unespciência

junho de 2011 • ano 2 • número 20 • R$ 7,00

GEOLOGIA ENIGMAS DA ILHA QUE INTRIGOU DARWIN

SERRA DO JAPI FLORESTA NEBULAR AMEAÇADA

ETOLOGIA BICHOS REAPRENDEM A SER SELVAGENS

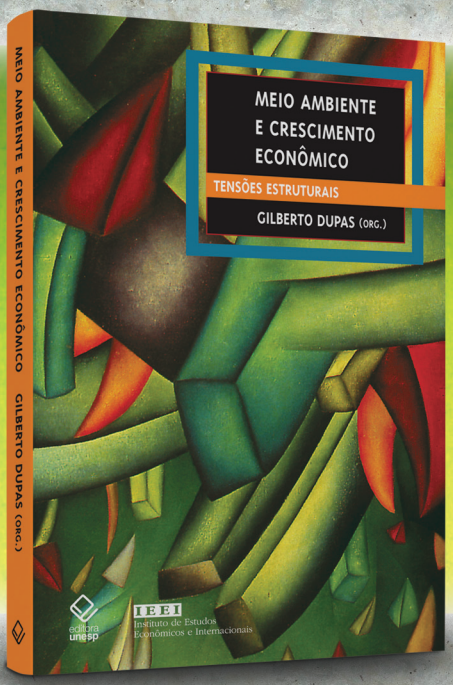
ISSN 2176-011X

Guilherme Gomes

Cerco à malária

Investigando o mosquito, o parasita e o homem, equipe internacional busca nova abordagem para controlar uma das mais persistentes doenças da Amazônia

Desafio do século: integrar desenvolvimento econômico e práticas sustentáveis



Este livro trabalha na interseção de diversos temas ao trazer uma compilação de artigos de estudiosos do Brasil e do mundo, procedentes das mais variadas áreas, entre Economia, Sociologia, Filosofia, Antropologia e Física, esta obra traz uma visão ampla sobre uma das mais fundamentais questões contemporâneas: como equilibrar desenvolvimento econômico e preservação ambiental?

R$ 36,00

Páginas: 304
Formato: 14 cm x 21 cm
Encadernação: brochura

A superação das economias emergentes e seu impacto no cenário mundial

Em uma obra que desmistifica a imagem usual do desenvolvimento das economias periféricas, a autora Alice H. Amsden realiza um apanhado histórico para compreender como essas nações fora do eixo Europa/América do Norte alcançaram a industrialização moderna. O livro procura desvendar os fatores que proporcionaram a esses países o caminho para se tornarem potências, e como esse desenvolvimento tardio afetou a economia mundial.

R$ 70,00

Páginas: 586
Formato: 16 cm x 23 cm
Encadernação: brochura

À venda na Livraria Unesp e em outras livrarias do país.

www.editoraunesp.com.br

editora unesp

Governador
Geraldo Alckmin
Secretário de Desenvolvimento Econômico, Ciência e Tecnologia
Paulo Alexandre Barbosa

unesp
UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
Reitor afastado
Herman Jacobus Cornelis Voorwald
Vice-reitor no exercício da reitoria
Julio Cezar Durigan
Pró-reitor de Administração
Ricardo Samih Georges Abi Rached
Pró-reitora de Pós-Graduação
Marilza Vieira Cunha Rudge
Pró-reitora de Graduação
Sheila Zambello de Pinho
Pró-reitora de Extensão Universitária
Maria Amélia Máximo de Araújo
Pró-reitora de Pesquisa
Maria José Soares Mendes Giannini
Secretária-geral
Maria Dalva Silva Pagotto
Chefe de Gabinete
Carlos Antonio Gamero
Assessor-chefe da Assessoria de Comunicação e Imprensa
Oscar D'Ambrosio

editora unesp
fundação
Presidente do Conselho Curador
Herman Jacobus Cornelis Voorwald
Diretor-presidente
José Castilho Marques Neto
Editor-executivo
Jézio Hernani Bomfim Gutierre
Superintendente administrativo e financeiro
William de Souza Agostinho

unespciência
Diretora de redação Giovana Girardi
Editor de arte Ricardo Miura
Editores-assistentes
Luciana Christante e Pablo Nogueira
Repórter Luiz Gustavo Cristino
Colunista Oscar D'Ambrosio
Colaboradores André Julião e Igor Zolnerkevic (texto), Cristiano Burmester, Daniela Toviansky, Guilherme Gomes e Luiz Machado (foto), Erika Onodera (ilustração)
Revisão Maria Luiza Simões
Projeto gráfico Buono Disegno (Renata Buono e Luciana Sugino)
Produção Mara Regina Marcato
Apoio de internet Marcelo Carneiro da Silva
Apoio administrativo Thiago Henrique Lúcio
Endereço Rua Quirino de Andrade, 215, 4º andar, CEP 01049-010, São Paulo, SP. Tel. (11) 5627-0323. www.unesp.br/revista; unespciencia@unesp.br

imprensaoficial
Diretor-presidente Marcos Antonio Monteiro
Diretora vice-presidente e financeira
Maria Felisa Moreno Gallego
Diretor industrial Ivail José de Andrade
Diretor de gestão de negócios
José Alexandre Pereira de Araújo
Tiragem 25 mil exemplares
É proibida a reprodução total ou parcial de textos e imagens sem prévia autorização formal.

