da hipótese Snowball Earth, segundo a qual o gelo de uma glaciação global deve ter transformado o planeta em uma imensa bola de neve, e um dos autores de um gráfico sobre a variação dos isótopos de estrôncio no planeta. Segundo Caxito, Halverson diz que o Grupo Bambuí só pode ser da glaciação Marinoana, a única reconhecidamente global.

“Métodos diferentes levam a resultados diferentes”, reconhece Uhlein. “A análise de isótopos de estrôncio é uma metodologia mais eficiente para a datação de rochas do que a de chumbo e, claro, conta outra história, que é a que acreditamos no momento.” Do mesmo modo, Marly acredita que a técnica dos isótopos de estrôncio “não permite a ob-

1 Possível fóssil em carbonatos da região de Lagoa Santa, MG

2 Rochas do assoalho de um oceano de cerca de 740 milhões de anos

3 Jovens pesquisadores da USP e da UFMG em pedreira de Lagoa Santa

tenção de idades absolutas”, funcionaria apenas para mares abertos e “não vale para o Grupo Bambuí”. Para ela, essa região pode ter sido o fundo de um mar fechado, que começava onde hoje é Belo Horizonte, e expandiu-se rumo ao norte.

“Atualmente temos mais incertezas do que soluções”, diz Trindade. “Nas últimas décadas os geólogos mais gabaritados do Brasil chegaram a estimativas de idades do Grupo Bambuí que não passaram nem perto do que estamos encontrando.” Por sorte, os participantes desse debate são amigos e parecem gostar da confusão: “Está divertido”, diz Pimentel. À medida que analisem mais rochas tiradas do coração do Brasil, talvez os geólogos cheguem a um consenso sobre as técnicas mais adequadas – ou

adotem outras, que podem levar a outros resultados – ou talvez concluam que essa vasta região tenha histórias diferentes, com idades diferentes. “Quem está errado em um ponto pode estar certo em outro”, pondera Caxito, mineiramente, “e mesmo quem está certo pode não estar certo em tudo”.

Assim são as entranhas da ciência. “Estamos sempre procurando uma verdade que quase nunca encontramos”, diz Uhlein. Se quisessem, os geólogos poderiam provocar os historiadores perguntando quando começou a Segunda Guerra Mundial. A resposta mais provável será 1º. de setembro de 1939, quando os alemães invadiram a Polônia. Essa, porém, é uma “resposta europeia”, na visão do historiador inglês Niall Fergusson. Para ele, a “resposta real” é 7 de julho de 1937, quando o Japão invadiu a China, iniciando uma guerra que em poucos meses mobilizou 850 mil soldados. Fergusson considera outras possibilidades: a guerra pode ter começado talvez antes, em 1931, quando o Japão ocupou a Manchúria, um território chinês, em um episódio

sangrento que deixou 200 mil mortos, ou em 1935, quando Mussolini invadiu a Abissínia, ou ainda em 1936, quando os alemães e os italianos ajudaram Franco a conter os rebeldes na guerra civil da Espanha, já testando as táticas que usariam depois contra outros países. Talvez os geólogos e os historiadores tenham mais em comum do que imaginam. ■

Artigos científicos

1. CAXITO, F. A. *et al.* Marinoan glaciation in east central Brazil. *Precambrian Research*. v. 200-203, p. 38-58. 2012.

2. BABINSKI, M., VIEIRA, L.C. e TRINDADE, R.I.F. Direct dating of the Sete Lagoas cap carbonate (Bambuí Group, Brazil) and implications for the Neoproterozoic glacial events. *Terra Nova*. v. 19, p. 401-06. 2007.

Mistérios da areia

Novo padrão de movimento dos grãos pode aprimorar a fabricação de materiais

Salvador Nogueira

Brincar com areia em geral é tarefa de criança na praia. Mas os físicos, que preservam a mesma curiosidade que as crianças pelo mundo e quebram a cabeça para desvendar seus mistérios, também podem se divertir com um punhado de areia. E descobrir fenômenos interessantes. Um exemplo é o trabalho recém-publicado de um pesquisador brasileiro, feito em parceria com dois alemães. O trio identificou um comportamento de grãos de areia que ainda não havia sido descrito e só é observado quando os grãos são chacoalhados na horizontal: a expansão e o colapso repetidos do conjunto dos grãos.

A areia, assim como outros materiais granulares, exerce um poder quase hipnótico sobre as pessoas. Formados por grãos no estado sólido, esses materiais se comportam ora como sólido, ora como líquido – sem que os grãos sofram mudança de estado físico. É difícil não ficar intrigado ao encher a mão de areia e observá-la escorrer entre os dedos, como água, ou ao vê-la se comportar como um material sólido quando se caminha sobre ela. “Explicar esse comportamento é um problema de 200 anos”, diz Jason Gallas, físico da Universidade Federal do Rio Grande do Sul e da Universidade Federal da Paraíba que participou do estudo. “Michael Faraday, mais conhecido pelos trabalhos sobre o eletromagnetismo, também fez experiências com materiais granulares.” Em seus testes, o físico inglês se perguntou: como caracterizar quando os materiais granulares se comportam

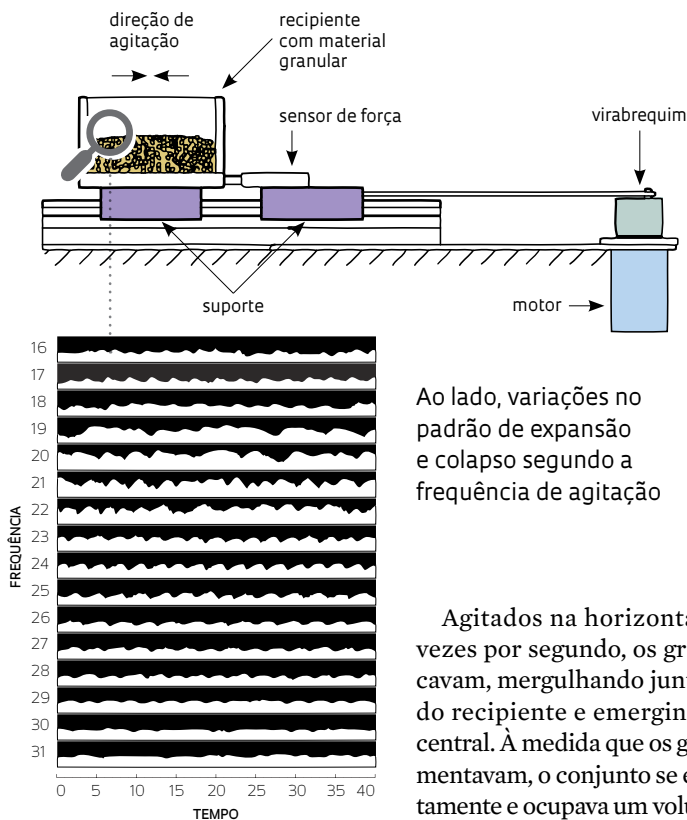
como sólidos e quando agem como fluidos, escorrendo de uma ampulheta, por exemplo?

Gallas e seus colegas Thorsten Pöschel e Dirk Rosenkranz, da Universidade Friedrich-Alexander, em Erlangen, Alemanha, não trabalharam especificamente no problema que atormentou Faraday. Mas descobriram algo que, no futuro, pode gerar aplicações para a engenharia de materiais sofisticados. Em um experimento bastante simples, eles colocaram material granular – grãos de quartzo, de óxido de alumínio e de óxido de ferro – em uma bandeja de acrílico que foi agitada a diferentes frequências e amplitudes sob o controle de um computador. E observaram o que ocorreu.



Como foi o experimento

Areia e outros materiais foram depositados em uma bandeja e agitados na horizontal. O conjunto de grãos sofreu expansão e colapso sucessivos na região central do recipiente (*área ampliada*)



Ao lado, variações no padrão de expansão e colapso segundo a frequência de agitação

Agitados na horizontal de 22 a 29 vezes por segundo, os grãos se deslocavam, mergulhando junto às paredes do recipiente e emergindo na região central. À medida que os grãos se movimentavam, o conjunto se expandia lentamente e ocupava um volume maior na área central da bandeja, para, em seguida, sofrer um colapso abrupto e retornar ao volume original.

O difícil foi interpretar o que havia se passado. Como o fluxo de grãos é constante, o volume também deveria ser, uma vez que a quantidade de areia que afunda nas bordas é a mesma que vem à tona na área central.

QUASE VÁCUO

A primeira explicação que vem à cabeça é que, conforme os grãos se deslocam, o ar se acumula abaixo deles e causa a expansão. Mas os pesquisadores confirmaram que não necessariamente se trata disso. Eles repetiram os experimentos num ambiente de baixa pressão (quase vácuo) e o resultado continuou o mesmo. “Se houver contribuição do ar para o efeito, ela é muito pequena”, diz Gallas.

O grupo tem uma hipótese para explicar o que acontece, ligada a um fenômeno chamado dilatação de Reynolds. Descrito por Osborne Reynolds em 1885, ele ajuda a explicar a tendência dos materiais granulares de expandir em volume em consequência do rearranjo dos grãos. “Grosso modo, podemos pensar em termos das antigas pontes de pedra feitas sobre os rios”, exemplifica Gallas.

Assim como essas construções tinham como base pilares ligados por arcos de pedras, imagina-se que a movimentação dos grãos gere uma reestruturação tridimensional do material, que cria algo similar a arcos e abre espaços vazios entre as partículas. Contudo, com o acúmulo de mais e mais grãos, a estrutura colapsa e se compacta.

Uma forma de testar a hipótese seria conduzir simulações de computador demonstrando *in silico* os efeitos observados. Mas, embora Thorsten e Gallas sejam especialistas em simulações, não há perspectiva de realizá-las de imediato. Apesar de ser um experimento simples, fazer simulações virtuais em três dimensões seria complicado demais porque envolve um elevado número de partículas.

“Esse artigo é um dos destaques de nossas pesquisas recentes”, comenta Pöschel, que lidera um grande grupo de estudos de materiais granulares na Alemanha. Na verdade, levou mais de 15 anos da primeira observação do efeito à publicação. Uma das razões é que o pesquisador do grupo de Pöschel que iniciou o experimento arranhou outro emprego e deixou a equipe. “Só retomamos agora”, diz Gallas, que passou nove meses em Erlangen trabalhando no problema.

Gallas enfatiza que o interesse do grupo é a ciência básica: ajudar na compreensão dos complexos fenômenos dos materiais granulares. Mas destaca que essas pesquisas podem gerar aplicações no futuro. A engenharia de materiais teria muito a se beneficiar, em especial em áreas como a fabricação de cerâmicas ultraduras, que envolve a compactação e o processamento de grãos. Entender como os grãos da matéria-prima se comportam pode ajudar a compactar mais o material e chegar a um produto de mais qualidade.

O mesmo vale para a indústria de CDs e DVDs. Os discos são fabricados a partir de material plástico granular. Contudo, o processo de manufatura é imperfeito. “Tipicamente pode haver perdas de até 30% no processo industrial de fabricação desses objetos. É muita coisa”, diz Gallas, ressaltando que o caminho para melhorar esses números é compreender as sutilezas dos fenômenos envolvidos.

Ele e os colegas estão entusiasmados com o novo efeito, tão pronunciado e ainda assim desconhecido, no movimento dos grãos. Mas reconhecem que estão longe de compreendê-lo inteiramente. Isso para não mencionar outros fenômenos que podem vir a ser descobertos, conforme novos estudos sejam feitos. “É apenas o começo”, diz o brasileiro. ■

Artigo científico

PÖSCHEL, T. *et al.* Recurrent inflation and collapse in horizontally shaken granular materials. *Physical Review E*. 2012.

Assista ao vídeo:



Ninhos de conflitos

Anus-brancos vivem em grupos polígamos
em que machos são aparentados

Maria Guimarães

Num contraste marcado com a imagem comum de um casal de aves chocando ovos e cuidando de seus filhotes, um ninho de anu-branco (*Guira guira*) pode conter a prole de até sete mães. Está longe de ser uma convivência pacífica, com lances de violência explícita contra os filhotes, mas parece ser compensada por uma maior capacidade de defesa contra predadores, como há quase três décadas vem mostrando o trabalho da equipe da bióloga Regina Macedo, da Universidade de Brasília (UnB). E tem mais: no estudo mais recente, publicado em 2011 na revista *The Auk*, Marcos Lima mostra que a poligamia reina nessas sociedades e que os machos de um grupo são aparentados.

“É a primeira vez que se faz a caracterização genética em qualquer espécie de anu”, explica o pesquisador, que executou parte do trabalho no laboratório do biólogo Jeffrey Graves na Universidade de Saint Andrews, Escócia, durante seu mestrado na UnB. Os resultados mostram que 72% dos ninhos são caracterizados por uma poligamia igualitária: tanto machos como fêmeas têm mais de um parceiro sexual.

O parentesco entre machos revelado pelo trabalho de Lima – sempre mais próximo do que seria esperado ao acaso na população estudada – sugere que, enquanto as fêmeas emigram assim que crescem o suficiente, os machos continuam instalados no ninho onde nasceram ou em territórios vizinhos, onde convivem com irmãos e outros parentes próximos. “Mesmo que um macho não produza filhotes, ele se beneficia do ponto de vista evolutivo ao contribuir para o sucesso do grupo”, explica Lima.

Os pesquisadores ainda veem os resultados com certa cautela por ser impossível obter uma amostragem completa. A zona de estudo selecionada por Regina fica nos arredores de Brasília, uma área

residencial conhecida como Park Way, onde além de casas, jardins e plantações ainda há algumas manchas de vegetação de cerrado. Não satisfeitos com a estatura das árvores baixas e retorcidas da região, os anus-brancos preferem fazer ninhos em araucárias, que não são nativas dali. Como são altas, era preciso escalar de 5 a 14 metros para instalar redes, examinar os ovos ou colher amostras de sangue. O grupo da UnB também usava armadilhas que tinham como isca gravações de canto masculino e um anu domesticado fazendo as vezes de invasor. Como resultado, boa parte das aves capturadas eram machos que vinham defender o território. Segundo Lima, “o ideal seria termos um grupo inteiro para verificar os parentescos e a paternidade dos filhotes”.

Mesmo assim, as vantagens genéticas detectadas pelo estudo para a vida em grupo ajudam a entender como evoluiu um sistema social em que parte dos ovos é lançada para fora do ninho e alguns filhotes são mortos depois de nascidos, em geral resultando em 5 ou 6 filhotes sobreviventes, mesmo que ao todo até 17 ovos tenham sido postos. Regina não arrisca apontar suspeitos para os ataques aos ovos. “Só presenciei ejeção duas vezes”, diz ela, que conseguiu recolher esses ovos com redes em torno da árvore, para depois coletar amostras de material genético. Em outra espécie de anu, acredita-se que fêmeas que ainda não puseram ovos se livram dos ovos das competidoras, mas a bióloga da UnB não concorda que seja o caso para os anus-brancos. Num estudo anterior, ela mostrou que as fêmeas não põem ovos na mesma ordem entre uma e outra ninhada, eliminando a possibilidade de que a dominante só poria os seus por último, quando teriam menos chance de serem eliminados.

E mesmo depois que rompem a casca do ovo, os filhotes não estão a salvo. Adultos, que podem



1. Qualquer animal vira refeição quando grupos de anos se reúnem em buscas pelo chão

2. Muitos ovos são jogados para fora durante a disputa por espaço no ninho

ser machos ou fêmeas, muitas vezes tiram um deles do ninho e lhe dão bicadas até matá-lo, mesmo que outros integrantes do grupo deem gritos de alarme no galho vizinho. Os ataques começam pelos menores, conforme mostra artigo de 2004 na *Animal Behaviour*, e podem se repetir até vitimar todos os filhotes. Regina ainda não tem a explicação para esse comportamento, mas acredita que os culpados sejam aqueles que não conseguiram se reproduzir naquela oportunidade. “Eliminar os filhotes permitiria que o grupo fizesse uma nova tentativa reprodutiva mais depressa”, explica. Ela já tem em mãos amostras de sangue de adultos que cometeram infanticídio, assim como dos filhotes mortos por eles. Quando fizer as análises genéticas, espera lançar luz sobre o enigma. Lima acrescenta

outra possibilidade: a redução de ninhada para um número que os adultos consigam sustentar com mais facilidade em seu revezamento como guardiões e provedores de alimento. “Eles se desenvolvem muito depressa, em 12 dias começam a voar”, afirma.

Desde o doutorado na busca por desvendar os anos-brancos, Regina explica que se sabia muito pouco sobre o comportamento dessa ave de aspecto marcante com seu topete eriçado e quase 40 centímetros de comprimento, que vive em praticamente toda a América do Sul, sobretudo em áreas abertas com habitação humana, onde procuram alimento em grupo pelo chão. “Por serem comuns, eles não suscitam interesse.” Quanto mais aprende, porém, a pesquisadora vê maior fascínio no sistema social e reprodutivo dessa espécie. “Estudar essa interface entre cooperação e competição, que ocorre em qualquer sociedade, pode contribuir muito para o entendimento da evolução desse tipo de sistema”, explica. ■

Artigos científicos

1. LIMA, M.R. *et al.* Group composition, mating system, and relatedness in the communally breeding guira cuckoo (*Guiraca guiraca*) in Central Brazil. *The Auk*. v. 128. n. 3, p. 475-86. 2011.
2. MACEDO, R.H.F. Significance of social parameters on differential nutrient investment in guira cuckoo, *Guiraca guiraca*, eggs. *Animal Behaviour*. v. 68, p. 485-94. 2004.

Outra saída

Combinação de radioterapia com quimioterapia evita cirurgia radical em parte dos casos de câncer de reto

TEXTO **Ricardo Zorzetto** ILUSTRAÇÕES **Sandra Javera**

Dois brasileiros assinam este mês o principal artigo da revista mais influente do mundo na área de oncologia: a *CA – A Cancer Journal for Clinicians*, editada pela Sociedade Americana do Câncer e referência em terapia oncológica para cirurgiões e clínicos. No texto, escrito a convite dos editores do periódico, os cirurgiões Angelita Habr-Gama e Rodrigo Oliva Perez analisam quase 200 trabalhos recentes sobre a terapia de tumores de reto e concluem: não é mais possível pensar em uma estratégia única para tratar todos os casos. O avanço dos exames de imagem, que facilitam acompanhar a evolução do tumor, e os resultados promissores do uso combinado de rádio com quimioterapia permitem imaginar para parte dos casos, segundo os autores, tratamentos menos agressivos do que o adotado como padrão em boa parte do mundo: a eliminação definitiva da porção final do intestino, que exige o uso de uma bolsa externa coletora de fezes.

O convite para preparar essa revisão representou para o grupo brasileiro o reconhecimento de que Angelita tinha razão quando há quase duas décadas defendeu uma ideia ousada. Com base em sua experiência clínica, ela propôs que, em casos selecionados com muito rigor, o câncer de reto fosse tratado inicialmente com rádio e quimioterapia e que sua evolução fosse acompanhada de perto, em vez de encaminhado diretamente para a cirurgia radical. Desde 1991 o grupo coor-

denado por Angelita já tratou aproximadamente 700 pacientes com câncer de reto, atendidos no Instituto Angelita & Joaquim Gama, no Hospital das Clínicas da Universidade de São Paulo (USP) e no Hospital Alemão Oswaldo Cruz. Em pouco mais de um quarto das vezes (precisamente 28%), a terapia com medicamentos e radiação levou à regressão total do tumor.

A combinação de rádio com quimioterapia costuma ser a primeira alternativa para combater vários tipos de câncer. Mas sempre foi vista com reserva no caso dos tumores de reto, que surgem no trecho final do intestino, já próximo ao ânus, e a cada ano atingem cerca de 10 mil brasileiros. O principal argumento dos cirurgiões em favor do procedimento que elimina o reto e os tecidos ao redor era a dificuldade de saber com segurança se o tumor que havia sido eliminado das paredes do intestino persistia nos tecidos adjacentes. “Havia o temor de que estivéssemos enterrando o tumor”, conta Perez, que desde 1995 integra a equipe de Angelita.

Ela decidiu testar o uso de radiação e medicamentos como estratégia inicial para combater o câncer de reto inspirada no trabalho pioneiro de um cirurgião norte-americano. No início dos anos 1970 Norman Nigro, da Universidade Estadual de Wayne, começou a adotar essa combinação para tentar reduzir o tamanho de outro tipo de tumor, o de ânus, antes de extraí-los por meio de cirurgia. A ideia de aplicar radioterapia e quimio-

MEDICINA



passou pelo processo de cicatrização e fibrose depois da cirurgia”, explica Perez.

Desde que identificaram os primeiros casos de regressão total do tumor, Angelita e sua equipe trabalham para aprimorar a terapia e tentar reduzir ainda mais a necessidade de intervenção cirúrgica. Há alguns anos, ela, Joaquim Gama-Rodrigues, seu marido e também cirurgião digestivo, Perez e uma equipe multidisciplinar de radioterapeutas e oncologistas clínicos duplicaram as sessões de quimioterapia e aumentaram em 7% a dose de radiação. Foram seis ciclos de tratamento com medicamentos – a pessoa recebe em três dias consecutivos doses intravenosas de 5-fluorouracil, que tornam as células mais sensíveis aos efeitos da radiação –, acompanhados nas primeiras seis semanas por sessões diárias de radioterapia, com dose total de 5.400 gray.