carta ao leitor

Lá vem a danada

Maleita, danada, tremedeira, intermitente, febre terçã, sezão. Os nomes adotados pela população de áreas do Brasil onde a malária é endêmica para descrever a doença dão uma ideia do impacto que a moléstia tem em suas vítimas. Apesar de o país vir nos últimos anos apresentando uma queda gradual no número de casos e de mortes, ainda está longe de erradicar o problema. E ao mesmo tempo em que, para algumas comunidades, pegar malária é algo quase banal, que faz parte do cotidiano, a doença é provavelmente também a coisa mais debilitante para elas.

É a sensação que eu e o fotógrafo Guilherme Gomes tivemos ao acompanhar em abril o trabalho de pesquisadores no Acre e no sul do Amazonas (*veja a partir da pág. 18*). Eles fazem parte de uma verdadeira "força-tarefa" que tenta desvendar as artimanhas do parasita, o comportamento variado das diversas espécies de mosquito que lhe servem de vetor, e a forma como as pessoas reagem à infecção. O objetivo é melhorar as formas de controle para, quem sabe, eventualmente alcançar sua erradicação.

O problema é que a doença de fato é "danada", como diziam Primo Ribeiro e Primo Argemiro na precisa descrição da doença que Guimarães Rosa fez no conto "Sarapalha", de *Sagarana* (Nova Fronteira, 2001). São cada vez mais comuns pessoas que, apesar de infectadas, não apresentam sintomas, mas ainda assim continuam transmitindo a doença. Além disso, os parasitas estão ficando resistentes às poucas drogas existentes.

Não é à toa, portanto, que exatamente um ano após dedicarmos uma matéria de capa para o problema, voltamos a ele nesta edição. Em junho de 2010 (*ed. 9*), mostramos o trabalho de Lin Chau Ming (que, por coincidência, tem a sala retratada nesta estação de trabalho, pág. 16) em busca de plantas usadas por índios para combater a malária. Agora seguimos uma turma de entomologistas que tentam entender, entre outras coisas, a ecologia do mosquito transmissor.

É um trabalho de literal doação de sangue pela ciência, no qual a equipe, muito voluntariamente, fica com as pernas expostas para atrair o bicho e, assim, capturá-lo – uma técnica que chega a ser cem vezes mais eficaz que outros tipos de armadilha. O trabalho é realmente puxado e chega a seguir por até 12 horas, do anoitecer ao amanhecer. É que, como lembra Rosa, "o mosquito fêmea não ferroa de dia; está dormindo, com a tromba repleta de maldades".

Giovana Girardi
diretora de redação

sumário

18 **Cruzada contra a malária**

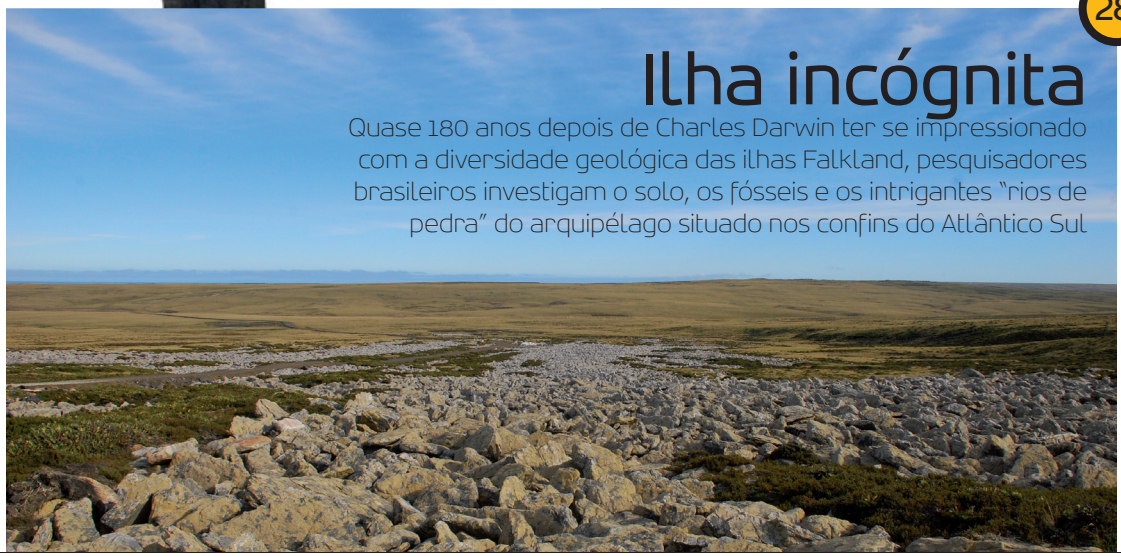
Entender como a doença se propaga na Amazônia, conhecer os hábitos do mosquito e as artimanhas do parasita e identificar pessoas que, embora aparentemente imunes, podem funcionar como reservatórios da infecção são alguns dos objetivos de um audacioso projeto internacional e multidisciplinar que reúne cientistas brasileiros, peruanos e americanos

10 **A reabilitação dos bichos**

Numa clínica nos arredores de Botucatu, macacos se exercitam em grandes viveiros, corujas treinam a caça a roedores e tucanos aprendem a reconhecer uma refeição. São todos animais apreendidos ou doados, que estão sendo preparados para o retorno à vida selvagem

28 **Ilha incógnita**

Quase 180 anos depois de Charles Darwin ter se impressionado com a diversidade geológica das ilhas Falkland, pesquisadores brasileiros investigam o solo, os fósseis e os intrigantes "rios de pedra" do arquipélago situado nos confins do Atlântico Sul



6 **Perfil**
Clodoaldo Bueno: o Barão do Rio Branco e a política externa no Brasil

16 **Estação de trabalho**
O acervo indígena de um agrônomo com alma de antropólogo

36 **Estudo de campo**
A fragilidade de rãs e pererecas que vivem junto às nuvens

42 **Quem diria**
Cientistas usam ultrassom para garantir a qualidade de queijos

44 **Arte**
Ana Claudia Agazzi ensina a arte de subir no palco

46 **Livros**
O sempre essencial Thomas Kuhn

48 **Click!**
Morte lenta de uma castanheira

50 **Ponto crítico**
Doenças duplamente negligenciadas

cartas

www.unesp.br/revistablog twitter.com/unespciencia unespciencia@unesp.br

Fiquei sabendo da reportagem sobre os problemas da produção de banana ("Quem vai querer plantar banana", edição 19) por acaso, navegando na internet. Queria dar os parabéns à repórter e à revista, que ainda não conhecia. Sou do tempo em que a banana maçã era comum nas casas dos brasileiros. Meu pai tinha um pequeno cultivo no litoral sul paulista e me lembro dele se lamentando do tal fungo (Mal do Panamá raça 1) que estava destruindo toda a plantação. Foi um momento difícil para minha família. Fiquei muito feliz em lembrar esta história lendo uma reportagem tão bacana e de tanta qualidade.
Guilherme Piavon, pelo blog

Parabenizo a equipe de **Unesp Ciência** pela matéria "Yes, nós temos banana" (edição 19, maio). Sou professor da Escola Agrotécnica do IFRR (Instituto Federal de Roraima), câmpus Novo Paraíso, localizado no sul de Roraima, e já vivemos este problema do fungo.
Arnóbio Ferreira da Nóbrega, por e-mail

Agradeço a todas as pessoas empenhadas no projeto da revista **Unesp Ciência**. Estudo tecnologia em radiologia e tenho usado as reportagens para aprimorar meu conhecimento e em trabalhos da faculdade. Vocês estão de parabéns. Para o público em geral é muito importante ter material de fontes confiáveis e transparentes.
Paulo de Sales Pereira, pelo blog

É com prazer que leio a reportagem sobre pesquisas do Departamento de Fisiologia e Patologia da Faculdade de Odontologia da Unesp em Araraquara ("Sede de sal", edição 17), onde os professores Laurival de Luca e Vanderley Menani dirigem estudos importantes.
José Pedro Renzi, por e-mail

Sensacional a revista **Unesp Ciência**, estou curtindo muito, do design ao conteúdo.
Euclides Santos, por e-mail, enviado por Ipad

NA BLOGOSFERA
A matéria de capa da edição de abril ("Jogo 'sujo' só até 2014") comenta sobre o desaparecimento dos lixões previsto pela Lei n. 12.305/2010. É claro que é tudo uma questão de política, mas esperamos que aconteça. Porém não devemos ficar esperando que a iniciativa seja feita pelo nosso governo. As ações das pessoas são exemplos de ação e arte. É o caso do jovem David Rocha, de 20 anos, que aproveitou o conhecimento das aulas de luteria e encontrou no lixão material (madeira) para construir seus próprios instrumentos.
Rogério Corrêa, no blog
http://bit.ly/mjqro7

PISAMOS NA BOLA
Diferentemente do informado na reportagem "Sede de sal" (edição 17), a primeira célula surgiu na Terra há cerca de 3,5 bilhões de anos.
O nome do inventor da ferramenta Barcode ("Código de barras da biodiversidade", edição 19) é Paul Hebert.