O resultado melhorou. A estratégia foi eficiente em 65% dos casos. Segundo artigo publicado em 2009 na revista *Diseases of the Colon and Rectum*, eliminou o tumor de 19 dos 28 pacientes que concluíram o tratamento – essas pessoas continuavam livres do câncer um ano mais tarde.

Apesar do avanço, a adoção ampla dessa estratégia de tratamento ainda não é consensual. O médico Rob Glynn-Jones, do Centro de Tratamento do Câncer Mount Vernon, na Inglaterra, acredita

terapia nos tumores que se desenvolvem na porção final do reto, o procedimento usado por Norman, não foi algo trivial. Embora estejam próximos, o ânus e o reto têm origem embrionária distinta e são afetados por tumores diferentes do ponto de vista histológico.

Na visão de Angelita valia a pena correr certo risco a fim de evitar a amputação do reto e tentar melhorar a qualidade de vida do paciente. “Tive a felicidade de ser treinada em um grupo de cirurgiões que sempre fez o possível para preservar os órgãos”, conta a cirurgiã, a primeira mulher a fazer residência em cirurgia geral no Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (USP), em 1958. De início, nem a equipe brasileira imaginava que as sessões de rádio e quimioterapia fossem suficientes para eliminar o câncer por completo, o que começou a ficar evidente quando passaram a observar que em parte dos casos não havia mais vestígios de células tumorais.

“Senti remorso das vezes em que extraímos o reto e não encontramos mais sinal do tumor”, conta Angelita. Na época havia na Faculdade de Medicina da USP um intercâmbio com pesquisado-

res de Pittsburgh, que sugeriram que o grupo brasileiro iniciasse um estudo comparativo das duas estratégias feito de modo randomizado, em que os pacientes são selecionados por sorteio para integrar um grupo ou outro. “Fui contra e isso nos prejudicou do ponto de vista científico”, conta Angelita. “Não aceitei fazer amputação de reto e colostomia [instalação da bolsa coletora de fezes] definitiva nos casos em que pudesse ser desnecessário.”

Não foi fácil convencer os estrangeiros de que poderia haver alternativa à cirurgia radical. Quando apresentou seus primeiros resultados em 1997, em um congresso internacional de cirurgia de colo e reto na Filadélfia, nos Estados Unidos, Angelita ouviu do coordenador da mesa: “Câncer de reto é coisa séria. Esse trabalho não merece ser discutido”. Até então, a associação de quimioterapia e radioterapia só era adotada após a extração do tumor para diminuir o risco de ressurgimento, que ocorria em até 40% dos casos depois da operação. Mas os resultados não eram satisfatórios. “É diferente tratar um tecido íntegro e bem oxigenado daquele que

OS PROJETOS

- 1 Heterogeneidade genética no tumor de reto – identificação de subpopulações tumorais resistentes ao tratamento neoadjuvante com rádio e quimioterapia – nº 2011/51130-6
- 2 Tratamento neoadjuvante em câncer de reto: identificação de uma assinatura gênica capaz de prever a resposta ao tratamento e desenvolvimento de biomarcadores personalizados para avaliar doença residual mínima – nº 2011/50684-8

MODALIDADE

- 1 Jovem Pesquisador
- 2 Linha Regular de Auxílio a Projeto de Pesquisa

COORDENADORES

- 1 Rodrigo Oliva Perez – Faculdade de Medicina/USP
- 2 Anamaria Aranha Camargo – Instituto Ludwig de Pesquisa sobre o Câncer

INVESTIMENTO

- 1 R\$ 362.043,70 (FAPESP)
 - 2 R\$ 317.922,39 (FAPESP)
-

que sejam necessárias mais evidências de que o uso de radiação e quimioterapia antes da cirurgia para tratar o câncer de reto seja de fato efetivo. Em estudo publicado em 2008 na revista *Diseases of the Colon and Rectum*, ele e outros pesquisadores avaliaram cerca de 240 testes clínicos de fase 1, 2 e 3 feitos em diferentes países e concluíram que as informações disponíveis ainda não permitiam apoiar essa estratégia para todos os casos. “Em nossa visão, [as evidências] ainda não são robustas o suficiente para colocar em risco o bem-estar de um paciente jovem, embora possa se justificar para tratar tumores em estágios iniciais de pacientes mais idosos, com comorbidades [outras enfermidades]”, escreveram Glynne-Jones e seus colaboradores.

Mais recentemente os pesquisadores brasileiros verificaram que a taxa de sucesso de 65% pode, na realidade, ser um pouco mais modesta do que haviam observado. Por meio de um exame de imagem chamado tomografia por emissão de pósitrons, o grupo acompanhou a evolução do tumor de 91 pessoas que completaram a terapia combinada de radiação e remédios. Em todos os casos a atividade do tecido tumoral baixou para quase um terço da inicial na sexta semana após a conclusão do tratamento. Mas, diferentemente do esperado, nem sempre diminuiu continuamente: em metade dos

casos o metabolismo do tumor aumentou, ainda que ligeiramente. “Essa é uma indicação de que nem todo mundo responde tão bem quanto esperávamos”, diz Perez, primeiro autor do artigo que descreve os dados, a ser publicado em breve no *International Journal of Radiation Oncology*. “Acreditamos que a terapia combinada pode ser mais efetiva e sustentada para uns do que para outros”, afirma.

Grupo brasileiro trabalha na criação de testes moleculares para orientar o tratamento

Nesses casos, o tratamento pode ter eliminado as células mais sensíveis e deixado as mais resistentes. “Ainda não sabemos se elas estão se reproduzindo, mas parecem ter recuperado a atividade metabólica”, conta Perez. Nessa situação, a tomografia por emissão de pósitrons poderia auxiliar os médicos a identificar mais cedo em quem o tratamento não vai funcionar e encaminhar para a cirurgia.

O grupo de Angelita trabalha com a geneticista Anamaria Camargo, do Instituto Ludwig de Pesquisa sobre o Câncer, para produzir testes moleculares que orientem a terapia. Um deles tenta identificar, após o diagnóstico da doença e antes do tratamento, as pessoas que mais se beneficiariam do uso de quimioterapia e radiação. Nos últimos meses os pesquisadores sequenciaram os

genes expressos nas células tumorais de 27 amostras do banco de tumores mantido pelo Hospital Oswaldo Cruz e pelo Instituto Angelita & Joaquim Gama. Dos 18 mil genes analisados, cerca de 50 permitem distinguir os casos que respondem bem ao tratamento com rádio e

quimioterápico e podem ser poupados da cirurgia dos que devem ser encaminhados diretamente para a ressecção do reto. “Esses genes são uma espécie de assinatura molecular do tumor, que permitem prever em quais casos o tratamento pode funcionar”, explica Anamaria.

Outro exame que o grupo tenta desenvolver é um marcador para detectar células tumorais residuais e ajudar a saber se a terapia está funcionando. A ideia é ver se células tumorais persistem na circulação sanguínea depois do tratamento com remédios e radiação. É um teste individualizado, em que, a partir da biópsia do tumor, identificam-se as alterações genéticas do câncer típicas de cada pessoa. “É um método bastante sensível, que permitiria detectar tumores pequenos demais para serem identificados por avaliação clínica e exames de imagem”, diz a geneticista, que também tenta descobrir o que está alterado no funcionamento das células tumorais resistentes à terapia. “Queremos chegar ao dia em que seja possível saber de antemão se o paciente responderá bem ou não à rádio e à quimioterapia antes do início do tratamento”, planeja Perez. ■



Artigo científico

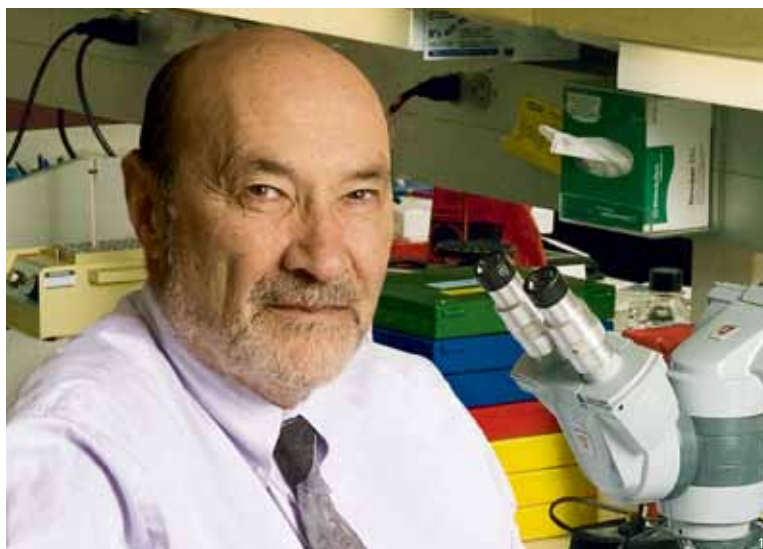
KOSINSKI, L. *et al.* Shifting concepts in rectal cancer management: a review of contemporary primary rectal cancer treatment strategies. **CA - A Cancer Journal for Clinicians**. no prelo

Fascínio pela regeneração

Especialista em câncer do fígado, Nelson Fausto era conhecido pela capacidade de fazer amigos

Nelson Fausto, patologista da Escola de Medicina da Universidade de Washington, voava com frequência de Seattle para a capital norte-americana Washington, onde participava de encontros editoriais do *American Journal of Pathology*. Não raro, utilizava os serviços de um mesmo motorista de táxi. Depois de várias viagens, o taxista disse-lhe que queria ser cientista. Fausto conhecia Anthony Fauci, diretor do Instituto Nacional de Alergia e Doenças Infecciosas dos Estados Unidos, e conseguiu convencê-lo a encaminhar o motorista para começar uma carreira dentro da instituição. Após algum tempo, o taxista foi contratado pelo instituto, segundo relatou à *Pesquisa FAPESP* Ann De Lancey, viúva do cientista brasileiro. “Nelson tratava laureados com o Nobel e pessoas comuns com igual interesse e consideração”, diz ela.

Histórias como essa foram lembradas no dia 2 de abril, quando o pesquisador morreu aos 75 anos com um mieloma múltiplo, câncer que se desenvolve na medula óssea. Nelson Fausto nasceu em São Paulo e era irmão do historiador Boris e do filósofo Ruy, ambos da Universidade de São Paulo (USP). Formou-se em 1960 na Faculdade de Medicina da USP (FMUSP) e dois anos depois realizou um treinamento no departamento de patologia da Escola de Medicina da Universidade de Wisconsin, Estados Unidos. Tinha planos de acabar a especialização e se integrar à então recém-fundada Universidade de Brasília. O golpe militar de 1964 o levou a ficar em Wisconsin e a começar uma carreira bem-sucedida longe daqui. “Sem o golpe, o mais provável é que ele tivesse voltado para ensinar e pesquisar no Brasil”, diz Boris. O irmão caçula vinha todos os anos a São Paulo visitar a família e participar de bancas e comissões.



Nelson Fausto

Depois de Wisconsin, Fausto foi para Universidade Brown, em Providence, onde passou por cargos de liderança e gestão, até receber outro convite – desta vez para comandar o departamento de patologia da Escola de Medicina da Universidade de Washington, em Seattle. Sua especialidade era câncer de fígado, órgão pelo qual ele era fascinado dada sua capacidade de regeneração.

“Nelson foi um dos alunos mais brilhantes que trabalharam em meu laboratório na Faculdade de Medicina no final da década de 1950”, conta Michel Rabinovitch, ex-professor da FMUSP e atualmente professor colaborador da Universidade Federal de São Paulo. “Com Vinay Kumar e Abul Abbas, ele revisou o clássico texto de Robbins e Cotran, *Pathological basis of diseases* (2005), que foi livro de cabeceira para estudantes de medicina pelo mundo afora, incluindo o Brasil.”

Fausto foi editor-chefe do *American Journal of Pathology* por 10 anos. Publicou mais de 160 trabalhos originais, além de 30 artigos de revisão, com cerca de 16 mil citações. “Além da produção científica considerável, tinha uma capacidade enorme de amearhar amizades”, diz o bioquímico Walter Colli, do Instituto de Química da USP. Para Rabinovitch, a ausência de vaidade e de empáfia eram outras das características do pesquisador. Casado com a psiquiatra americana Ann De Lancey, sua segunda mulher, Fausto não teve filhos.

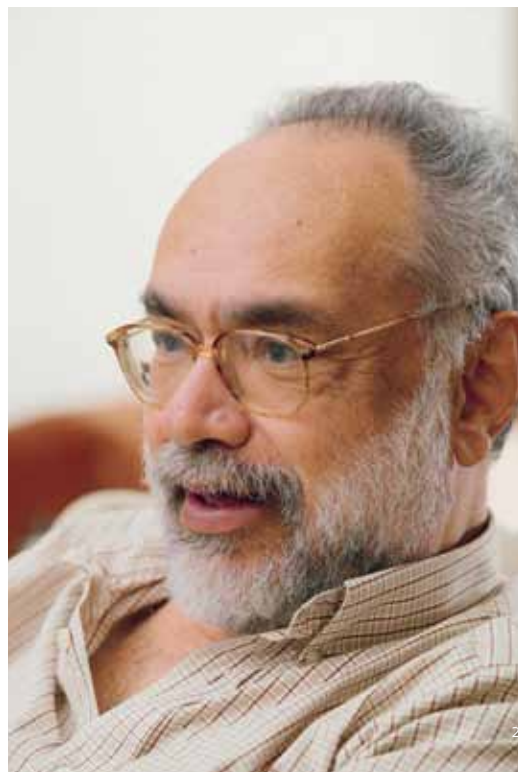
O quanto os jovens devem a Velho

Pesquisador carioca foi o pioneiro da antropologia urbana no país

Hoje temas como drogas e sexo são comuns em teses e pesquisas acadêmicas. Mas foi o pioneirismo do antropólogo Gilberto Velho (1945-2012) que permitiu aos jovens estudar a sociedade sem restrições. Foram necessários 113 artigos em periódicos e 28 livros, entre os quais *Desvio e divergência* (1985), *Individualismo e cultura* (1987), *A utopia urbana* (1989), *Nobres e anjos* (1998), *Juventude contemporânea: culturas, gostos e carreiras* (2010). Não foi um caminho fácil. Jovem professor, ele ouviu de um intelectual: “Para que estudar prostituta e homossexual? Antropólogo tem que estudar índio”. Gilberto Velho morreu dia 16 de abril no Rio de Janeiro, aos 66 anos.

“Eu tinha o desejo de ampliar, arejar. O meu pioneirismo foi estudar a nossa própria sociedade”, dizia Velho. Filho de um militar intelectual, apaixonou-se pela antropologia no Colégio Aplicação e se interessou pelas camadas médias brasileiras, ignoradas pelas pesquisas. Graduiu-se em ciências sociais na Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), em 1968, e mudou-se para Copacabana, num conjugado de sala e quarto. “Foi uma obra do acaso, mas era do que eu precisava: consegui viabilizar um estudo de caso no meu prédio, com 500 pessoas. A utopia urbana, meu mestrado, de 1970, nasceu nesse conjugado.”

O mestrado foi concretizado na Universidade do Texas, nos Estados Unidos. Lá conheceu o antropólogo americano Anthony Leeds, um estudioso da antropologia urbana, então desconhecida no Brasil. Gilberto, então, teve a primazia de trazer esse ramo da antropologia para o país com análises da sociedade urbana em rápida modernização. “O que me interessou, então, era a disseminação das drogas nas



Gilberto Velho

camadas médias superiores, a ‘aristocracia de status médios’ e a pesquisa rendeu, em 1975, o doutorado *Nobres e anjos*, que depois saiu em livro, feito na Universidade de São Paulo.” A orientação foi de Ruth Cardoso.

Gilberto Velho focou sua atenção no “trânsito” social entre os brasileiros. “Estudei as relações entre níveis de cultura, entre elite e camadas populares, entre camadas médias e elites, enfim, a questão da mediação, a transição entre vários grupos e domínios. É um fenômeno que existe em toda sociedade, mas que na grande metrópole é uma questão prioritária, importante de ser estudada, em especial no Brasil”, afirmou em uma de suas entrevistas. Vivendo no Rio, estudou também os efeitos da insegurança retratados no livro *Mudança, crise e violência*.

O pesquisador estimulou uma geração de antropólogos a pensar o Brasil alternativo dos marginais, do sexo, das religiões populares e da transgressão. Seu diálogo com Georg Simmel inovou o pensamento sobre o individualismo. Ajudou na institucionalização das ciências sociais no Brasil e a consolidar o programa de pós-graduação do Museu Nacional. Era um pensador irrequieto que cultivava a reflexão crítica, a qual sentia estar ameaçada pelo conformismo. “O pensamento mais crítico e amplo, tem sido visto ultimamente como algo pernicioso que deve ser detido. Mas a reflexão crítica não acaba nunca”, afirmou numa de suas últimas entrevistas. Seu trabalho é a prova dessa luta. ■

Ciência à flor da pele

Natura se alia a universidades e institutos de pesquisa para incorporar conhecimento de ponta a produtos

TEXTO **Dinorah Ereno**

FOTOS **Léo Ramos**

A fabricante de cosméticos Natura praticamente dobrou de tamanho em apenas cinco anos. Entre 2007 e 2011, a receita líquida saltou de R\$ 3 bilhões para R\$ 5,5 bilhões, os pedidos de produtos passaram de 9 milhões para 17 milhões ao ano e a participação das operações internacionais saiu de 4,4% e chegou a 9%. Apesar de um desempenho abaixo do esperado para 2011, encerrou o ano com um crescimento de 9% e lucro líquido recorde de R\$ 830,9 milhões. A trajetória de sucesso da empresa criada em 1969 com um laboratório de modestas dimensões e uma pequena loja é fruto de uma estratégia que contempla uma constante busca de soluções inovadoras não só na concepção de produtos, como na gestão dos impactos ambientais e no modelo comercial, além de oportunas correções de rota nos momentos críticos.

A Natura, com sede em Cajamar, na Região Metropolitana de São Paulo, segue um modelo

de pesquisa e desenvolvimento que privilegia a conexão entre especialistas de diversas áreas com sólida formação acadêmica, para que os projetos possam incorporar diferentes pontos de vista. “Uma das belezas da ciência é que ela tem uma linguagem relativamente estruturada que torna possível a conversa entre cientistas de áreas diferentes”, diz Victor Fernandes, 50 anos, diretor de ciência, tecnologia e ideias e conceitos da Natura. A área que dirige tem foco de atuação em quatro grandes frentes de pesquisa: ciências clássicas e avançadas de pele e cabelos, tecnologias sustentáveis, *design* de experiências e bem-estar e relações. “A metodologia de conhecimento Natura é estruturada com esses quatro elementos”, ressalta. “É um trabalho quase fractal de aprofundar e ao mesmo tempo ampliar para ter relação com outros temas.”

Engenheiro químico formado pela Universidade de São Paulo (USP) há 20 anos, Victor fez





BIOLOGIA

INOVAÇÃO

MBA no Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT), em gestão de inovação e biotecnologia, e morou oito anos nos Estados Unidos, onde trabalhou na área de alimentos e gestão de inovação. Há seis anos na empresa e dois na atual função, Victor diz que o mais comum nas áreas de P&D das empresas é o agrupamento entre hiperespecialistas, sem abertura para outras especialidades. “A ciência é relevante para a criação de valor, mas a conexão entre diversos elementos é que traz a diferenciação para a Natura.”

A bióloga Ana Paula Azambuja, coordenadora de pesquisa de ciências clássicas e avançadas de pele e cabelo da Natura, por exemplo, se dedicou durante seus estudos a entender a biologia das células de corações embrionários e hoje está à frente de um projeto de mapeamento das características da pele do povo brasileiro. Um caminho aparentemente sem maiores conexões. Mas o coração, estudado por Ana Paula durante

Pesquisadores de diversas áreas contribuem com diferentes pontos de vista para projetos

QUÍMICA



1, 2 e 3 Pelos laboratórios da empresa circulam 300 pesquisadores

4 Detalhe do prédio feito de concreto aparente e vidro

seu mestrado e doutorado em biologia celular e molecular no Instituto do Coração (InCor) da Faculdade de Medicina da USP, forneceu toda a base científica e técnica que hoje aplica nos estudos de pele.

A ponte entre as duas linhas de pesquisa foi construída pelo pesquisador Alexandre da Costa Pereira, do Laboratório de Genética e Cardiologia Molecular do InCor, que estuda a interação dos hábitos de vida dos brasileiros – como sedentarismo, alimentação, nível de estresse – com os fatores genéticos relacionados ao risco de doenças cardiovasculares. Ao perceber que poderia contribuir para pesquisas que levam em conta não só a genética, mas também os fatores ambientais e culturais na biologia da pele e cabelo, ele apresentou um projeto para a Natura.

“Nesse projeto em parceria tentamos entender como a diversidade biológica, genética e sociocultural do povo brasileiro pode se refletir nas características da pele”, diz Ana Paula, de 30 anos, que há dois está na empresa. A área em que trabalha conta com 12 pesquisadores de

O investimento em pesquisa e desenvolvimento foi de R\$ 146,6 milhões em 2011, cerca de 3% da receita líquida

mamente heterogênea, o que torna mais criativo o nosso processo de inovação em pesquisa”, afirma.

Na Natura, a área de pesquisa e desenvolvimento está abrigada na vice-presidência de inovação, estruturada em quatro diretorias: ciência, tecnologia, ideias e conceitos; desenvolvimento de produtos; gestão e redes de inovação; e segurança do consumidor. São 300 pesquisadores internos, que trazem na bagagem formações e especializações diversas. “Temos pesquisadores formados em pelo menos oito áreas, que englobam biológicas e saúde, ciências exatas, química, agronomia, engenharias, admi-



nações diversas, como biólogos, biomédicos, bioquímicos, químicos e um físico.

“É uma equipe extre-

mistação, ciências sociais aplicadas e humanas, com 170 especialidades diferentes”, diz o biólogo Gilson Manfio, responsável pela comunicação da área de inovação e gestão do conhecimento na vice-presidência de inovação, com base no mapeamento das competências ligadas à ciência e tecnologia na empresa. Anualmente, a Natura investe cerca de 3% de sua receita líquida em pesquisa e desenvolvimento. Em 2011 foram destinados R\$ 146,6 milhões.

Mesmo com uma equipe tão diversa, a Natura não conseguiria dar conta de desenvolver sozinha centenas de novos produtos a cada ano. Apenas no ano passado, 164 novos itens foram colocados no mercado pela empresa. Para encurtar os ciclos de pesquisa e inovação, a Natura, a exemplo de empresas de ramos diversos, aderiu ao conceito batizado de inovação



aberta, cunhado por Henry Chesbrough, professor e diretor executivo do Centro de Inovação Aberta da Universidade de Berkeley, no livro *Open innovation: the new imperative for creating and profiting from technology*, lançado em 2003.

“Inovação aberta é uma tendência em que as empresas buscam fora dos seus limites empresariais novas oportunidades, tanto em instituições e universidades como em pequenas empresas de base tecnológica e também em relação aos consumidores, aos mercados e aos clientes”, diz João Furtado, membro da Coordenação Adjunta de Pesquisa para Inovação da FAPESP e professor da Escola Politécnica da USP. “Ao mesmo tempo que buscam oportunidades fora, elas também podem, em alguns casos, transferir para outras empresas oportunidades que nasceram dentro delas e não querem explorar.”

PARCEIROS EXTERNOS

“Uma das ferramentas para a execução do modelo de inovação aberta é o programa Natura Campus, uma plataforma que existe há sete anos para aumentar a conexão com a geração de inovação”, explica Adriano Jorge, 29 anos, gerente de redes e parcerias para inovação. A primeira versão do programa em 2003 foi uma parceria com a FAPESP para pesquisas sobre biodiversidade financiadas pelo Programa Parceria para Inovação Tecnológica (Pite). “Lançado em 2006, o Natura Campus é o espaço de construção das redes de inovação da empresa com



Programa Natura Campus é uma das ferramentas para a execução do modelo de inovação aberta

a comunidade científica”, diz Adriano, farmacêutico formado pela USP com MBA em gerenciamento de projetos pela Fundação Getúlio Vargas (FGV). Há 12 anos na empresa, onde começou como estagiário na área de desenvolvimento de produtos, Adriano passou pelo programa de *trainees*, pela área de ciência e tecnologia e há três anos está no setor de redes e parcerias para inovação.

Entre os parceiros externos estão a USP e as universidades Estadual de Campinas (Unicamp), Estadual Paulista (Unesp), Federal de São Paulo (Unifesp), Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (Ipen), Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), MIT, Centro Nacional da Pesquisa Científica (CNRS) e Universidade de Lyon 1, ambos da França. Colaborações com pequenas

empresas de base tecnológica e a captação de recursos de financiadoras de pesquisa também fazem parte do modelo de parcerias em rede da Natura. Mais de 65% do portfólio de projetos de tecnologia da empresa é feito com parceiros externos.

“Temos também várias empresas parceiras que desenvolvem materiais e soluções para embalagens, óleos essenciais e até novos ingredientes para os nossos produtos”, diz Luciana Hashiba, 45 anos, gerente de gestão e redes de inovação. Hoje a Natura conta com mais de 100 empresas que atuam como parceiras em diversos projetos. Formada em engenharia de alimentos pela Unicamp e com doutorado em administração pela FGV, Luciana está há sete anos na empresa. Começou pela área de tecnologia de embalagens, liderou o time de projetos de novos produtos em *marketing* e há quatro anos está à frente da área de gestão e redes de inovação. Em julho do ano passado, a Natura foi listada pela revista norte-americana *Forbes* como uma das 50 companhias mais inovadoras do mundo. Única empresa brasileira a figurar na lista, ficou com o oitavo lugar, bem próxima de posições conquistadas pela Apple (5º lugar) e Google (6º).

Além das instalações de Cajamar, que compõem um centro integrado de pesquisa, produção e logística com 80 mil metros quadrados, a empresa tem ainda um laboratório de pesquisa em Belém, no Pará, um laboratório em Paris, na França, e uma parceria com o Laboratório

Nacional de Biociências (LNBio), em Campinas. Só nas dependências de Cajamar circulam diariamente cerca de 4 mil funcionários. Dos 300 pesquisadores da empresa, metade tem mestrado ou doutorado.

Os aportes para as escolhas das linhas de pesquisa se dão pela demanda tanto interna como externa. “O macro, por exemplo, é gerenciado pela diretoria da nossa área, que aponta os temas relevantes a serem trabalhados”, diz a bióloga Ines Francke, de 28 anos, gerente científica de tecnologias sustentáveis. Um dos programas em que Ines trabalha é o de indicadores socioambientais, que engloba a questão das emissões de carbono e a pegada hídrica. “A nossa equipe é responsável por criar ferramentas de gestão e quantificação dos impactos socioambientais.” No caso das emissões de carbono, o tema surgiu na esteira das preocupações com o aquecimento global. “Criamos uma metodologia de inventário de gases de efeito estufa com a visão de ciclo de vida dos produtos, que começa na extração dos ativos da biodiversidade e vai até o descarte do produto”, afirma Ines.

PEGADA HÍDRICA

O inventário de consumo de água ainda está em fase de validação. “Olhamos as metodologias que estavam no mercado e escolhemos a mais completa delas, chamada de pegada hídrica – ou *water footprint* –, um indicador bastante complexo”, diz Ines. “Aprendemos a metodologia com o grupo da University of Twente, na Holanda, que criou o conceito.” Antes de estabelecer um processo de medição para a pegada hídrica da empresa, os pesquisadores fizeram um projeto-piloto com o ciclo de vida de dois produtos, um óleo corporal e um perfume.

A grande dificuldade para estabelecer os indicadores é a quantidade de matérias-primas utilizadas nos produtos. “Para algumas delas conseguimos dados reais com nossos fornecedores, para outras tivemos que recorrer a bancos de dados da Europa”, diz Ines. No caso da pegada hídrica, a Natura fez parceria com uma consultoria suíça junto com empresas como L’Oreal e Kraft, para financiamento de um banco de dados regionalizado. Para chegar ao inventário de carbono, a empresa baseou-se nas diretrizes do instituto Greenhouse Gas Protocol (GHG Protocol), da Suíça.



Óleos essenciais de plantas da biodiversidade brasileira usados em perfumes

INSTITUIÇÕES QUE FORMARAM PESQUISADORES DA EMPRESA

Victor Fernandes, engenheiro químico, diretor de ciência, tecnologia e ideias e conceitos

USP – graduação
MIT – MBA

Ana Paula Azambuja, bióloga, coordenadora de pesquisa de ciências clássicas e avançadas de pele e cabelo

UFPR – graduação
UFPR/USP – mestrado
USP – doutorado
Universidad de Málaga – pós-doutorado

Gilson Manfio, biólogo, responsável pela comunicação da área de inovação e gestão do conhecimento

Unicamp – graduação
Unicamp – mestrado
Universidade de Newcastle – doutorado

Adriano Jorge, farmacêutico, gerente de redes e parcerias para inovação

USP – graduação
FGV – MBA

Luciana Hashiba, engenheira de alimentos, gerente de gestão e redes de inovação

Unicamp – graduação
FGV – mestrado
FGV – doutorado

Ines Francke, bióloga, gerente científica de tecnologias sustentáveis

Unicamp – graduação
FGV – pós-graduação

A área de tecnologias sustentáveis tem 12 colaboradores, que trabalham em quatro programas de pesquisa – indicadores socioambientais, biomimética, *ecodesign* e bioagricultura. Ines trabalha também com biomimética, um programa iniciado no ano passado por indicação de pesquisadores e gerentes científicos que mapeiam tendências tecnológicas. “Buscamos inspiração na natureza para criar soluções não só para produtos, mas também para processos”, diz a bióloga formada pela Unicamp.

Desde que entrou na Natura em 2007 como *trainee* na área de segurança do consumidor, ela já trabalhou em diversas áreas, fez pós-graduação em administração e atualmente faz uma especialização em biomimética no instituto Biomimicry

3.8, nos Estados Unidos. A instituição criada por Janine Benyus, inventora do conceito de biomimética, é parceira da empresa nessa linha de pesquisa.

A estratégia de comunicação da Natura com a comunidade científica passou por uma estruturação há um ano e meio. “Queremos cada vez mais colocar todo o conhecimento gerado aqui dentro para fora”, diz Manfio, biólogo de formação com especialização em microbiologia e há sete anos na empresa. Um dos exemplos é a ampliação do número de artigos científicos publicados pelos pesquisadores, após garantir a propriedade intelectual com o depósito de patente. “Ao longo da vida da Natura foram publicados 40 artigos. No último ano foram seis publicações.” ■

As cidades em imagens

Projeto Arquigrafia Brasil propõe fortalecer a cultura visual de arquitetura e espaços urbanos

Yuri Vasconcelos

Ampliar a cultura visual dos internautas brasileiros sobre arquitetura, fazendo com que eles passem a enxergar a cidade com outros olhos e sejam agentes ativos de transformações do espaço urbano, é o principal objetivo da rede social Arquigrafia Brasil. Trata-se de um ambiente colaborativo para visualização, interpretação e compartilhamento de imagens digitais de arquitetura na internet lançado no final de abril por um grupo de professores da Universidade de São Paulo (USP). A iniciativa também pretende contribuir para o estudo, a docência, a pesquisa e a difusão da cultura arquitetônica e urbanística do país, permitindo que professores, estudantes, profissionais do setor e usuários em geral acessem fotografias digitais e façam comentários a partir de seus computadores, *tablets* e *smartphones*.

O projeto tem como objetivo digitalizar e permitir o acesso público a um acervo composto por 37 mil imagens pertencentes ao Setor de Audiovisual da Biblioteca da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo (FAU), considerado um dos mais importantes do gênero do país – as fotos que ilustram esta reportagem fazem parte da coleção. A intenção dos idealizadores é que o acervo seja expandido com a inclusão de novas imagens de autoria dos próprios internautas, que poderão inserir livremente suas fotos de arquiteturas e espaços urbanos no *site*.

Detalhe do pilar da
estação rodoviária
de Jaú (SP), de João
Vilanova Artigas



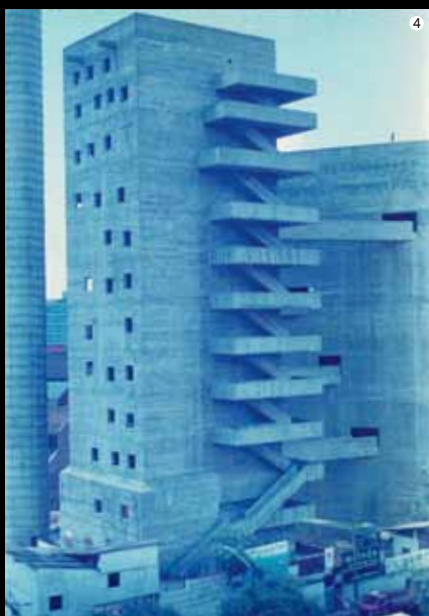
1



2



3



4



5

1 Residência em São Paulo do arquiteto Eduardo Gonçalves Dente

2 Faculdade de História e Geografia (USP), do arquiteto Eduardo Corona

3 Vista externa da estação rodoviária de Jaú

4 Sesc Pompeia, em São Paulo, da arquiteta Lina Bo Bardi

5 Conjunto Residencial Parque Guinle, no Rio de Janeiro, do arquiteto Lucio Costa

6 Edifício Louveira, em São Paulo, do arquiteto João Vilanova Artigas

Por suas características inovadoras, o Arquigrafia Brasil foi o vencedor da categoria Tecnologias Sociais Aplicadas e Humanas da Olimpíada USP de Inovação de 2011. “O Arquigrafia vai seguir o modelo colaborativo do *site* Wikipedia: qualquer pessoa poderá incluir imagens nele, fazer comentários ou alterar as informações de referência das fotos já postadas. O acervo será criado coletivamente na rede”, destaca o arquiteto e urbanista Artur Rozestraten, professor do departamento de tecnologia da FAU/USP e um dos coordenadores do projeto.

Uma das inovações da rede social, segundo o arquiteto, é unir em um mesmo espaço um acervo institucional – no caso o da biblioteca da FAU – a um criado pelos usuários. “Existem vários bancos institucionais de imagens pelo mundo, como o do Instituto Nacional de História da Arte, de Paris, ou do Instituto Moreira Salles, no Brasil. Mas são raros aqueles

que mesclam coleções institucionais e pessoais. Acreditamos que a construção de um acervo se dá de forma mais abrangente quando integramos conjuntos de imagens vindos de instituições e de usuários”, diz Rozestraten. O pesquisador divide a coordenação do projeto com os professores Marco Aurélio Gerosa, do departamento de ciência da computação do Instituto de Matemática e Estatística (IME), responsável pela construção da plataforma na *web*, e Maria Laura Martinez, do departamento de jornalismo e editoração da Escola de Comunicações e Artes (ECA), coordenadora do *design* de interação centrado no usuário.

O Arquigrafia Brasil é feito com base no *software* livre Groupware Workbench, desenvolvido pelo IME em parceria com a Universidade Federal do Espírito Santo (Ufes) e a Pontifícia Universidade Católica (PUC) do Rio de Janeiro. Hospedado no Centro de Competência

OS PROJETOS

1 Rede social Arquigrafia-Brasil estudos fotográficos da arquitetura brasileira na Web 2.0 nº 2009/18342-0

2 Suporte à interação social e inteligência coletiva na Web 2.0 – nº 2010/06897-4

MODALIDADE

1 e 2 Auxílio Regular a Projeto de Pesquisa

COORDENADORES

1 Artur Simões Rozestraten – FAU/USP
2 Marco Aurélio Gerosa – IME/USP

INVESTIMENTO

1 R\$ 103.960,00 (FAPESP)
2 R\$ 53.474,98 (FAPESP)



em Software Livre (CCSL) do IME, o Groupware Workbench oferece um rol de ferramentas para construção de sistemas colaborativos na web.

A versão do *site* (www.arquigrafia.org.br) levada ao ar no final de abril ainda é um protótipo experimental, com um primeiro conjunto de funcionalidades que está sendo testado pelos usuários. “Nessa fase, os internautas interessados recebem uma senha e nos dão *feedbacks* sobre a navegabilidade e a eficiência do sistema. Depois, quando a versão final for para o ar, cada usuário poderá criar

uma conta no *site* ou utilizar suas contas de outras redes sociais, como Facebook, Twitter e Google, para acessar o sistema”, explica Gerosa.

A expectativa é que até o final deste semestre a rede esteja totalmente disponível para todos os usuários. Hoje o envio de imagens é permitido apenas para convidados. Em breve também estará disponível o aplicativo móvel que irá permitir acessar o *site* em *tablets* e *smartphones* que utilizam a plataforma Android. “Como as imagens serão georreferenciadas, os internautas poderão circular pelo espaço físico da cidade, interagindo com o acervo digital do *site*”, diz Gerosa. “Uma pessoa poderá, por exemplo, marcar em seu celular as imagens de prédios modernistas no centro de São Paulo que fazem parte do Arquigrafia e visitá-los.” O *site* também permitirá que os usuários façam o *download* em alta definição das imagens que compõem o seu acervo.

O arquiteto e fotógrafo paulista Nelson Kon, dono de um amplo acervo focado em imagens de arquitetura brasileira moderna e contemporânea, acredita que a iniciativa de criação do Arquigrafia é positiva, mas aponta um aspecto que pode comprometer a qualidade da coleção no futuro. “Além das imagens institucionais da biblioteca da FAU, o acervo será montado basicamente por material amador.

Difícilmente os fotógrafos profissionais irão disponibilizar suas imagens de arquitetura ou cidade para uso comercial gratuitamente”, diz.

Todas as imagens do *site* são apresentadas com uma ficha técnica contendo o título, o nome do autor, a data e a localização, além de várias *tags* – palavras-chave associadas à imagem que ajudam na sua catalogação. São exemplos de *tags* termos como “concreto”, “madeira”, “fachada”, “hotel”, “piscina” e “jardim”, entre outros. Com auxílio das *tags*, o internauta poderá procurar por imagens de interesse no *site*. “Assim que o Arquigrafia Brasil estiver aberto para as colaborações dos internautas, eles mesmos irão inserir suas imagens, identificando-as e colocando as *tags*”, diz Rozestraten. Os usuários poderão navegar sobre imagens de diferentes períodos históricos e diversos contextos geográficos do Brasil.

Outras funcionalidades colaborativas importantes do projeto são um espaço para o internauta postar comentários sobre as imagens e outro para ele as interpretar visualmente, empregando conceitos-chave referentes às suas qualidades plástico-espaciais. Neste caso, ele usará uma ferramenta na tela para classificar a imagem conforme 12 binômios: horizontal ou vertical, opaco ou transparente, côncavo ou convexo, profundo ou raso, saliências ou reentrâncias, brilhante ou fosco, monocromático ou colorido, escuro ou claro, octogonal ou curvo, perpendicular ou inclinado, irregular ou regular e simples ou complexo.

Para favorecer a disseminação e uso de imagens, o conteúdo do Arquigrafia Brasil é liberado sob licença do Creative Commons, um projeto presente em mais de 40 países que cria um modelo simplificado de gestão de direitos autorais. Ele permite que autores e criadores de conteúdo, como músicos, cineastas, escritores, fotógrafos, jornalistas e outros, tornem disponíveis alguns usos dos seus trabalhos por parte da sociedade. “Quando estiver inserindo a sua foto no Arquigrafia, o internauta deverá declarar se é o autor da obra e se permite modificações e o uso comercial da imagem”, diz Gerosa. “Por se tratar de um *software livre*, basta ao usuário mudar o código-fonte para criar sistemas colaborativos com imagens de astronomia, esportes, meio ambiente ou de qualquer outro campo do conhecimento”, diz ele. ■



Inseto contra inseto

Empresa multiplica vespas que atuam no controle biológico e é escolhida uma das 50 mais inovadoras do mundo

Yuri Vasconcelos

Uma *startup* criada há 11 anos por estudantes de pós-graduação da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (Esalq), da Universidade de São Paulo (USP), é uma das 50 companhias mais inovadoras do mundo, segundo *ranking* elaborado pela revista norte-americana de tecnologia *Fast Company*. A empresa Bug Agentes Biológicos, com sede em Piracicaba, no interior paulista, atua no controle biológico de pragas e desenvolveu um método eficiente para multiplicar insetos capazes de dizimar outros seres semelhantes que atacam plantações de cana-de-açúcar e outras lavouras. A lista da *Fast Company*, publicada anualmente, é encabeçada em 2012 por grandes multinacionais do setor de tecnologia, como Apple, Facebook e Google.

A Bug é a primeira brasileira da relação, à frente de gigantes como Petrobras, Embraer e Grupo EBX. A empresa também figura na terceira posição no *top 10* do setor de biotecnologia, elaborado pela revista. “Foi uma surpresa esse prêmio da *Fast Company*”, disse o engenheiro agrônomo Alexandre de Sene Pinto, um dos sócios da Bug. “A tecnologia adotada para multiplicar a vespa do gênero *Trichogramma galloi*, que ataca uma praga comum em canaviais, contribuiu para essa colocação. Mas também foi

relevante o fato de termos conseguido, em apenas dois anos de comercialização desse inseto, tratar no Brasil uma área equivalente a 500 mil hectares de cana-de-açúcar”, diz ele.

A ação do *T. galloi* é diferenciada porque a vespa ataca os ovos da mariposa conhecida como broca-da-cana (*Diatraea saccharalis*), inoculando neles seus próprios ovos e impedindo que o inseto, na sua fase de lagarta, ecloda e ataque a planta. Os insetos usados no controle biológico parasitam lagartas e congêneres adultos que já tiveram a chance de atacar a plantação. A multiplicação e a comercialização de vespas do gênero *Trichogramma* não é algo inédito no mundo – aqui no Brasil a técnica foi desenvolvida décadas atrás no Laboratório de Biologia de Insetos da Esalq-USP.