Clodoaldo Bueno

e a história das relações exteriores

Professor da Unesp em Assis é um dos maiores estudiosos do legado do Barão do Rio Branco, ministro da República Velha que marcou para sempre a política externa brasileira

Luiz Gustavo Cristino

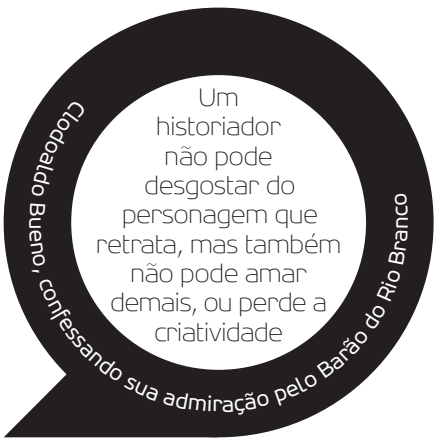
"Se o mundo acabar um dia, provavelmente será por uma crise nas relações internacionais." A afirmação é do historiador Clodoaldo Bueno, professor da Faculdade de Ciências e Letras da Unesp em Assis e um dos maiores estudiosos da história da política externa brasileira – área que, lembra ele, demorou a emplacar no Brasil. "Sentia que ninguém fazia história das relações internacionais. Quando comecei a estudar o assunto, encontrei apenas dois manuais", recorda hoje, aos 68 anos. Foi com a queda do Muro de Berlim e o desmonte do bloco soviético que o historiador viu sua área de trabalho entrar em evidência.

Bueno focou suas pesquisas no período da República Velha (1889-1930) e na figura do Barão do Rio Branco, ministro das Relações Exteriores de 1902 a 1912, geógrafo e historiador carioca que dá nome à escola de formação da diplomacia brasileira, o Instituto Rio Branco, ligado ao Itamaraty. Nascido José Maria da Silva Paranhos Jr. (1845-1912), ele e seu farto bigode estamparam a nota de mil cruzeiros nos anos 1980.

Seu principal legado foi ter sido o responsável pelos contornos atuais do território brasileiro, o que conseguiu por meio de tratados com os países vizinhos, de forma geral estabelecidos pacificamente. Apesar de manter o espírito crítico que sua profissão exige, Bueno não disfarça a simpatia pelo personagem. "Um historiador não pode desgostar do personagem que retrata, mas também não pode amar demais, senão perde um pouco da criatividade. Mas confesso minha admiração por ele, não é à toa que marcou tanto a nossa história", diz.

Ao longo dos últimos 40 anos, Bueno pesquisou em arquivos particulares, correspondências oficiais e atos diplomáticos, entre outros documentos dos acervos do Itamaraty. "Foi uma gestão que criou tradição no Itamaraty e no comportamento internacional do Brasil", explica. No que diz respeito à delimitação das fronteiras do país, os estudos de Bueno revelaram como o Barão buscou aproximação com os Estados Unidos – ter o apoio da eminente potência mundial era importante caso houvesse divergências com os países vizinhos.

Naquela época, explica ele, os americanos, principais importadores do café brasileiro, tinham uma série de isenções alfandegárias. A estratégia servia tanto para incentivar a compra quanto como para estreitar as relações entre os dois países. "A aproximação com os Estados Unidos já



Daniela Toviansky

O que dizem
sobre Clodoaldo Bueno

Tullo Vigevani
professor da Unesp de Marília, especialista em relações internacionais

"É uma pessoa modesta, simples, que se tornou um dos pesquisadores mais importantes do Brasil, com prestígio internacional, em conhecimentos sobre a política externa dos primeiros anos da República. Mas ele não se limita àquele período, contando com uma ampla trajetória de boas publicações."

Amado Luiz Cervo
professor da Universidade de Brasília e do Instituto Rio Branco

"Clodoaldo Bueno alia duas virtudes que o tornam respeitado e admirado: a fundamentação do conhecimento em base sólida, fornecida por documentos originais de arquivo, e a produção de conceitos que organizam o material e lhe dão inteligibilidade. É um dos poucos na universidade brasileira capazes de alimentar suas aulas com conhecimento original e inovador."

Antônio Carlos Lessa
editor da "Revista Brasileira de Política Internacional"

"Fui aluno do Clodoaldo no doutorado, quando ele foi professor visitante aqui na UnB. Ele aprecia muito o contato com os jovens, tem muita paciência, lê e comenta tudo o que recebe, coisa daquele tipo de professor que não existe mais. É um verdadeiro *gentleman*. E conseguiu se consolidar como uma das principais autoridades do Brasil em locais onde não havia tradição em relações internacionais."

existia na República, mas era, de uma forma geral, romantizada. Rio Branco transformou essa relação em algo pragmático", conta o historiador, que escreveu algumas obras de referência sobre o tema.