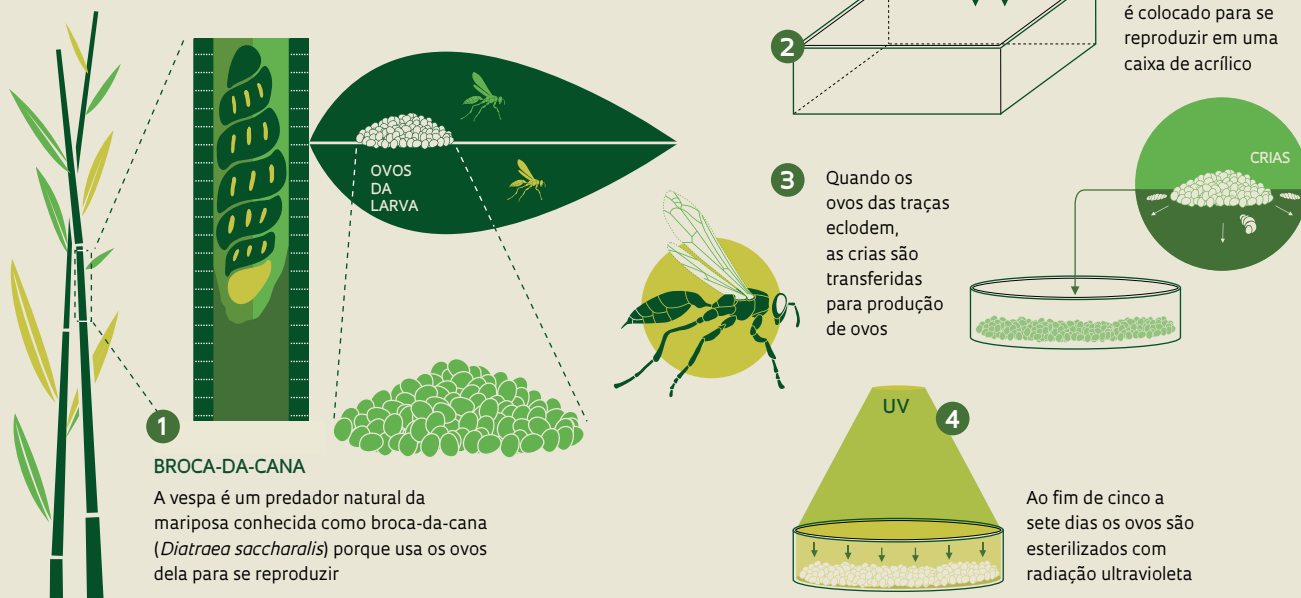
A inovação da Bug foi desenvolver um método eficiente e economicamente viável de multiplicar a espécie *T. galloi*. “Isso é mais difícil de ser feito, porque essa vespinha se desenvolve muito bem nos ovos da broca-da-cana, cuja criação em laboratório é muito onerosa. Para vencer esse obstáculo, utilizamos ovos de um hospedeiro alternativo, uma traça de farinha, de fácil criação, chamada *Anagasta kuehniella*, para multiplicar a vespa. Com isso, conseguimos reproduzi-la em escala industrial”, diz Alexandre.

Vespa usada em campo para controlar o percevejo-marrom, que ataca a soja



Controle das vespas

Em apenas dois anos a empresa Bug conseguiu tratar 500 mil hectares de cana-de-açúcar com insetos. A seguir, a forma de combate à broca-da-cana e o sistema de produção da vespa *Trichogramma galloi*



O controle biológico, como o nome sugere, é uma atividade que emprega agentes – insetos, ácaros, fungos, vírus e bactérias – para combater pragas que destroem as mais variadas plantações. Além da cana, o método também é empregado nas lavouras de soja, milho, plantas frutíferas, hortaliças e outras. Ele faz parte do manejo integrado de pragas, conceito surgido nos Estados Unidos e na Europa nos anos 1960 como alternativa à aplicação de agrotóxicos para controlar insetos e outras pragas presentes no campo.

Combater pragas com organismos vivos é uma atividade em expansão no Brasil. As estatísticas são imprecisas, mas estima-se o seu emprego em mais de 7 milhões de hectares de lavouras, apresentando vantagens ambientais em relação ao uso de inseticidas. O setor, segundo a Associação Brasileira das Empresas de Controle Biológico (ABCbio), faturou R\$ 250 milhões em 2010. Esse número representa 3% do mercado de agrotóxicos no Brasil, que foi de R\$ 8 bilhões no mesmo ano. “O controle biológico é uma das poucas medidas de controle de pragas que atende às exigências de uma agricultura sustentável, tão desejável no mundo”, diz o professor José Roberto Postali Parra, coordenador do Laboratório de Biologia de Insetos da Esalq e um dos maiores especialistas no

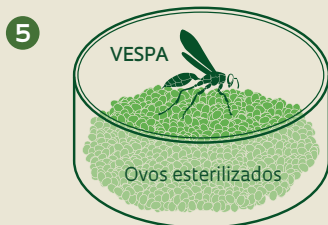
Insetos, ácaros, fungos, vírus e bactérias são usados para combater pragas das plantações

tema no Brasil. Segundo ele, controle biológico não é poluente, não causa intoxicação nos aplicadores e não deixa resíduos nos alimentos. Além disso, não precisa ser aplicado diretamente na praga, porque os agentes localizam suas presas no campo, não causa impactos secundários – entre eles atingir organismos que não são alvo – e não desenvolve resistência da praga.

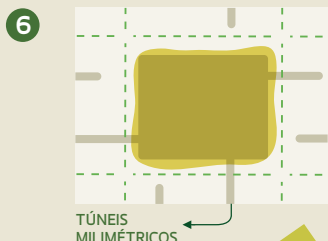
“A maioria dos inseticidas não consegue alcançar nenhuma dessas vantagens e os demais falham em algumas delas, especialmente no que se refere aos impactos secundários, que, de alguma forma, geram desequilíbrios ambientais”, afirma Alexandre Pinto. Atualmente, por

volta de 230 agentes são empregados no controle biológico de pragas em todo o mundo. De forma geral, eles são divididos em duas categorias: de um lado, organismos microbiológicos (ou microrganismos) como fungos, vírus e bactérias, e, de outro, organismos macrobiológicos, visíveis a olho nu, como insetos e ácaros. Os últimos, por sua vez, podem ser classificados como predadores ou parasitoides. Geralmente menores que seu hospedeiro, precisam de apenas um desses insetos para completar seu ciclo. Sua fase adulta é livre e normalmente não mata seu hospedeiro até sair dele. Já os predadores costumam ser maiores do que suas presas, precisam de mais de um indivíduo para completar seu ciclo e matam as presas antes de completar todo o ciclo. A tecnologia de multiplicação e liberação de organismos macrobiológicos costuma ser mais complexa do que a produção de microrganismos, que são vendidos em formulações em pó ou granulado.

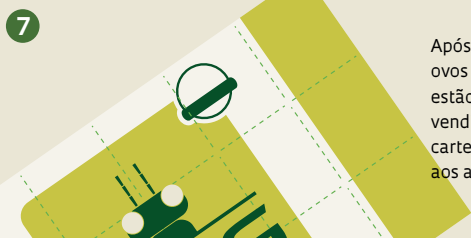
No Brasil, cerca de 70 empresas comercializam 12 insetos e ácaros (ver na página 72), além de dezenas de microrganismos. Outros 55 laboratórios mantidos por usinas de cana criam agentes macrobiológicos para uso próprio. A Bug possui no seu portfólio três ácaros predadores



Em seguida, se introduz a vespa na caixa com ovos da traça. Eles são usados para a postura dos ovos da vespa



Os ovos parasitados são inseridos em embalagens com túneis milimétricos que podem conter até 2 mil ovos



Após seis dias, os ovos ficam pretos e estão prontos para ser vendidos dentro de cartelas de papelão aos agricultores



As cartelas são colocadas na plantação de cana a intervalos de 20 metros. Depois da eclosão dos ovos, as vespinhas saem por furinhos da cartela

(*Neoseiulus californicus*, *Phytoseiulus macropilis* e *Stratiolaelaps scimitus*) e quatro vespas parasitoides (*Cotesia flavipes*, *Trichogramma pretiosum*, *Tricho-*

gramma galloi e *Telenomus podisi*). Outros quatro animais – o percevejo *Orius insidiosus*, o ácaro *Neoseiulus barkeri* e as vespas *Telenomus remus* e *Trissolcus basalis* – já são multiplicados e usados experimentalmente pela empresa, mas ainda não possuem registro nos órgãos oficiais de controle de atividade.

víduos adultos da traça são colocados para acasalar em caixas plásticas contendo farinha de trigo e levedura – essa mistura é a dieta das traças. Nesses recipientes as fêmeas colocam seus ovos, que, numa etapa posterior, serão parasitados pela vespinha *T. galloi*. Após a emergência dos primeiros adultos da traça, eles são separados, peneirados para a eliminação de restos de farinha e transferidos para caixas coletoras de ovos. Essas caixas são produtivas por cinco a sete dias, período de vida das traças adultas, quando os ovos desse inseto são recolhidos e esterilizados com luz ultravioleta, inviabilizando o embrião da traça. Em seguida, os ovos são oferecidos à vespinha, que põe de um a dois ovos dentro do ovo da traça.

Os ovos parasitados são colocados em embalagens perfuradas criadas e patenteadas pela Bug. Elas são feitas de cartelas biodegradáveis formadas por três camadas superpostas de papelão. A camada intermediária tem “túneis” milimétricos, que formam cápsulas capazes de armazenar 2 mil ovos. As cartelas são vendidas aos agricultores, que as instalam na planta. Depois que as vespinhas eclodem dos ovos, elas saem voando pelos furinhos da cartela. “A liberação deve ser feita semanalmente, durante três semanas seguidas, numa média de 50 mil vespas por hectare. Como o

OS PROJETOS

1 Criação massal e comercialização dos parasitoides de ovos *Trissolcus basalis* e *Telenomus podisi* para o controle de percevejos da soja. 2005/60732-9

2 Estudo de formulações eficazes de conídios do fungo *Metarhizium anisopliae* para o controle biológico de pragas nº 2005/55780-4

3 Controle biológico aplicado de *Tetranychus urticae* (Acari: *Tetranychidae*): produção massal e comercialização de linhagens de *Neoseiulus californicus* e *Phytoseiulus macropilis* (Acari: *Phytoseiidae*) resistentes a agrotóxicos nº 2006/56680-6

MODALIDADES

1 a 3 - Programa Pesquisa Inovativa em Pequenas Empresas (Pipe)

COORDENADORES

1 Alexandre de Sene Pinto - Bug
2 Ana Lucia Santos Zimmermann - Biocontrol
3 Roberto Hiroyuki Konno - Promip

INVESTIMENTO

1 R\$ 419.460,00 (FAPESP)
2 R\$ 42.743,00 (FAPESP)
3 R\$ 477.608,27 e US\$ 6.107,56 (FAPESP)

APOIO FINANCEIRO

No final de 2011, a Bug fundiu-se com a Promip, outra companhia do segmento, com o objetivo de aumentar a oferta de produtos. Com a fusão, ela passou a vender quase todas as espécies de insetos e ácaros disponíveis no Brasil. As duas empresas, Bug e Promip, tinham muito em comum: eram da mesma cidade, nasceram dentro da Esalq e contaram com projetos de inovação tecnológica aprovados pela FAPESP para se viabilizar. A Bug recebeu três financiamentos da Fundação (ver Pesquisa FAPESP nº 87) e a Promip, um.

O apoio financeiro se deu em grande parte para o desenvolvimento da multiplicação dos agentes biológicos, uma tarefa complexa que envolve também a multiplicação das pragas. No caso do *Trichogramma galloi*, os técnicos da Bug precisam criar em laboratório tanto as vespas quanto os hospedeiros alternativos, as traças. No início do processo indi-

inseto só voa 10 metros durante sua curta vida, de uma semana, as cartelas precisam ser posicionadas num raio de 20 metros uma das outras”, explica o sócio da Bug.

Quando a fêmea adulta do *Trichogramma* encontra os ovos da broca-da-cana, ela os parasita, inoculando dentro deles seus próprios ovos. Com isso, impede que a lagarta se prolifere. Em sua forma adulta, a broca é uma mariposa de hábitos noturnos, de cor amarelo-palha. As fêmeas colocam os ovos nas folhas. As lagartas, depois de algum tempo, penetram na cana, onde se abrigam e se alimentam, prejudicando o canavial.

A cultura da cana é a que mais utiliza o controle biológico de pragas no Brasil. “Há cerca de 50 anos os agricultores empregam essa tecnologia e já incorporaram a atividade no seu modo de produção”, diz Parra. A vespa *Cotesia flavipes*, que também parasita a broca-da-cana, é o inseto mais usado no combate a essa praga. A diferença é que ela ataca a lagarta, enquanto o *Trichogramma* parasita os ovos antes da eclosão da lagarta. Estima-se que 4 milhões de hectares de canaviais – cerca de 50% da área cultivada – são tratados com as vespas *Cotesia* e *Trichogramma* e com o fungo *Metarhizium anisopliae*. Este último combate duas outras pragas, a cigarrinha-das-raízes e a cigarrinha-das-folhas.

Estudos revelam que a associação de *T. galloi* com *C. flavipes* tem garantido resultados excelentes. “Em áreas onde a infestação supera os 15% da plantação, o uso concomitante das duas vespinhas é



Parasitoide *Telenomus podisi* no combate aos ovos de percevejo

uma prática rentável. Liberando-se por três semanas seguidas *Trichogramma* e, logo após, por duas semanas *Cotesia*, é possível evitar perdas de R\$ 935,00 por hectare, descontando o investimento. Caso o agricultor opte por usar apenas *Cotesia*, a redução de perda cairia para R\$ 674,00 por hectare”, diz Alexandre. Esses cálculos, explica o pesquisador, levaram em consideração apenas os valores sobre o açúcar refinado amorfo, produto adquirido pela indústria alimentícia.

O controle biológico também está presente em mais de 2 milhões de hectares de soja – cerca de 8% da área total do plantio no país. O produto mais usado é o fungo *Trichoderma harzianum*, que

combate o mofo branco, doença causada pelo fungo *Sclerotinia sclerotiorum*. Em cerca de 18 mil hectares são usadas a vespa *T. pretiosum* no controle das lagartas desfolhadoras e a vespa *Telenomus podisi*, que parasita ovos de percevejos. “A cultura de soja tem um potencial fantástico para o controle biológico, especialmente depois da proibição do uso do agrotóxico endossulfam, empregado para o controle de percevejo. Sem esse inseticida, a cultura fica sem muitas opções químicas para combater a praga”, diz Parra.

Na cultura do milho, os agricultores utilizam em 20 mil hectares (menos de 1% do total) a vespa *Trichogramma pretiosum* contra a lagarta-do-cartucho e a

Exército do bem

Conheça os 12 insetos, ácaros e verme mais empregados no controle de pragas no Brasil

* Produto + frete + aplicação ** Apenas o preço do produto

Agente	Praga	Cultura	Área tratada (ha)	Custo (R\$/ha)*
<i>Cotesia flavipes</i> (vespa)	broca-da-cana	cana-de-açúcar	3.000.000	25,00
<i>Neoseiulus barkeri</i> (ácaro)	ácaro-branco e tripses	hortaliças e fruteiras	500	200,00 a 400,00
<i>Neoseiulus californicus</i> (ácaro)	ácaro-rajado	hortaliças e fruteiras	500	300,00 a 400,00
<i>Orius insidiosus</i> (besouro)	tripes	hortaliças e fruteiras	500	400,00 a 800,00
<i>Phytoseiulus macropilis</i> (ácaro)	ácaro-rajado	hortaliças e fruteiras	500	300,00 a 400,00
<i>Deladenus siricidicola</i> (verme)	vespa da madeira	floresta de pinus	1.000.000	4,50**
<i>Stratiolaelaps scimitus</i> (ácaro)	“fungusgnats” e tripses	hortaliças e fruteiras	500	500,00 a 800,00
<i>Telenomus podisi</i> (vespa)	percevejos	soja	8.000	45,00
<i>Trichoderma harzianum</i> (fungo)	mofo branco	soja	2.000.000	não informado
<i>Metarhizium anisopliae</i> (fungo)	cigarrinhas	cana-de-açúcar	2.000.000	25,00 a 100,00
<i>Trichogramma galloi</i> (vespa)	broca-da-cana	cana-de-açúcar	500.000	50,00
<i>Trichogramma pretiosum</i> (vespa)	lagarta-do-cartucho	milho, sorgo	5.000	30,00 a 60,00
	lagartas e brocas	tomate	3.000	
	broca-da-cana	milho, sorgo	15.000	
	lagartas desfolhadoras	soja	10.000	



Vespa *Cotesia flavipes* ataca a broca-da-cana (esq.) e *Trichogramma pretiosum* parasita ovos de lagarta-do-cartucho, praga do milho

T. galloi contra a broca-da-cana, também comum em milharais. Em 3 mil hectares de plantio de tomate, a vespa *T. pretiosum* é empregada no controle de lagartas desfolhadoras. Florestas de *pinus* também recorrem ao controle biológico para combater a vespa-da-madeira e as lagartas desfolhadoras. Segundo a bióloga Susete Penteado, da unidade Embrapa Florestas, da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, no Paraná, cerca de 1 milhão de hectares de plantações de *pinus* – metade da produção nacional – são tratados com o nematoíde *Deladenus siricidicola*. Esse verme, de dimensões microscópicas, ataca a vespa-da-madeira, esterilizando as fêmeas do inseto. “Criamos esse nematoíde desde 1989 e distribuímos para silvicultores de São Paulo, Minas Gerais e dos estados do Sul”, diz Susete.

MERCADO ATRATIVO

A *Cotesia flavipes* é o principal inseto oferecido por grande parte das empresas brasileiras que atuam no controle biológico de pragas. É o caso da Biocontrol, de Sertãozinho, fundada em 1994. “Comercializamos a *Cotesia* e os fungos *Metarhizium anisopliae* e *Beauveria bassiana*. Os três fazem o controle biológico de pragas de canaviais”, diz Maria Aparecida Cano, uma das sócias da empresa, que também presta assessoria de produção de insetos e microrganismos para as usinas de açúcar e etanol do estado de São Paulo.

O vigor da agricultura nacional tem atraído para o país multinacionais do setor de agrotóxicos interessadas em en-

“De atuação mais lenta, o controle biológico produz no final o mesmo resultado do produto químico”, diz Santin Gravena

trar no mercado de produtos biológicos, como as japonesas Sumitomo e Ihara e a americana FMC e outras companhias especializadas nesse segmento, como a holandesa Koppert Biological Systems, uma das líderes mundiais em agentes biológicos e polinizadores. A empresa instalou-se em Fortaleza em 2009, mas no ano passado transferiu-se para Piracicaba. “Em princípio criamos uma filial no Ceará, em razão da proximidade com a Europa e da relação com exportadores de melão, cultura na qual temos grande experiência. Com o avanço dos negócios, a empresa mudou para investir na criação de produtos destinados ao mercado brasileiro”, diz o engenheiro agrônomo Danilo Pedrazzoli, diretor-geral da empresa e ex-sócio fundador da Bug.

A linha de produtos da Koppert abran-

controle de pragas e doenças. Na Europa, a lista ultrapassa 50 produtos. No Brasil, a companhia deu início ao processo de registro de 26 produtos, cinco dos quais estão em fase final de homologação. Pedrazzoli, que também é diretor da ABC-bio, acredita que o controle biológico tem grande potencial de uso no Brasil, mas sofre com a falta de empresas eficientes para atender à demanda.

Para o engenheiro agrônomo Santin Gravena, dono da Gravena Pesquisa, Consultoria e Treinamento Agrícola, outro problema enfrentado é a resistência de parcela dos agricultores. “Os agricultores brasileiros são conservadores e foram criados na cultura do controle químico. Além disso, o controle biológico é de atuação ligeiramente mais lenta, embora no final produza o mesmo resultado do produto químico sintético”, diz o professor aposentado de entomologia da Universidade Estadual Paulista (Unesp).


Criada em 1993, a Gravena é especialista na criação da joaninha *Cryptolaemus montrouzieri*, predadora da cochonilha-branca, praga que ataca plantas frutíferas e ornamentais. “Na última década fornecemos a joaninha para cerca de 20 propriedades citricultoras. Hoje, infelizmente, não temos mais clientes no controle biológico. Somos uma prestadora de serviços de pesquisa científica e estudos técnicos e atendemos por volta de 50 empresas e laboratórios que nos contratam para fazer estudos de eficácia e impacto ambiental de produtos químicos e biológicos usados no manejo ecológico de pragas”, diz. ■

Ciência para criar uma nação

Presença pouco conhecida de naturalistas
na Comissão Rondon ajudou
a institucionalizar a pesquisa científica

Carlos Haag

Rondon com
índios Paresi,
em imagem de
documentário
do Major
Thomaz
(sem data)



Há exatos 100 anos, a produção anual de filmes no Brasil, iniciada apenas em 1908, não passava de meia dúzia. Naquele mesmo ano, em 1912, o primeiro-tenente Cândido Rondon (1865-1958), desde 1907 nomeado pelo presidente Afonso Pena como chefe da Comissão de Linhas Telegráficas Estratégicas de Mato Grosso ao Amazonas (CLTEMTA), que deveria construir uma linha telegráfica entre Cuiabá e Santo Antonio do Madeira (Porto Velho), cria a Secção de Cinematographia e Photographia, que coloca sob a direção do Major Thomaz Reis. Se na capital federal o cinema engatinhava, imagine a ousadia da criação de uma seção especializada em documentar a expedição em material fotossensível, que exigia altos investimentos e a apropriação e uso de uma tecnologia inexistente no país em péssimas condições ambientais, de alta umidade, com dificuldades de transporte por matas cheias de índios e doenças.