O pioneirismo de Bueno como estudioso da atuação do ministro acabou influenciando outros pesquisadores. O historiador Amado Luiz Cervo, da Universidade de Brasília, conta que ficou impressionado quando, em 1984, conheceu um dos trabalhos dele – que depois se tornou o livro *A república e sua política exterior* (Editora Unesp, 1995). "Como estava com meu projeto 'História da Política Exterior no Brasil' sobre a mesa, pensei: 'Este homem será coautor'", recorda. "Assim aconteceu." Juntos eles publicaram *A política externa brasileira* e *História da política exterior do Brasil* (em 1986 e 1992, ambos pela Ática).

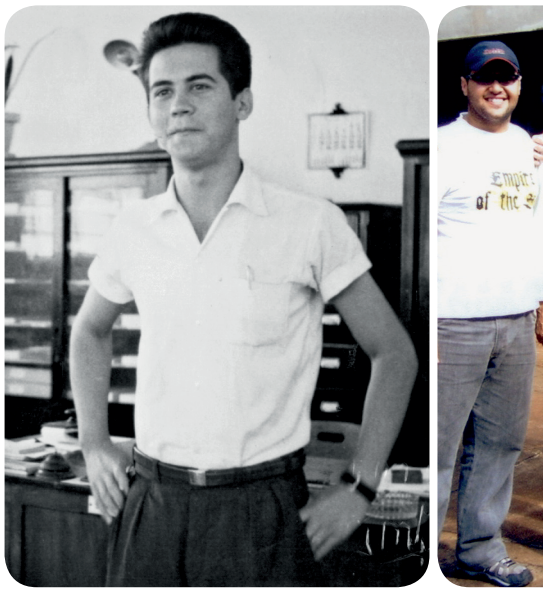
Sobre as críticas que se costumam fazer à atuação do Barão, de que ele deveria ter se preocupado mais com a industrialização do país, Bueno contra-argumenta: "Acho que é exigir demais dele. Não entendo como se pode fazer uma crítica dura nesse sentido. Poxa vida, ele não foi presidente da República!".

Adiaram o carnaval

Mas não foi somente com o historiador que o Barão desfrutou de popularidade. Sua gestão como ministro das relações exteriores foi a mais duradoura até hoje. Foram dez anos consecutivos, interrompidos por sua morte, em fevereiro de 1912, que ocorreu na sexta-feira anterior ao carnaval. Uma prova de sua reputação foi o adiamento da festa, transferida para abril por determinação do governo – feito único na história do Brasil.

O interesse de Bueno pela história da política externa começou nos anos 1960, quando estava no quarto ano da graduação em História, na Faculdade de Filosofia e Ciências de Marília, que em 1976 passaria a compor a Unesp. Ele procurava um tema para sua tese de licenciatura, uma espécie de ancestral do atual "trabalho de conclusão de curso".

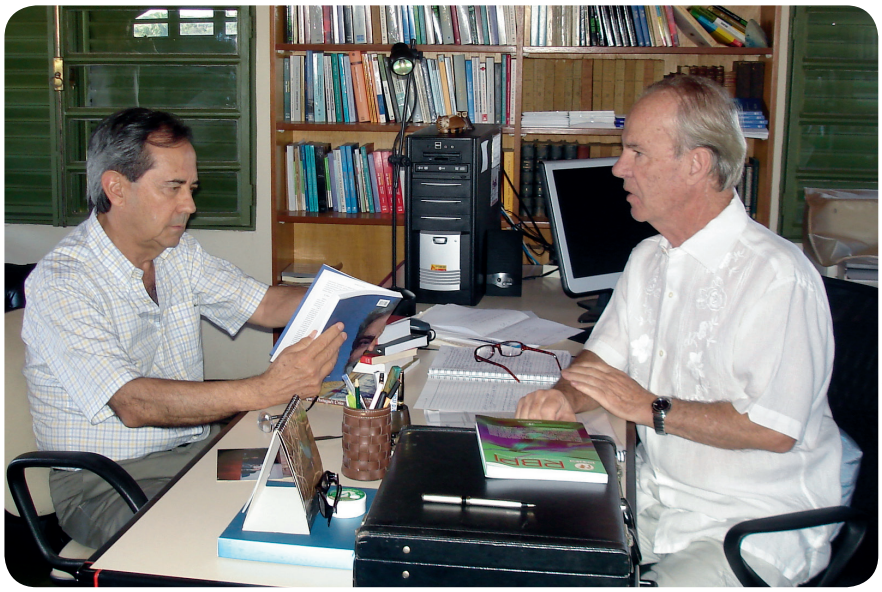
Decidiu-se pela Revolução Mexicana, um levante contra o ditador militar Porfírio Díaz, iniciado em 1910 e que se transformou numa guerra civil. Bueno procurou analisar o conflito pelo prisma das relações do México com outros países, e encontrou aí um caminho a ser desbravado também no Brasil.