Esse esforço do sertanista só é compreendido ao se revelar um aspecto desconhecido da Comissão Rondon (1907-1915): a estreita relação com a ciência. Ou, nas palavras do antropólogo Roquette-Pinto, que acompanhou Rondon em 1912: “A construção da linha telegráfica foi o pretexto. A exploração científica foi tudo”. “Já se analisou a função de defesa das fronteiras e da ‘missão civilizatória’ da Comissão, mas quase nada das pesquisas científicas e do grupo de naturalistas, em sua maioria do Museu Nacional, feitas durante a expedição e que abriram um campo inédito para a ciência e para os pesquisadores brasileiros”, explica a historiadora Dominichi Miranda de Sá, pesquisadora da Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz e res-



Rondon
sentado em
acampamento,
fotograma de
documentário
da comissão
(sem data)

Comissão ajudou a institucionalizar ciências no país e convenceu o Estado a fomentar pesquisas

ponsável pelo projeto *Inventário da natureza do Brasil: as atividades científicas da Comissão Rondon*. “A ciência, a partir da expedição, passou a ser vista como elemento fundamental na construção do Estado Nacional brasileiro, objetivo maior da República”, analisa Dominichi.

A pesquisa concluiu que o propósito da Comissão Rondon era de que seus membros não estavam encarregados apenas da expansão da rede telegráfica nacional, mas da definição das distintas potencialidades do território da porção norte do país para a discriminação entre áreas de

exploração e conservação de recursos naturais e humanos. O projeto, nesse contexto, traz à luz a importância da comissão na institucionalização das ciências no país e no papel crescente do Estado como fomentador das pesquisas científicas, em especial a ciência aplicada, pensada como instrumento de modernização nacional. “Enquanto estendiam fios telegráficos para efetivar as comunicações com a porção norte do Brasil, eram delimitadas as áreas de fronteira com outros países e demarcadas terras indígenas, mas também aquelas propícias ao povoamento, ao cultivo de lavouras e à expansão da pecuária”, conta a pesquisadora. “Ao lado disso, foram realizadas incursões de exploração científica para conhecimento e descoberta de rios, vistos como caminhos de escoamento da produção agrícola,

marcos naturais de fronteiras e de orientação geográfica, bem como obstáculos à colonização por supostamente dificultarem a circulação e potencializarem a incidência de doenças, sobretudo a malária”, observa. Este último aspecto, aliás,

nunca havia sido trabalhado pela historiografia da comissão, embora seja porta de entrada para discutir a história da apropriação de um objeto natural, os rios, por projetos estatais de conhecimento e ocupação territorial.

A ciência era, então, tão estratégica quanto os postos de telégrafo, defendidos pelo engenheiro Francisco Bhering, o autor do projeto telegráfico levado a cabo pela comissão, como “precursor do progresso” que deveria chegar à Amazônia, vista, ao lado de Mato Grosso e Goiás, como prioridade republicana, sob pena de esse trecho norte e suas populações “acabarem por se destacar e distanciar do território nacional”. O “clima intelectual” entre os oficiais da época, doutrinados pelo positivismo, não queria criar militares para a guerra, mas defendia um treinamento técnico e científico para formar “agentes do progresso”, não soldados. Para esse grupo, a dualidade sertão (atraso) e litoral (civilização), polêmica central no novo regime, era uma falácia. Segundo eles, o sertão era definido pela distância em relação ao poder central e aos projetos modernizadores. “O sertão no Brasil começa onde termina a Avenida Central”, como disse o intelectual Afrânio Peixoto

“A Amazônia era ‘sertão’ pelo abandono do poder central e sua ‘paisagem’ estava destinada a desaparecer. Era preciso ocupar, povoar e modernizar o ‘território vazio’, delimitar a ‘fronteira’ e domar a ‘floresta’ com seus animais, doenças e rios. A civilização, no entendimento dos membros da comissão, era resultado possível”, observa a socióloga Nísia Trindade, da Fiocruz e integrante do projeto. Afinal, segundo Rondon, “desbravar esses sertões, torná-los produtivos, submetê-los à nossa atividade, aproveitar a sua feracidade e suas riquezas é o mesmo que estender até os confins desta terra enorme a ação civilizadora do homem”. Estaria, assim, resolvida a dualidade com a inclusão do sertão nos projetos de construção da nacionalidade.

Quando, em 1906, o Ministério da Agricultura, Indústria e Comércio (Maic) foi criado, as atividades e instituições científicas (entre elas o Museu Nacional e o Jardim Botânico) foram atreladas ao novo órgão e passaram a fazer parte das expedições de integração, como a Comissão Rondon, também ligada a um Ministério da Guerra positivista e pró-ciência. O levantamento científico do território, com o estudo de climas, incidência de doenças, rios, plantas, animais e capacidade de terras para agricultura, mineração e pecuária era indissociável dos projetos de diversificação produtiva, de modernização da agricultura, construção de caminhos para o escoamento da produção e fixação de mão de obra no interior. A ênfase na ciência aplicada era imperativa, pois se tratava de colocar a na-

tureza (vista como recurso natural), com destaque para a agricultura, a serviço do homem. Com o poder sobre as expedições nas mãos do Maic, ao lado dos fios, iriam os naturalistas e os próprios engenheiros militares para identificar as terras boas para lavoura que tivessem condições de salubridade para o povoamento pelos trabalhadores, integrando ao poder central as áreas isoladas. Acima de tudo, era preciso descobrir os rios para permitir a comunicação com os mercadores consumidores.

A isso se juntaram as demandas do Museu Nacional, em plena crise, achincalhado por Olavo Bilac como “instituição anquilosada”, paralisada. O diretor do museu, João Batista Lacerda, enfurecido, desde 1905 tentava sensibilizar as autoridades de que “se queremos tornar indiscutível a hegemonia do Brasil na América do Sul, devemos encarar essa política do ponto de vista de superioridade de nossos recursos intelectuais, e dos nossos institutos de ensino e ciência”. Como “condição essencial ao progresso e desenvolvimento científico do Museu, é preciso o restabelecimento do antigo cargo de naturalista-viajante”, criado no Império e extinto na República. Era preciso “criar conhecimentos por brasileiros sobre a natureza brasileira”, até então uma atividade monopolizada por naturalistas estrangeiros, como satirizado por Machado de Assis no conto *Lição de botânica* (1906).

Os naturalistas que acompanharam Rondon, além de coletarem, classificarem e catalogarem o material coligido, redigiram relatórios científicos detalhados, deram conferências e publicaram textos de divulgação sobre as viagens. Entre eles destacavam-se: na zoologia, Alípio de Miranda,



Homem trabalhando em laboratório; abaixo, Rondon com índios Paresi, imagem do Major Thomaz (sem data)

Arnaldo Blake Santana e José Geraldo Kuhlmann; na geologia, Cícero de Campos e Euzébio de Oliveira; na antropologia, Roquette-Pinto; e na botânica, Frederico Carlos Hoehne e João Geraldo Kuhlmann. Boa parte desses nomes estaria, no futuro, no panteão da ciência nacional. O Museu Nacional cresceu a passos largos: entre 1908 e 1916 a instituição recebeu 8.837 espécimes botânicos, 5.637 espécimes zoológicos, 42 exemplares geológicos, mineralógicos e paleontológicos e 3.380 peças antropológicas, tudo originado da Comissão Rondon, conforme assinalado pela pesquisadora Magali Romero Sá, da Fiocruz, outra integrante do projeto.

Miranda Ribeiro chegou a afirmar que “as coleções reunidas durante a Comissão Rondon fizeram em oito anos mais pelo Museu Nacional do que tudo o que tinha sido realizado em 100 anos de existência da instituição”. O zoólogo, aliás, não atuava apenas como coletor, mas seu entrosamento com as teorias evolucionistas, ainda polêmicas no país então, levava-o a estabelecer questões, observar as inter-relações dos animais como meio e outras observações ecológicas sobre os espécimes coletados. Adolpho Lutz foi premiado com uma coleção de dípteros vindos do grupo de Rondon e publicou, em 1912, um trabalho sobre os 70 exemplares de tabanídeos coletados. O botânico Hoehne percorreu 7.350 quilômetros de campos e florestas de Mato Grosso e comentou mais tarde que mapear a região com Rondon equivaleria a desenvolver a economia de todo o Brasil.

“Para além da pesquisa científica, os membros da comissão demarcavam terras indígenas, discriminavam, em levantamentos médicos, a ‘selva’, onde grassaria a malária, da ‘floresta’, objeto que começava a ser discutido como área de ‘aprovei-





tamento racional”, observa Dominichi. A floresta amazônica virou foco da comissão entre 1915 e 1920, em especial no levantamento de rios, que, esperava-se, eram os caminhos, as estradas de penetração, esquadrinha e inventário, modernização e ocupação da fronteira noroeste do país. Os mapas eram sempre corrigidos e novos rios descobertos, como o Jurueña ou o rio da Dúvida, afluente do Madeira, “descoberto” na célebre viagem feita por Rondon ao lado do ex-presidente americano Theodore Roosevelt, entre 1913 e 1914. Começava a surgir o novo “mito da Amazônia”.

O termo “Amazônia” foi usado como designação de uma região associada à prodigalidade pela primeira vez no livro *O país das Amazonas*, de 1883, do barão de Santa-Anna Nery. Seu título, que convertia a província do Amazonas em

Índios Apalaí do rio Jari dançando, em imagem do fotógrafo Harald Schultz; abaixo, índias Paresi em rede, registradas pelo Major Thomaz (sem data)

Amazônia, era destinado a atrair imigrantes. “A Amazônia”, escreveu Nery, “confirmaria o destino de ‘terra de promessa’ apontado por cronistas e naturalistas, se povoada em favor do incremento da agricultura e da mineração; se desmentidas as ideias negativas sobre os malefícios do clima quente; se a floresta e matérias-primas exploráveis fossem usadas racionalmente e em detrimento da extração exclusiva da borracha; sobretudo se os elementos naturais fossem conhecidos em sua ‘harmoniosa unidade’”, explica a pesquisadora Nísia Trindade.

A República renovou, com maior intensidade, o interesse monárquico na região. Daí os investimentos do Estado em financiar uma política regular de conhecimento científico da diversidade natural e regional brasileira, em que a Amazônia tinha um lugar de destaque, objeto de análise das instituições científicas nacionais. Em especial, após o nascimento do Maic, que enviou grupos de naturalistas para estudar a região e que, na volta, divulgaram suas visões em publicações populares. Boa parte desses trabalhos veio de membros da Comissão Rondon. Mesmo o mapeamento dos rios ajudou a criar um novo mito moderno. “Da polissemia dos rios do norte se foi construindo a imagem da floresta amazônica pela comissão: região de chuvas intermitentes e clima quente; grandes extensões de terras opulentas, férteis e abundantes para serem cultivadas; solos perfeitos para agricultura e alternativa ao exclusivismo extrativista da borracha, cujo aumento da plantação dependia apenas da derrubada ‘racional da mata’, ocupação e povoamento por ‘lavradores operosos’ e criação de meios de transporte para o escoamento da produção”, conta Dominichi.

Era mesmo o “país das Amazonas”. Miranda Ribeiro tinha razão ao elogiar a comissão por eliminar a palavra “desconhecido” dos mapas nacionais, o que iria, no futuro, transformar esse “país das Amazonas” em Brasil. “A comissão forneceu material e imaginário para a consolidação da ‘Amazônia’: objeto de ciência, imaginação, turismo, disputas políticas, curiosidade e temário central dos debates sobre o uso sustentável de recursos naturais e preservação ecossistêmica.” Mas a utopia geográfica que via o país como uma imensa fronteira e que bastava abrir a picada mais adiante que o progresso faria o resto não se confirmou.

Rondon preocupava-se em registrar tudo em imagens e preparou vários álbuns fotográficos das atividades da comissão e os enviava para as autoridades mais importantes do governo brasileiro. “Os álbuns, os artigos publicados nos principais jornais do país e principalmente as apresentações dos filmes seguidas de conferências funcionavam



Índios
escutando
música de
vitrola
(sem data)

Rondon era um otimista que via todos como parte de um Brasil só, que ele achava ser capaz de reunir e modernizar

como uma espécie de *marketing* pessoal e uma forma de persuasão para a continuidade das atividades da comissão. Visavam principalmente a elite urbana, sedenta de imagens e informações sobre o sertão brasileiro, e principal grupo formador de opinião”, observa o historiador Fernando Tacca, professor da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) e autor de *A imagética da Comissão Rondon* (1996). Assim, Rondon alimentava o espírito nacionalista construindo etnografias de um ponto de vista estratégico e simbólico: a ocupação do oeste brasileiro através da comunicação pelo telégrafo, pela visualidade da fotografia e do cinema mudo, com filmes do Major Thomaz, em especial *Ao redor do Brasil* (1932). “Todo esse período de produção de imagens pode ser considerado uma extensão das atividades da comissão”, avalia Tacca.

“O cruzamento entre filmes e fotografias foi uma prática inovadora na produção da Comissão Rondon e a segunda categorização se dá no campo da pacificação, quando imagens demonstram um índio dócil e sujeito a mudanças pelo avanço civilizatório. Constrói-se assim uma imagem de sujeição, e não de impedimento à ocupação territorial da nação”, observa Tacca. Há uma construção imagética, “científica”, da existência de grupos tradicionais que aceitam a nacionalidade da bandeira e de outros símbolos

da nação reconhecendo, em alguns casos, a fronteira nacional. É exemplar da condução para uma integração do índio pela ação civilizatória do Estado a imagem simbólica do índio fronteiriço ao lado da bandeira nacional, marcando a existência de um índio brasileiro, e não somente “índio”.

Em 1915, o Mato Grosso tinha 4.502 quilômetros de linhas telegráficas, e os membros da expedição tinham realizado o que consideravam uma “epopeia”, a custo de muitas vidas e sacrifícios terríveis, fazendo o levantamento de uma área de 50 mil quilômetros entre os rios Juruena e Madeira. Apesar dos muitos equívocos, Rondon se esforçou em integrar os índios, de forma pacífica, ao Brasil. Como positivista, não desprezava os índios, só acreditava que viviam num estágio anterior da evolução social, numa época em que intelectuais urbanos como Silvio Romero escreviam sobre a inferioridade racial dos nativos. Era um otimista que via todos como parte de um Brasil só, que ele conseguiria reunir e modernizar.

“Em pouco tempo, porém, esse entusiasmo de que se conseguiria superar a natureza e fazer dela o ‘celeiro da terra’, como dizia Rondon, com um povoamento sem grandes problemas, bastando estradas e linhas telegráficas, deu de cara com barreiras nosológicas intransponíveis, doenças que dizimavam as expedições e cuja difícil erradicação vai transparecendo, de forma crescente, nos relatórios dos médicos da comissão”, observa Arthur Torres, mestre em história formado na Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz. “Viu-se que era imprescindível estratégias de controle de moléstias como a malária para que a comissão pudesse concluir a linha telegráfica no noroeste do país e implantar a civilização desejada. Isso não aconteceu e a custosa e demorada transformação deixou os objetivos de Rondon distantes dos planos da sua comissão.”

Ao mesmo tempo que Rondon lutava para instalar seus fios, Oswaldo Cruz, a pedido da Mamoré Railway Company, tentava fazer a profilaxia da malária que matava os trabalhadores da estrada de ferro. As expedições feitas por ele e seus colegas de Manguinhos trouxeram um novo retrato, sanitaria, do Brasil, diverso do otimismo positivista do Estado e de Rondon, enfatizando que não era o clima, mas a doença a grande causa do atraso nacional. Vários dos membros da comissão, inclusive o próprio chefe, já integram as fileiras do movimento pelo saneamento dos sertões e o movimento sanitaria tornou público o debate. “O debate sobre identidade nacional no Brasil passou a se dar pela metáfora da doença. O sertão não é apenas distante do poder central, mas uma região que passa a ser caracterizada de vez pelo abandono e pelas moléstias”, nota Nísia, que analisou o tema, ao lado de Gilberto Hochman, na pesquisa *Brasil imenso hospital* (Fiocruz). ■

No ritmo do saber

Hip-hop é instrumento importante para auxiliar sistema escolar na periferia das cidades grandes

TEXTO **Gustavo Fioratti**

FOTOS **Léo Ramos**

A inserção da cultura popular contemporânea na grade curricular de escolas públicas pode ser a chave de alguns problemas estruturais no sistema brasileiro de educação, como tenta mostrar a professora Mônica do Amaral na pesquisa de políticas públicas *Rappers, os novos mensageiros urbanos da diáspora afro-brasileira na periferia de São Paulo: a contestação estético-musical que emancipa e educa*, na Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo (USP) e que conta com apoio da FAPESP.

Sua argumentação teórica tem base em atividades desenvolvidas inicialmente na Escola Municipal de Ensino Fundamental José Alcântara Machado, na zona Sul de São Paulo, com continuidade na ONG Casa do Zezinho, onde ela ainda hoje coordena oficinas. Mônica pretende levar o resultado de suas pesquisas às secretarias ligadas à rede educacional do estado e do município de São Paulo.

O projeto envolve uma equipe de educadores coordenada por ela e busca rever fundamentos metodológicos do ensino básico e fundamental a partir da realização de oficinas de arte, em que se procura articular música, dança, poesias e desenhos ao letramento. A cultura *hip-hop*, no processo, toma posição fundamental, embora culturas populares mais antigas também entrem na roda.

Em um primeiro momento, as atividades realizadas com professores da escola José Alcântara Machado partiram de uma análise sobre a formação cultural e social da comunidade a que atendiam.

A região ocupa território na zona Sul da cidade, às margens do Morumbi, entre duas favelas, o Jardim Panorama e o Real Parque.





Seus primeiros habitantes foram migrantes pernambucanos que chegaram à cidade nos anos 1950. Eles vieram de uma região onde houvera, no passado colonial, uma política de aldeamento forçado entre sertanejos, ex-escravos forros e índios. Muitos fugiram de condições de miséria e acabaram trabalhando como obreiros na construção do estádio do Morumbi.

A pesquisa sobre a origem da comunidade acabou alimentando três dissertações de mestrado, uma tese de doutorado, ainda em andamento, e a tese de livre-docência que ganhou o título *A trama e a urdidura entre as culturas juvenis e a cultura escolar: a “eróptica” como método de pesquisa e de ruptura de campo*.

No trabalho aponta-se que e a aplicação da metodologia tradicional europeia de ensino não funcionou com eficiência na periferia de São Paulo. Mais do que isso: pode contribuir com o agravamento das condições de miséria do Nordeste.

O “declínio da autoridade do professor”, expressão utilizada por Mônica, recorrendo às ideias da filósofa alemã Hannah Arendt, é questão central no debate. “Aquela autoridade tradicional, seja ela mais rígida ou mais liberal, caiu por terra há muito tempo. Mas, se escutarmos a história de vida daquelas crianças e de suas famílias, se valorizarmos a cultura deles, estaremos reunindo condições para restabelecer a autoridade do professor”, afirma.

Para conduzir essa aproximação, o projeto sugere, em sua segunda etapa, que está em andamento na Casa do Zezinho, articular o processo educacional ao conhecimento dessas raízes e à produção de obras artísticas que possam desvendar a realidade vivida pelos estudantes, bem como fazê-los refletir sobre ela. As linguagens ligadas ao movimento *hip-hop*, como o *rap* e o *funk*, pelo alcance que têm entre jovens, acabam ali ganhando força.

Grupo de jovens assiste à apresentação de dançarino na Casa do Hip-Hop, em Diadema, no mês passado



1 Marcos, mais conhecido como DJ Murphy, no Hip-Hop em Ação

2 Público do evento: reunidos para discutir a revolta malês e temas afro-brasileiros embalados por muita dança e grafiteagem

3 O primeiro Hip-Hop em Ação de 2012, na Casa do Hip-Hop, reuniu estudantes para dançar e discutir a sociedade

sição de letras, por exemplo, além de funcionarem como exercícios de “afirmação de identidade”, como diz Mônica, permitem ao professor conhecer um pouco mais os alunos envolvidos.

TROCAS

Para exemplificar a troca firmada pela produção artística de meninos e meninas com vocação para o que Mônica chama de “cronistas”, a pesquisadora cita os versos de um menino chamado Renan, impressos em um folheto produzido em aula: “Eu era um pivete, neguinho de favela/ Meu pai é um bundão que vive vendo novela/ Com medo de anão, escuta Belchior/ E eu no meio da rua aprendendo o que é pior”. “Veja como eles são rápidos”, diz Mônica.

Esse mesmo folheto é ilustrado com desenhos e, entre as imagens, chamou a atenção da pesquisadora a quantidade de figuras que representavam muros. “Estavam em grande número e simbolizam aquilo que os separa do resto de uma cidade bem servida pelo serviço público”, interpreta.