Clodoaldo Bueno aos 18 anos de idade

Nascido em Presidente Prudente (oeste do Estado de São Paulo), o pesquisador foi criado numa cidade próxima, a pequena Osvaldo Cruz, hoje com 30 mil habitantes. Começou a trabalhar com 11 anos, como auxiliar de dentista, e estudava à noite. "Na minha casa todo mundo começou a trabalhar cedo, éramos uma família humilde, meu padrasto era padeiro, e minha mãe foi cozinheira e depois decidiu ficar cuidando das crianças."

Depois, arrumou emprego melhor, num cartório da cidade. Só aos 20 anos deixaria a pacata Osvaldo Cruz para viver em Marília (SP), com o objetivo de se formar historiador, embora sua vontade fosse estudar Direito, influenciado pelas pessoas que havia conhecido no cartório.

A História acabou surgindo na sua vida mais pela facilidade de acesso ao ensino superior. "Eu era um menino pobre, e por sorte havia o curso em Marília. E História era uma disciplina que eu gostava, tinha facilidade." Isso não significa, entretanto, que tenha se arrependido da decisão ou seguido a carreira com desinteresse. "Acho vocação uma coisa muito relativa", diz. "É claro que eu não poderia ser matemático, por exemplo, pois não tenho jeito nenhum com números. Mas, respeitando



Fotos: Arquivo Pessoal

Com alunos do curso de História da Unesp em Assis e em reunião com o historiador Amado Luiz Cervo, em Brasília

esses limites, o importante é você se dedicar ao que está fazendo, pensar sempre em fazê-lo bem."

Durante a graduação, cujas aulas eram matutinas, Bueno lecionava história, à tarde e à noite, no ensino secundário (período entre o sexto ano do ensino fundamental e o terceiro do ensino médio). O magistério foi importante para seu desempenho como professor universitário, papel que exerce em período integral desde 1972, quando foi contratado na Faculdade de Filosofia e Ciências de Marília. Aposentou-se em 1994 e dois anos mais tarde voltou a lecionar, desta vez na Faculdade de Ciências e Letras da Unesp em Assis.

Aula à moda antiga

Bueno é daqueles professores à moda antiga, que valorizam o modelo de aulas expositivas. "Com aquela parafernália toda, datashow, ponteirinhos, há uma tendência de o cara que vai dar aula ficar lendo ali. Isso pra mim não é aula", critica. Para ele, lecionar tem a ver com uma "abertura de espírito". "Quando começo a dar aula, tenho de construir o que pretendo demonstrar lá na frente. É uma coisa artesanal." O professor afirma preocupar-se com o destino dos alunos que enfrentarem as salas de aulas do futuro pelo fato de esse modelo didático estar desaparecendo.

Estudioso e admirador do passado, Bueno não gosta muito de comentar o presente, mas ainda assim faz uma avaliação crítica da política externa dos governos mais recentes. Considera exagerado dizer que nos últimos anos o Brasil cresceu além do esperado nesse cenário. "Eu me pergunto quais foram as conquistas efetivas do Brasil. Reconheço que houve um destaque maior, mas pelo tamanho da nossa economia, poderíamos ter uma presença maior ainda."

Sobre a vaga permanente no Conselho de Segurança da ONU, que o governo brasileiro tanto almeja, ele pondera: "Merecemos uma vaga e devemos tentar. Só questiono o fato de fazermos boa parte da nossa política com essa preocupação. Acho que será muito trabalho, muito desgaste e muita despesa". Também critica a posição do governo Lula a favor do programa nuclear do Irã. "Achei uma grande tolice. Seria simpatia ideológica? Isso bate de frente com o que o Barão do Rio Branco dizia, sobre as relações internacionais não poderem ser guiadas por camaradagem", recorda.

A postura da presidente Dilma Rousseff nesse quesito é bem avaliada pelo historiador. "Lula era mais loquaz. Dilma tem um estilo mais discreto, até porque ela não tem o mesmo carisma. Até agora, as mudanças foram positivas. Houve uma mudança com relação à questão dos direitos humanos, o que melhora nossa imagem", explica Bueno, referindo-se ao voto do Brasil a favor de investigação do Irã pelo Conselho de Direitos Humanos da ONU. "Até agora, a discrição fez bem, mas vamos ver como o governo vai se comportar quando houver questões bilaterais, com algum país específico", ressalta o pesquisador.

Para Bueno é difícil estabelecer uma comparação entre o Barão do Rio Branco e seus sucessores no Ministério das Relações Exteriores. "Depois dele, tivemos bons ministros, mas o Rio Branco já era um estudioso da área antes de ir para o ministério. Os que vieram logo depois não tiveram o mesmo brilho e a mesma sagacidade, até porque, dois anos depois, estourou a Primeira Guerra e o mundo acabou ficando muito diferente", diz. "Como as gestões posteriores tiveram problemas tão distintos, é difícil compará-las", justifica. Para ele, o Barão do Rio Branco é, ainda hoje, insuperável.