O contexto em que as criações se inserem, inclusive no campo da linguagem, também é debatido em aula. “Conversamos sobre quais as rupturas que aquele tipo de letra ou a quebra de ritmos permitem. E trabalhamos não só com mídias eletrônicas, mas com instrumentos afro-indígenas, tambores, instrumentos de sopro, chocalhos, para que os alunos comecem a construir novas bases”, conta.

Segundo Mônica, há experiências similares em instituições de ensino americanas.

Em janeiro deste ano, ela visitou o Hip-hop Education, centro de estudos que pertence à escola NYU Steinhardt School of Culture, Education and Human Development, em Nova York. Como complemento da grade curricular da escola, ali *rappers* e grafiteiros são convidados a ministrar oficinas de arte e educação.

A base do projeto são as oficinas. Os educadores ensinam a fazer música, letras para canções e desenhos. Durante os exercícios, observam o comportamento dos alunos e, depois, os resultados. Produzem então relatórios, onde são descritas as experiências vivenciadas tanto por estudantes como por eles próprios.

Segundo Maria Cecília Cortez, professora de Filosofia e História da Educação da USP, Mônica “envolveu os professores, abriu o olhar deles para manifestações culturais. Muitos estavam cegos, não tinham disponibilidade, tempo. Estavam enrijecidos por conta de seus hábitos”.

Embora a articulação entre educação e arte não seja algo exatamente novo, Cortez afirma que as experiências dos últimos anos ficaram isoladas em ONGs e não se estabeleceram em instituições de ensino médio e fundamental. “São

trabalhos pontuais, que poderiam ser estendidos”, defende. “Quando a escola não leva em conta essas culturas, quando só traz a tradição escolar europeia, ela apresenta uma visão parcial e não realiza aquilo que a cultura brasileira fez e faz: integrar as diferentes percepções das origens indígenas ou negras no cotidiano.”

As administrações das escolas brasileiras se mantiveram “surdas” em relação a essas raízes, prossegue Cortez, e por isso caíram em uma inércia. “Você vê os alunos e os professores desinteressados com seus fazeres burocráticos. Eles não se enxergam como sujeitos capazes de participar, de elaborar”, conclui.

Também são desperdiçadas as oportunidades de conhecer mais profundamente os estudantes. Não raro, oficinas de arte fornecem rico material sobre a vida na periferia. As aulas para compo-

Há um paralelo com a realidade de São Paulo. Em grandes cidades dos EUA, evasão escolar e desinteresse dos estudantes também são problemas que preocupam os administradores da rede pública de ensino. “Tanto lá como aqui, é importante partir para algo que os mobilize, que fortaleça a identidade deles e o respeito diante da sociedade. Por meio do *rap*, eles se impõem”, diz a pesquisadora. “Quando mostram sua potencialidade, para eles aquilo é tudo, e é assim que vão sofisticando seu trabalho, artístico, poético, estético”, defende.

OFICINAS

A pesquisa de Mônica também se ampara em depoimentos. O jornalista Djalma Leite de Campos se encarrega de gravar entrevistas em vídeos com *rappers* e funkeiros, e o conteúdo é exibido em sala de aula. “Isso tem alimentado as nossas oficinas. Alguns depoimentos mostram o que motivou aqueles artistas a se inserir no *rap*. Outros trazem ensinamentos sobre como fazer bases e ritmos.”

Milton Santos foi um dos *rappers* que concedeu entrevista, gravada na favela do Moinho, depois de um incêndio criminoso que atingiu a comunidade. Na conversa, ele conta que já morou na Vila Madalena e em outros bairros do centro expandido da cidade, mas decidiu voltar para a região onde cres-

Drica dançarina e grafite de Nino Brown, precursor do *hip-hop* no país; abaixo, exibição no Hip-Hop em Ação

cera. Não queria perder contato com a realidade que inspirou seu trabalho.

A proposição de trabalhar com o *rap* e com o *funk*, conta Mônica, causou, de início, alguma resistência dentro das instituições de ensino: “A reação foi terrível por causa de uma moralidade que condenava o *rap* por sua linguagem violenta e condenava o *funk* por conta da erotização do corpo feminino, das danças sensuais. Isso mexeu com os professores”, conta a pesquisadora.

Para ela, as análises que fundamentaram essa recusa são superficiais: Mônica diz que o *funk* defende o direito da mulher de falar sobre sua própria sensualidade; e o *rap* mimetiza a vio-



lência, o crime, a luta com a polícia, coloca o espectador no coração de uma ação, para então trazer à consciência sobre a violência que reina na periferia das grandes cidades.

“Não é pura imitação do discurso da violência e do crime. Essa é a linguagem deles. Adolescentes e jovens se identificam com a situação e a depois tomam consciência do que aquilo representa na vida deles.”

Nesse segundo ano de pesquisa, a equipe de Mônica conta ainda com o auxílio de uma professora de geografia, Lourdes Carril, e de Cláudia Florindo, de letramento. “Muitas vezes, encontramos jovens semianalfabetos que, motivados pelas oficinas, conseguem construir as letras. Meninos que não sabiam ler e meninos alfabetizados acabavam produzindo juntos”, conta.

A aposta no movimento *hip-hop* tem ainda outro fundamento. Estados Unidos, França, África do Sul, Angola, Portugal e muitos outros países participam de um movimento global em torno desse gênero estético. Assim como os Racionais, diz Mônica, *rappers* são cronistas, porque o que não sai nos jornais muitas vezes está dito nas músicas produzidas por eles. “Por isso a cultura do *rap* e do *hip-hop* conquistou respeito. É uma estética que trabalha com ritmos do passado e se combina com o que há de mais moderno em termos de técnica e mídias”, explica a pesquisadora. “Se há uma aproximação com os meios de massa alienantes, há também, em um momento seguinte, um afastamento crítico”, ela analisa.

A pesquisa conclui que a cultura *hip-hop* oferece ferramentas para uma revisão do sistema educacional, mas um outro problema permanece rigidamente sólido, muitas vezes dificultando a aprendizagem. A equipe coordenada por Mônica enfrentou dificuldades, principalmente porque parte das crianças e adolescentes ainda passa por problemas de violência e opressão, na rua ou em ambiente doméstico.

Houve o caso de um jovem que começou a chorar compulsivamente durante uma das oficinas. De estudantes que deixaram de prestar atenção à aula. De um aluno que perdeu a concentração porque teve amigos assassinados.

Salários de professores são um capítulo à parte. ■

O PROJETO

Rappers, os novos mensageiros urbanos da diáspora afro-brasileira na periferia de São Paulo: a contestação estético-musical que emancipa e educa nº 2010/52002-9

MODALIDADE

Programa de Pesquisa em Políticas Públicas

COORDENADORA

Mônica G. Teixeira do Amaral - USP

INVESTIMENTO

R\$ 54.814,86



Os embaixadores do sertão

A diplomacia influenciou a literatura de
Vinicius de Moraes, Guimarães Rosa
e João Cabral



Brasília em
construção
(1959), metáfora
da divisão entre
modernidade e a
realidade do país

Em 1956, quando o presidente Juscelino Kubitschek lançou o seu Plano de Metas, destinado a modernizar o país, Guimarães Rosa (1908-1967) publicou as novelas de *Corpo de baile* e *Grande sertão: veredas*. Era embaixador e trabalhava no Itamaraty, no Rio de Janeiro. No mesmo ano, João Cabral de Melo Neto (1920-1999) publicou *Duas águas* e os inéditos *Morte e vida Severina*, *Paisagens com figuras* e *Uma faca só lâmina*. O diplomata foi transferido para Barcelona, como cônsul-adjunto. Ainda em 1956, Vinicius de Moraes (1913-1980), voltava de Paris, após ocupar o cargo de segundo secretário de embaixada. Escreve o poema *Um operário em construção* para o primeiro número da revista *Para Todos*, convidado por Jorge Amado. Também inicia a parceria com Tom Jobim, a quem convida para musicar *Orfeu da Conceição*, encenada no palco do Teatro Municipal do Rio de Janeiro naquele ano. Na contramão do otimismo geral do Brasil novo, nas obras do trio transita uma multidão pelo sertão e pelas favelas, estrangeiros na sua terra.

“O ano de 1956 foi emblemático, porque nesses textos nota-se uma não integração à verdade alardeada pela produção da modernidade. Há, nos autores, um deslocamento da percepção para lugares mais recônditos da estrutura social, dos sujeitos menos favorecidos pela escala social. Cabral, Rosa e Vinicius questionam os lugares hierárquicos tradicionais, impostos como naturais à ordem coletiva”, explica o crítico literário Roniere Menezes, professor do Centro Federal de Educação de Minas Gerais (Cefet-MG) e autor da pesquisa *O traço, a letra e a bossa: literatura e diplomacia em Cabral, Rosa e Vinicius* (Editora UFMG). Os três, além de se destacarem do otimismo nacional, também apresentavam um “sertão” (ou, no caso de Vinicius, as favelas, análogas ao sertão) muito diverso do sertão exótico, saudosista e contrário ao moderno – muitas vezes tratado com tintas da política representativa tradicional –, como ocorre na obra de alguns colegas de letras. Os autores, ao construírem suas imagens do povo brasileiro, interessaram-se mais pela questão ética que pelo viés político partidário.

Se há diferenças entre os autores, eles apresentam um ponto semelhante: eram diplomatas. “Mais do que uma coincidência, o trabalho diplomático, ou seja, a aproximação com a exterioridade de um sistema, abertura para o jogo de diferenças existentes na vida social, cultural e política, permite articular os projetos tão heterogêneos dos três, com caminhos estéticos diversos, mas uma mesma preocupação: a tensão entre o discurso do Brasil desenvolvimentista das elites e o discurso do Brasil arcaico, carente, rural ou urbano”, observa Menezes. “Esses escritores-diplomatas corroeram a ideia de um regionalismo fechado, enrijecido, alheio às conexões com o mundo exterior. Ao mesmo tempo, caminham na contramão das pretensões de um Estado desenvolvimentista focado na ideia de unidade nacional. Seus textos enfatizam as identidades diversas do país, a multiplicidade de culturas e demandas sociais do Brasil”, analisa. Da mesma forma que o movimento da escrita diplomática se pauta pela “desterritorialização”.

Os escritores diplomatas são viajantes de um Brasil perdido nos labirintos da modernização. “A tensão criada no espírito ao mesmo tempo burocrata (eram funcionários do Estado) e ‘turista’ desses autores traz um olhar agudo para aqueles ‘estrangeiros’ nativos que perambulam pelo seu país, como as massas de refugiados do pós-guerra, buscando uma moradia. O deslocamento, o exílio, a adaptação complexa a outras terras, parte vida diplomática, contribui para a desterritorialização do pensamento”, avalia o pesquisador. A realidade social que seus textos revelam é abordada por uma ótica de exterioridade.

“A escritura diplomática desconfia do vínculo limitado com os lugares. Cabral, Rosa e Vinicius sabem que não podem escrever ‘de dentro’, não têm o discurso do sertanejo ou do favelado. Por isso criam ‘espaços do fora’, onde fazem ressoar as vozes do ‘dentro’. Essa perspectiva de fronteira, nem dentro nem fora, busca o constante diálogo entre diversas proposições, gerando novas reflexões, novas configurações estéticas”, nota Menezes.

No itinerário dos escritores-diplomatas surgem ressonâncias, aproximações, traduções entre as

DIPLOMACIA

LITERATURA



1 Guimarães Rosa em seu discurso de posse na Academia Brasileira de Letras, em 1967

2 João Cabral em seu apartamento no Rio de Janeiro, em 1997

3 Vinicius de Moraes, em 1965

Diplomatas têm o pensamento aberto para outros modos de expressão

com a terra estrangeira, com os espaços diferentes cria no viajante o interesse pelo novo de forma aguçada. Isso faz com que eles reconheçam suas limitações, fiquem mais abertos e mais tolerantes aos diversos modos de existência”, observa.

Há a constatação de que é preciso sair da interioridade e ir em direção a outras formas de pensamento e o conceito de diplomacia é fundamental como a busca

de um diálogo com uma exterioridade em relação ao sistema instituído. “A diplomacia oferece à escritura a capacidade de pensar o outro não por regras consolidadas, mas pela capacidade de ser olhado por esse outro, de deixá-lo invadir o discurso e dar novo significado ao pensamento e ao próprio ato de criação”, fala Menezes.

A isso se junta o apuro da escrita, já que os diplomatas sabem o quanto há de construção linguística, de técnica retórica, de jogos de poder em cada trecho de um argumento. “A atenção e o cuidado com as

minúcias da linguagem, as estratégias de convencimento, o preparo intelectual, o controle para que aspectos sentimentais ou irrefletidos não interfiram nas negociações refletem a ‘prudência’ diplomática presente na produção artística dos três.” Mas, ao contrário da diplomacia oficial, com regras e dogmas, a “diplomacia literária” ou “diplomacia menor” tem como força maior o questionamento. Não se quer fechar acordos definitivos, mas revelar novos olhares políticos sobre o mundo. Não destruir a ideia de modernidade em propor um retorno saudosista ao passado, mas revelar as incongruências da modernização forçada e propor formas alternativas de se pensar o país. “Se o diplomata às vezes mente, ou esconde conhecimento para conseguir acordos melhores, o escritor inventa mentiras que nos possibilitam enxergar verdades maiores que as certezas aparentes”, analisa o pesquisador.

O trio, porém, destoava de muitos colegas diplomatas. Como, por exemplo, se vê no ofício de Aluizio de Magalhães, cônsul-geral do Brasil em Marselha, em 1958, em que critica a cantora Marlene,

produções culturais de várias partes do mundo, exatamente num momento em que o país experimenta sua modernidade tardia, em que a produção local se articula com a estrangeira e os conceitos de dependência começam a sofrer interferência dos conceitos de simultaneidade cultural. Ainda que, no Brasil, a ideia de modernidade tenha surgido antes do processo de modernização. Brasília é o símbolo disso, como capital de um Estado de “vanguarda” numa nação em que muitos valores da modernidade não foram sequer assimilados. “Nisso, os três escritores foram sábios em lançar mão da escritura diplomática, em especial na utilização do afeto em relação ao outro no reconhecimento do exterior aos lugares estabelecidos”, analisa o pesquisador.

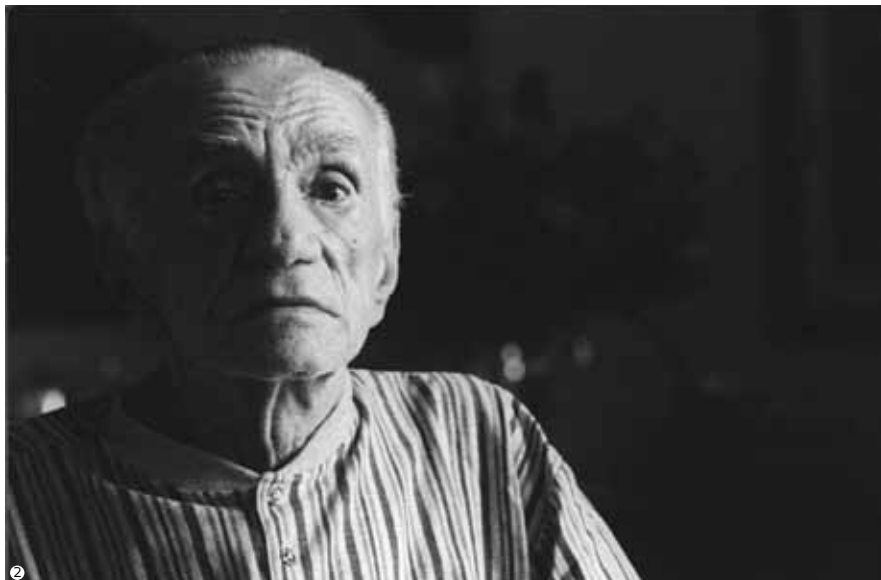
O trabalho com a diplomacia funciona como alegoria do processo de criação literária de se pensar a escritura como uma relação com a alteridade. Daí a imagem da simpatia que os autores desenvolvem pelos “estrangeiros” da modernidade que circulam em território brasileiro.

“Os autores desenvolveram o pensamento da ‘estrangeiridade’, a abertura

para outros modos de saber e de expressão. Ao mesmo tempo em que atuam no campo burocrático ou literário, buscam a convivência com diversidade social, estética e cultural nativa, subjetiva ou concreta, ligada à grande arte ou à tradição popular”, avalia Menezes. Rosa, em suas experiências na Europa, durante a guerra, viveu a perda de certezas na própria humanidade e fez da insegurança diante da ordem estrangeira a possibilidade de criação de linhas de fuga pela literatura. “O enfrentamento das fragilidades humanas em terras inóspitas liga-se intimamente à formulação artística. O trabalho estético, então, ganha força política restauradora, pois se relaciona à vontade de transformação individual e coletiva.

DUALISTA

Para o pesquisador, a transdisciplinaridade possibilita a criação de espaços de estrangeiridade mesmo em relação aos pensamentos mais íntimos. “Rompe-se com o pensamento estanque, dualista, aprende-se a olhar com as lentes do outro, a sentir um pouco da insegurança das terras desconhecidas. A experiência



e grupos brasileiros de balé negro e frevo na Europa. “A brasileira se desmancha em movimentos epiléticos, enquanto uns negros, sem compostura, batendo tambores, saracoteavam ao redor que nem macacos à orla da mata”, escreve o cônsul-geral.

“Os escritores-diplomatas, quando lidam com a política da escritura, sabem que o trabalho político mais importante não se liga às fronteiras físicas visíveis, mas com as formas de separação das linhas invisíveis do preconceito, da discriminação”, afirma Menezes. É nesse “lugar menor” que buscam corroer a separação e a exclusão. “Na diplomacia oficial, o trabalho é feito por meio das instituições políticas, jurídicas e econômicas. Na ‘diplomacia menor’ ele se realiza, por exemplo, pela representação do povo simples, exposto à crueza da realidade, no seu modo de lidar com a biopolítica, com os limites que devem atravessar todo dia para sobreviver”, observa. “Traduzir necessidades internas em possibilidades externas para ampliar o poder de controle de uma sociedade sobre seu destino é, no meu entender, a tarefa da política externa”, escreve o diplomata e professor da Universidade de São Paulo Celso Lafer em *O Itamaraty na cultura brasileira* (Instituto Rio Branco, 2001).

“A capacidade de Rosa de usar registros linguísticos diversos era, no plano literário, o correlato perfeito do primeiro item de qualquer agenda diplomática: a fixação das fronteiras, base da política externa que pressupõe uma diferença entre o ‘interno’ (o espaço nacional) e o ‘externo’

Rosa transformava fronteiras de separação em espaços de cooperação

(o mundo)”, analisa Lafer. “Ele traduzia na sua literatura um dos princípios básicos da diplomacia brasileira, uma linha de ação voltada para transformar nossas fronteiras de clássicas fronteiras-separação em modernas fronteiras-cooperação”, avalia. Ao contrário de Rosa e de Cabral, que tiveram essa experiência do sertão na infância, Vinicius só vai conhecer o Nordeste e o Norte aos 29 anos, em 1942. Seu ingresso no Itamaraty ocorre no momento em que está descobrindo o país e assumindo a sua nova brasilidade e, com isso, sua produção artística começa a ser influenciada pela realidade social do Brasil e dos saberes populares.

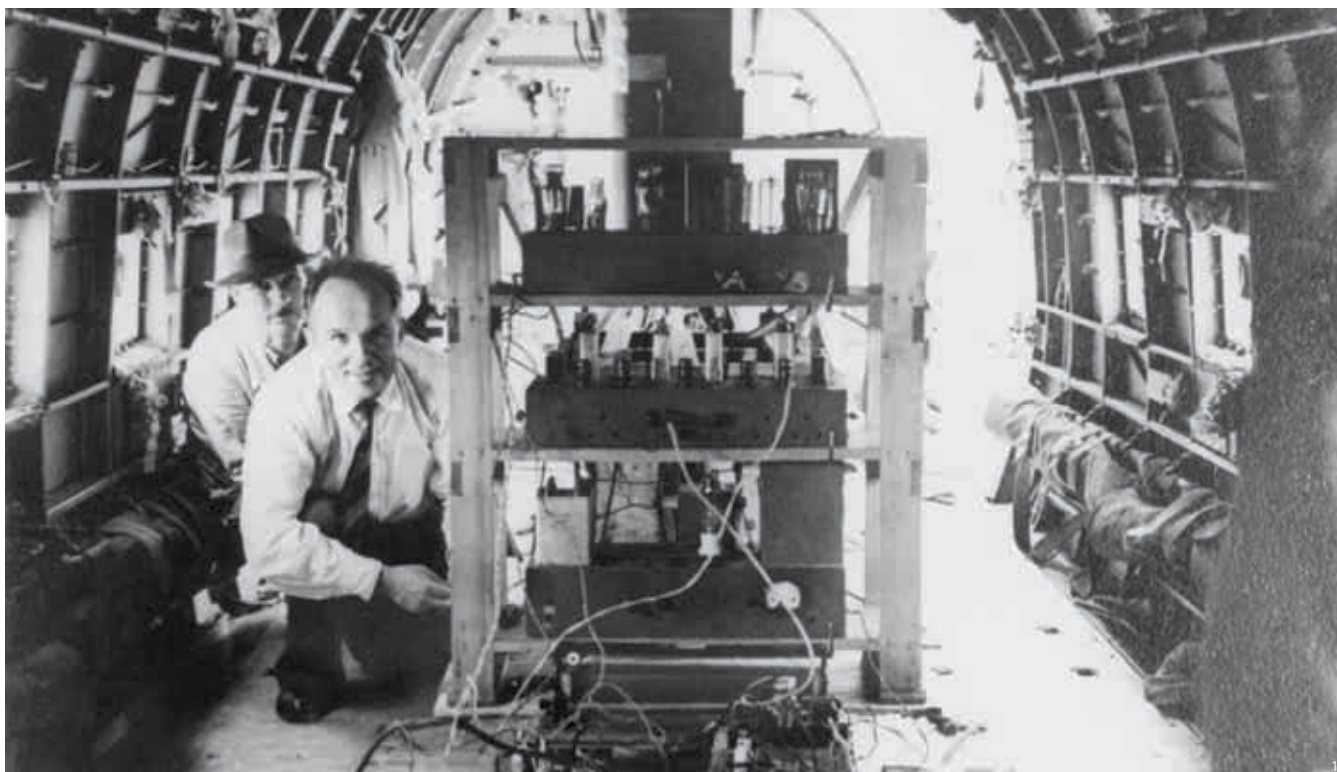
No lugar do sertão, Vinicius insere em sua obra imagens da favela e das zonas boêmias do Rio de Janeiro. Sua permanência diplomática nos EUA o fez conhecer melhor o *jazz* e o cinema. Mas, ao contrário dos colegas de letras, foi o único a ser desligado do Itamaraty. Cabral havia enfrentado um processo de cassação em 1952, por Vargas, mas retornou ao ministério. O “poetinha”, não. Durante um *show* em Portugal, em 1968, ataca o regime militar. Contra esta e ou-

tras ações do poeta, o regime reage com uma aposentadoria compulsória. Em nota grosseira, o então presidente Costa e Silva fez questão de anotar: “Demita-se esse vagabundo”. A diplomacia libera definitivamente seu talento para a música popular.