Daniela Tovlansky

Soltando as feras

Bichos apreendidos ou doados passam uma temporada no Centro de Triagem de Animais Silvestres até terem condições de retornar à vida em ambiente natural

Pablo Nogueira

Como faz todas as sextas, Nabor Veiga passeia pelo terreno da empresa Anidro do Brasil, nos arredores de Botucatu. Desta vez, está acompanhado pela equipe de **Unesp Ciência**. De repente, uma voz aguda solta um "oi!" bem ao lado do cientista, como se quisesse puxar papo. "Acho que a gente já ficou tempo demais aqui", comenta Veiga, afastando-se do dono da voz, um simpático papagaio. A aversão de Veiga ao diálogo com o pássaro tem uma boa razão. Ele coordena o Centro de Triagem de Animais Silvestres (Cetas) que funciona nas instalações. Lá, ele recebe animais apreendidos em situação irregular ou doados por seus antigos donos e os prepara para retornarem aos seus habitats naturais.

Professor do departamento de produção animal na Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Veiga pesquisa espécies silvestres desde os anos 1990. Já na época, queria se aproximar do trabalho de conservação. Mas o passo nesse sentido só aconteceu em 2002, quando procurou a ONG Instituto Floravida, ligada ao grupo Centroflora, que administra a Anidro do Brasil, e propôs a criação de um centro de triagem de animais silvestres.

"Nós trabalhamos principalmente com educação ambiental", conta Marilda Petrechen, diretora-presidente do Floravida, "mas percebemos as dificuldades enfrentadas pelos órgãos que trabalham com animais silvestres. Como não havia um centro de triagem aqui, era necessário levar os bichos apreendidos ou doados até outras cidades, muitas vezes distantes. Por isso resolvemos apoiar a iniciativa", conta ela. O Instituto Floravida doou R$ 30 mil para a construção de instalações dentro da Unesp em Botucatu, destinadas a acolher os animais recém-chegados. Além disso, criou a infraestrutura que funciona no terreno da Anidro.

Segundo Vincent Lo, analista ambiental do núcleo de fauna do Ibama, 4 em cada 10 animais silvestres traficados no Brasil têm como destino o Estado de São Paulo. "Entre 30 e 40 mil são apreendidos aqui anualmente. Só para comparar, o zoológico da cidade de São Paulo, o maior da América Latina, tem apenas 3.500 animais. É como se a gente apreendesse quase um zoológico inteiro todo mês", diz. Destes, 10 mil são destinados aos cinco Cetas em funcionamento no Estado. O centro coordenado por Nabor atende a região de Botucatu e mais 41 municípios.

Desde 2002, passaram por lá cerca de 1.200 animais, sendo 94% aves (sua maior especialidade). Os demais são répteis e mamíferos. Atualmente abriga 190 animais: aves como tucanos, papagaios, mutuns, corujas, periquitos, coleirinhos, rolinhas, cardeais, corrupiões, galos-da-campina, mas também cerca de duas dúzias de jabutis, um par de bugios, outro de macacos-prego e meia dúzia de tartarugas de

FASE INICIAL
Nabor Veiga dirige o processo de reabilitação e coordena o Centro de Triagem de Animais Silvestres, onde os bichos chegam originalmente em jaulas e gaiolas (*à esq.*)

MUTUNS POUCO HUMANIZADOS
Quase selvagens, aves batiam cabeça contra grades para fugir de humanos

orelha vermelha, uma espécie típica do rio Mississipi (EUA).

Assim que chegam, os animais são analisados para determinar o gênero e a espécie a que pertencem e o local onde vivem na natureza. A seguir, podem ter três destinos. Alguns são encaminhados para zoológicos e criadouros comerciais e conservacionistas, onde seguirão vivendo em cativeiro. Outros são sacrificados, devido a problemas de saúde, dificuldades de adaptação e outros males. Um terceiro grupo é considerado adequado para retornar à vida selvagem.

Embora não haja registro de quando ocorreu a primeira devolução de animais abrigados em cativeiro ao seu ambiente original, uma experiência com 17 bisões feita em 1907, nos EUA, é apontada como um dos primeiros marcos. A partir dos anos 1970 as experiências foram se multiplicando, e os fundamentos de uma metodologia começaram a se assentar. No Brasil, a reintrodução do mico-leão-dourado no Estado do Rio, nos anos 1980, é vista como referência de processo bem conduzido. A reintrodução de um animal, porém, exige uma preparação adequada.