“O texto do trio não está pautado pela luta de classes, partidos ou poder, mas pelas mediações, negociações”, observa Menezes. Nos textos dos três diplomatas aparecem imagens incômodas, dissonantes em relação ao discurso da nação desenvolvimentista simbolizada por Brasília, que o trio, cada um a seu modo, soube admirar e criticar.

“Num período em que o país quis ingressar no concerto das nações, com investimentos na modernização e no progresso, eles tinham confiança no futuro, mas desconfiavam dos processos com que se conduzia o país a esse novo estágio político e econômico”, nota o pesquisador. Então, enveredam-se pelos sertões, morros e periferias buscando valorizar os saberes e as criações populares. “A ‘diplomacia menor’ e as ‘poéticas de fronteiras’ mostram a necessidade do encontro com alguma coisa que force o pensamento a sair da sua interioridade. “O movimento rumo ao exterior dos lugares convencionais contribuiu para o desenvolvimento da imaginação e do olhar crítico dos autores”, diz Menezes. ■

Carlos Haag



Uma aventura brasileira

Há 78 anos
começava a
pesquisa de física
no Brasil, com
Gleb Wataghin

Neldson Marcolin

O esforço para a criação da Universidade de São Paulo (USP), em 1934, trouxe ao Brasil professores franceses, alemães, italianos e um português. Teodoro Ramos, engenheiro da Escola Politécnica de São Paulo, foi à Europa convidar os docentes que, de acordo com o crítico e ensaísta Antonio Candido, instituíram a moderna concepção de pesquisa científica e investigação intelectual no país. De todos os estrangeiros que ajudaram na formação da USP, talvez o mais bem-sucedido tenha sido Gleb Wataghin (1899-1986). Nascido em Birsula, na Rússia – cidade incorporada à Ucrânia, quando o país se tornou independente –, e naturalizado italiano, o pesquisador teve seu trabalho brasileiro reconhecido no exterior poucos anos depois de iniciar a pesquisa em física no país.

“Em certa ocasião, minha mulher, Amélia, e eu estávamos em um congresso sobre história da física na Itália quando fomos abordados pelo historiador da ciência americano Lewis Pyenson com a seguinte questão, ‘Como o Wataghin fez aquele milagre em São Paulo nos anos 1930?’”, conta Ernst Hamburger, do Instituto de Física (IF) da USP. Sílvio Salinas, também do IF, relata uma história parecida do físico Freeman Dyson, em meados dos anos 1980.

Wataghin com
aparelho em
avião da FAB
para medir raios
cósmicos na
altitude, em 1940

“Durante um colóquio, em Pittsburgh, Dyson citou a ‘aventura brasileira’ de Wataghin, quando, em condições improváveis, em um lugar sem nenhuma tradição de ensino e pesquisa em física, em poucos anos começaram a aparecer artigos brasileiros publicados por ele na *Physical Review*”, relata Salinas. Os trabalhos eram feitos em colaboração com alunos formados por ele.

Wataghin iniciou duas linhas de pesquisa. Na experimental trabalharam Marcello Damy de Souza Santos, Paulus Aulus Pompeia e Yolande Monteux; na teórica, Mario Schenberg, Paulo Saraiva de Toledo e Abraão de Moraes. Mais tarde se juntaram a eles César Lattes, Sonia Ashauer, Walter Schutzer, Jayme Tiomno, Roberto Salmeron, Paulo Leal Ferreira e Oscar Sala.

Para Henrique Fleming, do IF, que conheceu Wataghin em 1967 em Turim, os primórdios do curso de física foram excepcionais. “Não sei se é possível achar mais uma dúzia de exemplos como



Wataghin em frente do instituto que leva seu nome, em 1971: homenagem da Unicamp

aquele na história da física”, diz. “E o principal personagem nesse cenário foi Wataghin, a pessoa mais extraordinária que conheci.”

Gleb Wataghin estudou no ginásio imperial de Kiev, capital da atual Ucrânia, e chegou a frequentar a Universidade de Kiev entre 1918 e 1919. Em 1920 a família estava em Turim fugindo da revolução comunista russa. Lá ele se formou em física e matemática e em 1929 começou a lecionar na Universidade de Turim. Quando esteve na Itália, a primeira escolha de Teodoro Ramos para a cadeira de

Na década de 1970, na sua casa em Turim: figura-chave para a física brasileira

física era Enrico Fermi, que indicou o jovem professor. O fascismo, a dificuldade para conseguir uma cátedra e a boa oferta financeira convenceram Wataghin a vir.

Em São Paulo, ele parece ter encontrado as pessoas certas. Seus alunos vinham de boas escolas secundárias, estavam ansiosos por aprender e curiosos com aqueles estrangeiros que faziam tudo diferente da velha tradição portuguesa. Wataghin estimulava os discípulos a irem para o exterior trabalhar com físicos como Fermi, Paul Dirac, Arthur Compton, William Bragg, Eugene Wigner, John Wheeler, R.G. Herb e Cecil Powell. Esse esforço rendeu frutos. A partir dos anos 1940 surgiram, entre outras instituições, o Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas, o Instituto de Física Teórica, hoje ligado à Universidade Estadual Paulista, e o Instituto Tecnológico de Aeronáutica.

O Instituto de Física da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) surgiu em 1966 sob a direção de Damy, que levou Lattes para lá. Em 1971, o instituto passou a se chamar Gleb Wataghin – então professor visitante da Unicamp – e Rogério Cezar de Cerqueira Leite assumiu sua direção.

Durante a Segunda Guerra Mundial o governo da Itália chamou seus professores de volta. Wataghin sabia que poderia ser perigoso retornar, por não ser fascista nem italiano nato. “Ele ficou até 1949, quando voltou para dirigir o Instituto de Física da Universidade de Turim”, conta sua neta Lucia Wataghin, professora de língua e literatura italiana da USP. Filha de André, um dos dois filhos de Gleb, Lucia diz que o avô nunca esqueceu o Brasil.



O criador de um pensamento

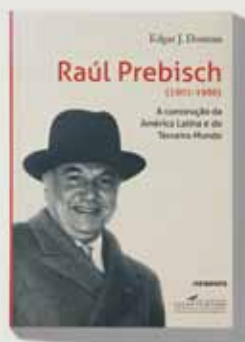
Reginaldo Moraes

Vida e tempo de Raúl Prebisch – o livro de Dosman resume os dois eixos deste notável trabalho de pesquisa. De um lado, a biografia de Prebisch – suas aventuras e desventuras. De outro, as grandes transformações do século XX: a agitada história da América Latina, de sua inserção subordinada na economia mundial e nos cálculos das grandes potências, sobretudo dos Estados Unidos. Juntados os planos, temos um documentário fascinante, revelador, instigante.

Prebisch aparece como o criador de uma escola de pensamento – enquadrava os países latino-americanos e do Terceiro Mundo, em geral, como a periferia do sistema capitalista, o polo inseparável do centro. Não temos aí apenas uma separação

geográfica – Sul *versus* Norte, por exemplo. Nem apenas uma “especialização” de funções – países industrializados *versus* países agrários. Além dessas reais e visíveis separações, Prebisch mostra como são diferentes as lógicas de funcionamento dos dois tipos de sociedade e aponta a exigência de modelos intelectuais que sejam apropriados para a compreensão da periferia, coisa que a economia liberal de inspiração neoclássica era incapaz de prover. Talvez por isso alguns tenham apelidado don Raúl de “Keynes latino-americano”. Certa vez Prebisch confessou ter sido quase seduzido pela sereia liberal e seus sonhos de mercado autorregulado. Acrescentava, porém: veio a experiência da depressão, a “descoberta” da América Latina e foram abaixo tais crenças confortáveis.

Mas Prebisch foi também o criador de instituições – a Cepal, a Unctad. Curiosamente, no final de 1947, a administração do FMI lhe oferecera – e Prebisch aceitara – um lugar naquela entidade, o coração do “centro”. O casamento não se concretizou – Prebisch parecia incômodo para os verdadeiros donos do FMI. O convite não se completou, Tio Sam velava por suas sobrinhas. As opções se estreitavam – também as universidades norte-americanas se fechavam para ele. Enquanto isso, a ONU criava uma comissão econômica para pla-



Raúl Prebisch (1901-1986) – A construção da América Latina e do Terceiro Mundo
Edgar J. Dosman
Tradução de Teresa Dias Carneiro/César Benjamin
Contraponto Editora
656 páginas, R\$ 48,00

nejar o desenvolvimento em longo prazo da Europa, organizada sob a direção de Gunnar Myrdal e Nicholas Kaldor. Logo em seguida, a ONU foi sendo empurrada pelos países latino-americanos (Chile e México, sobretudo) a criar a Comissão Econômica para a América Latina. O governo norte-americano se opunha – pensava em fortalecer sua união pan-americana e dar corpo à OEA, que alguns ironicamente apelidavam de “ministério de las colônias”. A Cepal é criada inicialmente como organização provisória, com bilhete a vencer em três anos. Sobrevive a este estágio probatório em grande parte devido a Prebisch e sua teimosia. Seu estudo de lançamento – O desenvolvimento econômico da América Latina e seus principais

problemas – acabou por ser apelidado de Manifesto da Cepal. Retrato das pressões e contrapressões internas, a publicação foi patrocinada pela ONU, mas não assinada por ela. A apresentação escrita pelo secretário-geral afirmava que ali estavam opiniões do autor, não da organização...

De qualquer modo, o comandante levou o barco entre as tempestades, recrutando uma equipe de jovens e talentosos economistas. Alguns desses nomes foram desenhando a cara da Cepal: Aníbal Pinto, Osvaldo Sunkel, Medina Echavarría, Maria Conceição Tavares. Entre eles, o brasileiro Celso Furtado em pouco tempo destacou-se como a estrela maior da constelação – o que talvez lhe tenha custado algumas rugas com o chefe e, enfim, seu desligamento da Cepal. Furtado personificava o analista, o pensador, a caixa de elaborações. Prebisch assumia muito mais claramente o papel de articulador e inventor de lemas, instituições, movimentos, algo que mais uma vez se comprovou quando se pôs a organizar a Unctad – uma tribuna não apenas dos países latino-americanos, mas do conjunto dos países ditos subdesenvolvidos.

Como todo profeta, segue sua marcha.

Reginaldo Moraes é filósofo e professor titular da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp).

Política externa em números

Se havia uma exceção gritante na crescente quantificação dos saberes, essa era a política externa, sempre analisada de forma qualitativa e, na maior parte dos casos, em um diapasão subjetivo. O estudo de Octavio Amorim Neto, *De Dutra a Lula: a condução e os determinantes da política externa brasileira*, traz essa nova variável, objetiva, revertendo certezas e confirmando hipóteses. A partir da base de dados



das votações na Assembleia Geral das Nações Unidas é possível analisar o grau de convergência do Brasil com os EUA nas votações em mais de seis décadas de política externa e 18 mandatos presidenciais. Os resultados são notáveis. Somos informados de que a maior interação entre as nações se deu nos 15 anos posteriores ao fim da Segunda Guerra Mundial, auge da Guerra Fria. Daí em diante há uma queda sistemática nessa convergência nos 63 anos, com pequenas variações entre presidentes.

Confirma-se a visão de que, à medida que cresce o potencial nacional, mais o país tende a se afastar das posições americanas e garantir a sua autonomia. Nisso entrariam três vetores: a crença do Itamaraty na grandeza brasileira; o nacionalismo dos militares na construção de seu poder; a sensibilidade das esquerdas à argumentação de poder nas relações internacionais. Seja como for, em todos os momentos é notável a centralidade crescente do papel do presidente na condução da política externa, embora o tema tenha adquirido notoriedade apenas nos últimos anos.

Efetivamente os números mostram uma perda gradativa de poder do Itamaraty e o crescimento da diplomacia presidencial, com o risco da politização da política internacional. Nisso Amorim Neto revela uma dualidade local: uma política de Estado que tende à continuidade da política externa, independentemente do governante; uma política de governo que mostra o peso das orientações políticas e escolhas presidenciais. O estudo, unindo quantitativo e qualitativo, revela como são complexas as nossas relações com o mundo.

Carlos Haag

De Dutra a Lula: a condução e os determinantes da política externa brasileira

Octavio Amorim Neto
Editora Campus
216 páginas
R\$ 55,00

Einstein depois dos 40

Albert Einstein produziu os trabalhos mais importantes de sua carreira científica, que o tornariam conhecido no mundo todo e inclusive lhe renderiam o Prêmio Nobel, antes dos 40 anos. Em 1905, aos 26, publicou quatro artigos que modificaram profundamente a física em três áreas: tornou consistente a teoria de que a matéria é composta de átomos; propôs a ideia de que a luz se propaga em pacotes (*quanta*) de energia e que se comporta como onda e partícula; e formulou a teoria da relatividade restrita, que descreve como se movimentam os corpos na ausência de campos gravitacionais. Doze anos mais tarde incorporou o efeito da gravidade à teoria de 1905 e apresentou ao mundo a relatividade geral, que aprimorava as ideias propostas por Isaac Newton três séculos antes e agora era válida para todo o Universo.

Mas o que Einstein fez depois?

Os livros, ensaios e artigos que tratam da vida do mais ilustre cientista do século XX quase nunca dizem. Incomodado com esse silêncio, o químico e jornalista de ciência italiano Pietro Greco decidiu explorar a atividade científica

do físico alemão em seus anos de maturidade. Em *O sonho de Einstein – Em busca da teoria do todo*, Greco parte da última correspondência que Einstein trocou com seu amigo mais próximo, o engenheiro italiano Michele Besso, para mostrar que Einstein nunca deixou de se interessar pela física. Depois de apresentar publicamente a ideia da relatividade geral em 1916, o grande físico passou as últimas três décadas de sua vida tentando chegar a



O sonho de Einstein – Em busca da teoria do todo

Pietro Greco
Editora da Unicamp
152 páginas
R\$ 36,00

uma teoria que unificasse o campo gravitacional e o eletromagnético, a teoria do todo. A busca de um sistema único que permitisse interpretar e prever o que acontece tanto no mundo do muito grande quanto no do extremamente pequeno, escreve Greco, dominou a mente de Einstein e quase o atormentou até os últimos dias de sua vida. Greco apresenta de modo acessível e instigante o percurso do físico na busca da teoria final a que nunca conseguiu chegar. Nem ninguém.

Ricardo Zorzetto

Onde o teatro encontra a cidade

Cia. São Jorge de Variedades leva novo espetáculo às ruas da Barra Funda

Gustavo Fioratti

Junto com o século XX ficou para trás também o período que, ao menos no meio teatral paulistano, ganhou o título de “a era dos diretores”. José Celso Martinez Corrêa, Antunes Filho e Gerald Thomas haviam feito trabalhos memoráveis como encenadores, mas metodologias comandadas por autoridades não pareciam, na virada do milênio, encantar uma nova geração de artistas. Ganhou força, dali em diante, um novo tipo de produção, mais aberto para a participação – ou para a coautoria – do ator, do iluminador, do cenógrafo. Estabeleceu-se, então, o que um dia poderá ser chamado de “a era dos coletivos”.

A Companhia São Jorge de Variedades surgiu exatamente nesse contexto, acompanhada desde o berço por outras companhias jovens que, em parte, firmaram seus trabalhos com ajuda de incentivos públicos. A Lei do Fomento, criada pela prefeitura de São Paulo, por exemplo, permitiu processos de pesquisa continuados; e juntos ganharam fôlego o Núcleo Bartolomeu de Depoimentos, o Folias D’Arte, a Cia. Livre de Teatro, a Cia. do Latão e muitos outros coletivos.

A São Jorge acaba de estrear *Barafonda*, dando prosseguimento a esse histórico de pesquisas iniciado em 1998, ano de sua fundação por atrizes formadas na Escola de Artes Dramáticas e pela Escola de Comunicação e Artes da Universidade de São Paulo (ECA-USP). Neste novo trabalho o processo de criação parte da tragédia grega *Prometeu acorrentado*, de Ésquilo, mas também da figura de Dionísio, deus do vinho e das festas. Os dois mitos são revisitados a partir de uma ideia: eles representam personagens que abordam a questão da liberdade de maneiras distintas.

Na argumentação da peça, Prometeu, personagem conhecido por sua inteligência e também por ter roubado o fogo de Zeus e tê-lo entregue

aos mortais, simboliza a ideia de que progresso, civilização, lógica e ciência cerceiam a vontade e induzem a um aprisionamento moral e cívico. Dionísio faz um contraponto: representa a sabedoria da espontaneidade, o vigor dos instintos primitivos, da confraternização, da embriaguez e da insanidade.

Essas duas figuras permitem ao grupo ao menos um fio narrativo ligado aos mitos e suas histórias. Mas a adaptação se amplifica com a criação de um subtexto poético, criado em processos de improvisação e que dão origem a um caminho de veias ritualísticas. “Para nós, não bastava mais falar sobre as festas, sobre a comunhão. Esse discurso nos pareceu limitado diante da possibilidade de sermos nós próprios a festa e a comunhão. Por isso saímos à rua”, diz a atriz Georgette Fadel, que dirigiu este e boa parte dos trabalhos produzidos pela São Jorge de Variedades.

Barafonda é quase inteiramente encenado na rua. Os espectadores fazem, com o elenco, um trajeto de cerca de dois quilômetros, cujo ponto de partida é a praça Marechal Deodoro, ao lado do elevado Costa e Silva, conhecido como Minhocão. Boa parte do caminho passa pelas ruas da Barra Funda, bairro onde está a sede do grupo. “O título vem daí. ‘Barafonda’, em sua origem, quer dizer multidão desordenada, bagunça”, explica Georgette.

Quem estiver na plateia do espetáculo vai entender bem esse significado. Não só por causa de uma proposta que não tem enredo como foco, mas também porque tudo acontece muitas vezes no meio do trânsito de carros e pedestres, conta a diretora. A peça começa às 15 horas e tem cerca de três horas de duração (mais informações: www.ciasaojorge.com). Ou seja, “pegamos o *rush* e o entardecer da cidade”, comenta Georgette.



1 *Barafonda*, em cartaz na Barra Funda



2

2 *Santo guerreiro e o herói desajustado*, de 2007

3 *Quem não sabe...*, de 2009, ganhou um Prêmio Shell



3

“Esse é um espetáculo sobre a Barra Funda, mas é principalmente uma vontade nossa de realizar uma comunhão com o bairro onde estamos sediados”, explica ela. “Queremos, ainda, subverter o tempo da cidade, que na verdade tem como marca justamente a falta de tempo.”

Desde a fundação da companhia, suas criações são pautadas por uma vontade latente de subverter as convenções de ocupação do espaço. No espetáculo *Um credor da fazenda nacional*, de 1999, o grupo resgatava a obra de José Joaquim de Campos Leão, conhecido como Qorpo-Santo (1829-1883), e a encenava pelos camarins e corredores de um teatro. Em determinado momento, o público subia ao palco para assistir ao espetáculo. Com o jogo invertido, o elenco passava a ocupar a plateia, e a peça corria entre as poltronas.

Desde o início houve também uma aproximação com a cartilha brechtiana. Distanciamento dialético e discursos dirigidos diretamente à plateia, sem quarta parede, atravessaram espetáculos como *Biedermann e os incendiários* (de 2001), com texto de Max Frish. A peça tem como protagonista Biedermann, que mora em uma cidade acometida por incêndios criminosos. Ingenuamente, ele presta auxílio a um grupo de amigos, hospedando-os em sua casa. Descobre, depois, que eles trazem consigo, em suas bagagens, galões de gasolina.

São textos sempre com forte teor político. “Nós sabemos muito bem o que queremos e não deixamos espaço para dúvida”, diz Georgette. “Nossas opiniões são bem definidas, mas quando apontamos o dedo também nos colocamos na reta”, prossegue, refletindo principalmente sobre o individualismo das grandes cidades, ou sobre uma introspecção artística que, antes, “não abrangia o espaço urbano”.

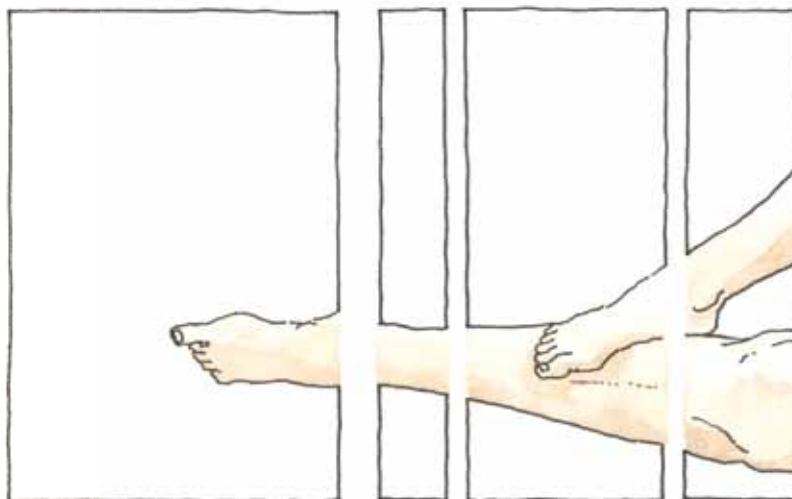
Uma das mais importantes influências do grupo é o Teatro da Vertigem, diz Georgette. “Deixar o palco italiano para ocupar outros espaços não era algo exatamente novo, mas eles fizeram isso com tal força que acabaram influenciando a minha geração”, pondera. Em seu último projeto, *BR-3* (2008), o Vertigem encenou uma peça dentro de um barco que navegava pelo rio Tietê.

A experiência de ocupar a malha urbana já havia determinado o campo de trabalho em outros espetáculos da São Jorge, como no espetáculo *Quem não sabe mais quem é, o que é e onde está precisa se mexer* (2009), que rendeu à companhia um Prêmio Shell. Naquele projeto, “a dramaturgia elege o contato com a realidade como algo mais urgente”, como escreveu o crítico Kil Abreu, em texto sobre “o enfrentamento entre teatro e sociedade”.

O embate se dava entre os atores – que gritavam palavras de ordem para os espectadores e qualquer um que estivesse passando pela rua – e uma cidade anestesiada por seus hábitos e uma estrutura econômica colossal. Representavam, eles, ali, escreve Abreu, “uma geração [...] que muitas vezes olhou em volta e só viu o nada, ou o cansaço de batalhas findas ou adormecidas”. ■

Derme

Jayme Serva



— Não, não faz o menor sentido.

— Mas, doutor, a medicina tem avançado tanto, será que uma cirurgia como essa é tão difícil assim? Já se faz transplante de coração e pulmão, já se faz homem virar mulher, já se faz até transplante de rosto. Eu não estou pedindo para virar o Robert Redford, eu só quero voltar a ser eu mesmo.

— Mas você não entende...

— Não, doutor, se eu entendesse não estaria aqui. Quem entende é o senhor, é por isso que eu estou nesta sala lhe pedindo uma solução.

— Mas é uma coisa, me perdoe, sem muito cabimento, eu não sei por que tanto sacrifício.

— Doutor, eu já lhe contei.

— Mas não me convence.

— Está bem, vou lhe contar outra vez.

“Nem preciso descrever minha família, o senhor a conhece desde antes de eu nascer. Talvez não conheça detalhes. O fato de eu ser o terceiro filho me dava uma sensação ambígua de liberdade e abandono. É assim em família de médico: o primogênito já nasce médico, da mesma especialidade do pai; o segundo pode escolher outra especialidade; o terceiro – quem é o terceiro?

“Como ninguém prestava muita atenção em mim, enquanto meus irmãos se ocupavam das notas altas, encantando papai e mamãe com seus boletins e sua dedicação, eu brincava no piano de armário. Com o tempo, fui conseguindo imitar musiquinhas. Já na adolescência, tinha uma certa destreza no teclado que um e outro adulto chegaram a qualificar como talento, imagine.

“O fato é que cheguei aos 17 anos tocando razoavelmente, mas com uma avaliação generosa dos meus amigos. E, vale dizer, das minhas amigas também. O senhor sabe como são as meninas quando fazem uma avaliação generosa: em pouco tempo, eu tive de enfrentar a situação terrível de revelar meu segredo mais íntimo: a pinta.

“Aquilo era indisfarçável, qualquer relação que evoluísse à intimidade me obrigaria a mostrá-la. A pinta ocupava, o senhor sabe, algo como vin-

te e cinco por dez centímetros. Muito escura. E peluda, fartamente peluda. Dona do lado direito da minha coxa direita.

“Com isso, retardei o quanto pude – e como era sofrido, que tortura –, retardei ao máximo minha primeira relação sexual. Foi uma experiência terrível, eu já namorava havia uns três ou quatro meses, ela era um ano mais velha, a lógica era que a gente já tivesse ido para a cama. Uma noite, não deu para evitar. Estávamos na casa de uns amigos dela, tudo como manda o figurino, um quarto vago, um clima. Acabei fazendo sem tirar as calças, um horror. Ela me achou um animal, mas o que teria achado se tivesse visto ou tocado aquela coisa peluda?

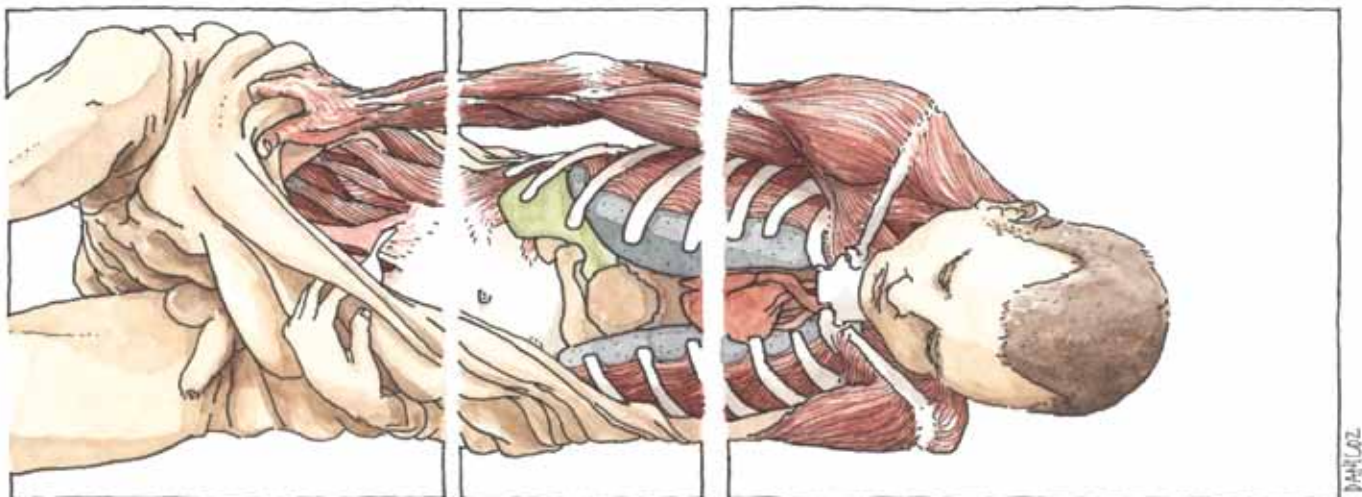
“Com o tempo, e a muito custo, fui permitindo que vissem. Mas eu ficava para morrer. Não conseguia ir para a cama mais do que três ou quatro vezes com a mesma mulher, a vergonha ia crescendo, ficava insuportável e eu então dispensava a moça – com algumas delas eu teria mesmo me casado, não fosse pela pinta.

“Ganhei fama de Don Juan. Isso gerou ódios, tanto das mulheres que eu deixava como dos homens que as desejavam, mas também gerou fascínio. Parecia que, para cada namorada que eu deixava, apareciam quatro ou cinco novas interessadas.

“A sensação de carregar a pinta era cada vez mais insuportável e se agravava com uma reação comum entre as mulheres: elas queriam me fazer acreditar que aquela coisa horrenda as excitava. Faziam carinhos nos pelos, gemiam olhando para aquilo, falsas, falsas, falsas.

“Foi por essa época que eu me lembrei do senhor, o amigo da família, a referência em dermatologia, o profissional ético e discreto. Quando eu vim aqui pela primeira vez, havia uma razão a mais, o senhor sabe: ela, que era a mais encantadora das mulheres deste mundo, eu não podia perdê-la – e não podia tê-la enquanto tivesse aquela deformidade horrorosa.

“Sim, o senhor me atendeu muito bem, muito rápido e com muita discrição. Eu menti a ela, disse



que ia tirar um fibroma, mas que a primeira coisa que faria depois da alta era levá-la para jantar. Fizemos a operação, o senhor se lembra da minha alegria quando vi pela primeira vez a perna sem o pelame, livre daquele negrume, apenas com a cicatriz que, mesmo grande, me parecia um sinalzinho, perto do que havia antes no lugar.

“Uma semana depois da alta, liguei. Combinamos sair dali a dois dias. Eu estava exultante, mal podia esperar. Na noite combinada, lá estava eu, todo arrumado, perfumado, quinze minutos adiantado – eu, que sempre me atrasava para qualquer encontro. Quando ela chegou, quase uma hora depois, a recebi como uma rainha, servi o champagne, beijei-lhe as mãos, derramei elogios e mesuras. Durante o jantar, contei detalhes da minha vida de músico, fingi modéstia e exagerei talentos. Ela riu muito, falou do quanto era bom estar ali, perguntou da cirurgia, apenas para ouvir mais uma mentirinha. Na sobremesa, já sabíamos onde a noite ia acabar – e eu havia reservado um quarto alto, dois degraus acima da minha conta bancária.

“Chegamos aos beijos, tinha mais champagne ao lado da cama, uma noite de sonhos. A primeira noite em que fiquei nu, na frente de uma mulher, sem nada a esconder. A primeira noite em que me deitei com uma mulher fria. Ela até que cumpriu a agenda da ocasião, mas eu nunca senti distância como aquela. Não fui capaz de entender, atribuí a ela o problema – não dizem por aí que uma em cada quatro mulheres é frígida?

“Mas o que veio depois é que todas as mulheres com que cheguei a ficar nu me trataram como uma nota falsa, me olharam com decepção ou desprezo. Demorei para entender que era a pinta, e não eu, o que as encantava. Eram os pelos repugnantes o que as seduzia. Aquele pedaço de pele negra, cabeludo, quase independente de mim, intruso, era o que fazia a diferença. Não, ninguém me disse, eu percebi. Não sei se havia comentários, mas por que alguém diria qualquer coisa de bom sobre aquela pinta? Só o que eu sei

é que preciso tê-la de volta.”

— Você há de entender que não há como.

— Há, sim, precisa haver. Doutor, eu tenho ouvido falar de tanta coisa.

Johannesburgo, ... de ... de 20...

Meu caro Doutor,

Escrevo para contar-lhe em primeira mão as boas-novas e, na medida do possível, saber de suas impressões. Estou muito entusiasmado com esta estada, abriram-se novos horizontes, ao que parece, para logo. Não há – e perdoe-me a franqueza – o excesso de pruridos que tanto retardou uma solução aí no Brasil.

Eles são muito criativos por aqui, não é à toa que o transplante de coração foi inventado nestas terras. Afinal, numa mistura entre África e Holanda, parece que tudo pode, que não existe pecado.

O médico que me recomendaram tem uma solução que me parece muito engenhosa e adequada, e que, embora não restitua toda a área de minha pinta, pode dar um aspecto semelhante. O que ele propõe é que eu implante, no lugar em que ficava a pinta original, uma secção de pele de uma doadora negra – o que devolveria a coloração do local – e de uma parte do corpo naturalmente rica em pelos – o púbis.

Eu acho que pode ser uma grande solução. Há uma doadora disposta a fazer o negócio (não é barato) e eu quero o quanto antes resgatar a minha pinta, ou ao menos parte dela.

O que o senhor acha? Por favor, me responda o mais breve que puder. Preciso ter certeza de que as peles são compatíveis, de que a pigmentação se mantém. Eles me dizem que os pelos crescem. Crescem?

Afetuosamente seu,


Jayme Serva é diretor da Editora Neotropical, de São Paulo, e roteirista de documentários. Tem colaborações publicadas em diversos veículos de comunicação.

CLASSIFICADOS

LI-COR
Ecofisiologia

A mais renomada Empresa Mundial na área de Ecofisiologia Vegetal e Ambiental

- Analisador portátil de fotossíntese e fluorômetro de clorofila integrado.
- Analisadores automáticos de CO₂, H₂O (IRGAS) e CH₄ (Espectroscopia laser)
- Sistemas automáticos para medição de troca de CO₂ com o solo por NDIR.
- Medidores de área foliar e dossel/coertura (IAF) portáteis e de bancada.
- Sistemas completos para Eddy Covariance (Eddy Flux) incluindo anemômetro sônico e sensores micrometeorológicos.
- Gerador portátil de ponto de orvalho para calibração de sensores de umidade.
- Medidores e coletores de dados de radiação luminosa com sensores de radiação PAR, solar, fotométrica, linear e subaquática.



Representante exclusivo no Brasil!

Av. Senador Queirós, 96 - 5º andar - São Paulo - SP
Tel (11) 3229-8344/ Fax (11) 3228-5407
E-mail: alemmar@alemmar.com.br
www.alemmar.com.br

Em setembro estaremos presentes no
XVII Congresso Brasileiro de Meteorologia - Gramado/RS
Esteja presente em nosso workshop
sobre Fotossíntese e Eddy Covariance em Outubro! Detalhes em breve!

Inteligência a serviço da Pesquisa



Mid Propaganda

NIS Elements
Advanced Solutions for your Imaging World

A Nikon revoluciona o mercado de software de imagens de microscopia com o poderoso e versátil NIS-Elements, único no segmento de mercado a atender desde os menores microscópios até os confocais. Sua interface intuitiva simplifica o fluxo de trabalho e possibilita a captura multidimensional, deconvolução 3D/2D em tempo real, profundidade de foco estendida, grande capacidade de banco de dados, ferramentas de análise e atualizações pelo website.

É a Nikon a serviço da pesquisa.


Nikon do Brasil Ltda.
Tel.: 55-11-2129-4800
instruments.br@nikon.com.br
www.nikoninstruments.com/pt_BR

The Eyes of Science



Para quem lê e assina,
a **Pesquisa FAPESP**
traz, todo mês,
as melhores e mais
atualizadas notícias
sobre pesquisa e
diversas áreas do
conhecimento.

Para quem anuncia,
a **Pesquisa FAPESP**
proporciona
falar com um
leitor qualificado,
formador de
opinião
e que decide.



Pesquisa

FAPESP

Sua chave para a Inovação Fotônica

LINOS a marca da QIOPTIQ



QIOPTIQ
Photonics for Innovation

QuantumTech
Pioneers Laser. Pioneers QuantumTech!

contato@quantumtech.com.br
0800-770-1673
<http://www.quantumtech.com.br>

Ópticas Suportes Posicionadores



Vitara
A nova geração de osciladores ultra-rápidos



Pulsos < 12 fs
Potência Média > 425mW
Ajuste da largura do pulso e do comprimento de onda central

COHERENT

QuantumTech
Pioneers Laser. Pioneers QuantumTech!

contato@quantumtech.com.br
0800-770-1673
<http://www.quantumtech.com.br>

10th International Congress on Cell Biology
XVI Meeting of the Brazilian Society for Cell Biology SBBC
July 25- 28th, 2012 RioCentro, Barra da Tijuca
Rio de Janeiro, Brazil



Abstract submission and progressive discounts
May 14th

Keynote speakers

Bruce Alberts	9 Courses
Daniel St Johnston	24 Lectures
Douglas Green	34 Symposia
Elaine Fuchs	2 Poster Sessions
Jennifer Lippincott-Schwartz	Special interest subgroups
Richard Hynes	Technical Conferences
Ruslan Medzhitov	Exhibitor's fair

Visit us at www.sbbc.org.br/iccb

SBBC

Conference Organizer
InterVent




IX SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE CIÊNCIAS INTEGRADAS

Meio Ambiente e Cidadania

19, 20 e 21 setembro
Unaerp - Guarujá/SP - Brasil

Inscrições abertas
Envio de trabalhos até 15 de agosto.

Informações e inscrições:

Av. Dom Pedro I, 3.330 - Enseada - Guarujá
(13) 3398-1000 - simposio@unaerp.br
www.unaerp.br/sici

UNAERP
Universidade do Rio de Janeiro
Campus Rio de Janeiro - Campus Guarujá



FUNDAÇÃO ARMANDO ALVARES PENTEADO

**Faculdade de Engenharia
Faculdade de Computação e Informática**

Seleção de Professores

A Fundação Armando Álvares Penteado – FAAP torna público seu interesse em receber currículos de docentes com sólida formação acadêmica, domínio da língua inglesa, doutorado e/ou mestrado nas seguintes áreas:

Engenharia Civil • Engenharia Mecânica • Engenharia Elétrica
Engenharia Química • Engenharia de Computação
Engenharia de Energia • Engenharia do Petróleo e Gás
Engenharia de Produção • Ciência da Computação
Sistemas de Informação • Matemática • Física

Serão considerados importantes diferenciais: formação acadêmica no exterior e experiência profissional comprovada.

Solicitamos aos interessados que enviem seus currículos para
professorengenharia@faap.br

FAAP

Reagentes e Kits para Transfecção

DNA plasmidial, siRNA, shRNA, mRNA, oligonucleotídeos, anticorpos, proteínas e ferramentas exclusivas para aplicações virais.

- **PolyMAG** preparação de partículas magnéticas de alta eficiência para transfecção de ácido nucléico.
- **CombiMAG** - preparação de partículas magnéticas, a qual pode ser combinada com qualquer reagente de transfecção comercialmente disponível.

KITS DISPONÍVEIS para os mais variados tipos de transfecções:

- **PolyMag Neo:** transfecção de ácidos nucléicos
- **CombiMag:** melhoria de eficiência nos reagentes de transfecção. Transfecção de ácidos nucléicos.
- **ViroMag e ViroMag R/L:** melhoria na infecção de vírus *in vitro* e *in vivo*.
- **AdenoMag:** melhoria na infecção de Adenovírus e Vírus Adeno-Associado AAV
- **NeuroMag:** específico para neurônios.
- **SilenceMag:** para aplicações siRNA.
- **LipoMag Kit:** transfecção universal com alta eficiência.

www.gendiag.com.br - Tel. 55 11 3341 6987



Genese
o ponto de partida dos seus resultados



Eco™ Real-Time PCR System

O primeiro equipamento de PCR em **tempo-real** de alta performance e preço acessível.



Recursos

- Uniformidade térmica de até 0,1°C;
- Fast PCR;
- Multiflex (4 filtros);
- Sistema flexível e plataforma aberta: suporta todos os reagentes;
- Não precisa de referência passiva (ROX);
- Sistema óptica fixo.

Benefícios

- Alta performance, incluindo HRM;
- Economia de 1 litro;
- Não precisa de calibração;
- Valores de Cq altamente reprodutíveis: maior precisão de dados;
- Rapidez na ciclagem (40 ciclos em 40 minutos);
- Calibrado para SYBR, FAM, HEX, VIC, ROX e Cy5.

Aplicações:

- Quantificação absoluta;
- Quantificação relativa;
- Discriminação alélica;
- Genotipagem de SNP, perfil de mutação e análises de metilação por *High-Resolution Melt* (HRM).

A Uniscience também possui a linha completa de **reagentes** para sua qPCR, tais como:

Biotium

EvaGreen®

- Corante intercalante de 3ª geração;
- Você ganha mais sensibilidade sem se preocupar com a queda de desempenho;
- Ideal para HRM™.

BIOSEARCH TECHNOLOGIES
Advancing Nucleic Acid Technology™

- Customização de Primers;
- Sondas marcadas para PCR em tempo real;
- Sondas para Fish mRNA Stellaris™.

UN
UNISCIENCE

www.uniscience.com.br | 11. 3622-2320
vendas@uniscience.com.br





Ideias geram inovação

A Biolab tem compromisso com a inovação, a qualidade constante, a ética e a transparência. A partir desses valores, arquiteta relacionamentos estáveis e duradouros, que resultam em conhecimento compartilhado e produtos de alto valor agregado.

As parcerias, principalmente com as Instituições de Pesquisa, formam um dos seus mais fortes pilares de Inovação. Elas impulsionam o desenvolvimento de produtos, tecnologias e conceitos de mercado.

Manter parcerias para compartilhar conhecimento: essa é a fórmula da Biolab para o resultado perfeito.

atpropaganda | www.biolab.com.br