"O longo tempo de cativeiro faz com que o animal torne-se 'humanizado'", explica Veiga. "Ele não experimenta mais as variações de frio e calor, não tem que procurar abrigo, caçar ou fugir de um predador. Se for devolvido à natureza assim, as chances de sobrevivência são mínimas", diz. A reabilitação consiste na reversão da humanização. O processo é coordenado por Veiga, que tem como auxiliares a veterinária voluntária Maria Lúcia de Souza e os tratadores Antonio Carlos Fogatti e Mauro dos Santos. A equipe é complementada por mais 14 estudantes de graduação.

Banco de penas

O processo de reabilitação tem três fases. Inicialmente os animais são isolados em instalações conhecidas como 'quarentenário', onde ficam sob observação. A fase dura 30 dias para as aves, 40 para os mamíferos e 90 para os répteis. O objetivo é permitir que eventuais doenças incubadas se manifestem, e os animais recebam tratamento.

Também são feitas intervenções mais específicas, dependendo da espécie. No caso dos gaviões quiriquiri, por exemplo, o desafio é recriar sua capacidade de voo. Os donos desses animais costumam cortar algumas de suas penas para impedir a fuga. A solução encontrada foi montar um banco de penas, coletadas na natureza ou doadas por zoológicos. Eles identificam a mais adequada para substituir a faltante e, usando um pedaço de bambu e cola, conseguem fixá-la na asa, num procedimento de cerca de duas horas.

Ainda nesta fase, os pesquisadores procuram manter o estilo de vida a que o animal estava acostumado. "Enviamos um questionário à pessoa que possuía o animal indagando os hábitos, se ele tinha nome, o que comia. Se ela colabora conosco, isso é levado em conta positivamente pelo juiz no processo, pois mostra que houve conscientização", explica o zootecnista. O bicho segue tendo contato direto com gente. Quando da visita da reportagem, por exemplo, Fogatti preparava uma papinha para dar de almoço a duas jovens maritacas. "São dois bebês que estou criando", brinca.

Em muitos casos, porém, não é possível levantar informações pregressas. Para es-

Várias estratégias são usadas para adaptar os animais ao mundo selvagem. Macacos exercitam a agilidade em viveiros amplos, corujas treinam caçando ratos e tucanos aprendem que os ninhos de outros pássaros são fonte de alimentos

DÁ O PÉ, LOURO?
Diversas análises são feitas para determinar o grau de familiaridade dos animais com pessoas. Aqui, no teste do ponto de fuga, a maritaca se mostra bem mansa

CONTATO REDUZIDO
O tratador Fogatti é um dos poucos humanos que os animais veem no viveiro

Fotos: Daniela Toviansky

tabelecer um perfil e orientar o trabalho de reabilitação, Veiga criou uma escala de mansidão com cinco níveis, que indica o grau de intimidade do bicho com humanos – e, por tabela, seu possível despreparo para a vida selvagem. A classificação do animal dentro da escala é feita através de diversos testes e observações.

Os mais básicos incluem a análise de características corporais. Aves com garras curtas e gastas indicam uma vida passada em meio às durezas do ambiente natural. Penas cortadas mostram convivência com o homem. Testes comportamentais ajudam a refinar essa percepção. Um deles consiste em colocar alimentos silvestres, como frutas e plantas, junto com rações, e ver se o bicho come todas ou só as naturais. Outra avaliação é colocá-lo numa gaiola ou viveiro com água acondicionada numa estrutura artificial, como um cocho. Animais domesticados costumam usá-lo rapidamente, enquanto os selvagens só atinam para sua finalidade após algumas horas.

Por fim, é feito o chamado teste do ponto de fuga. Um pesquisador caminha diretamente em direção ao bicho. Quando a distância entre os dois alcança certa extensão, é esperada alguma reação do animal. Os mais selvagens tentam fugir ou atacar. Alguns chegam a jogar-se contra as grades sistematicamente, procurando uma saída. Os mais domesticados, porém, abaixam a cabeça em sinal de submissão ou se aproximam, procurando contato. "Uma vez, um jabuti criado por uma senhora foi apreendido e trazido até aqui. Ele foi colocado num viveiro com dezenas de animais semelhantes. Pouco depois, a senhora veio ver o animal", lembra Veiga. "Ela gritou 'Antônio'. E o jabuti veio andando. Eu não acreditei, fiz uma marca no casco e coloquei de novo junto aos outros. Ela chamou de novo, e ele retornou mais uma vez", conta.

Novo estilo de vida

A segunda fase envolve a modificação dos velhos hábitos. Os animais são levados para um denso fragmento florestal, acondicionados em dezoito viveiros que lhes permitem experimentar as variações naturais de temperatura e umidade. Estão expostos também à visitação de outros animais, muitos deles portadores de vermes e parasitas. Através desse contato, o sistema imunológico dos animais começa a desenvolver as defesas adequadas. Os viveiros também têm dimensões maiores para que os bichos possam desenvolver suas aptidões físicas, às vezes bastante tolhidas na vida em cativeiro.

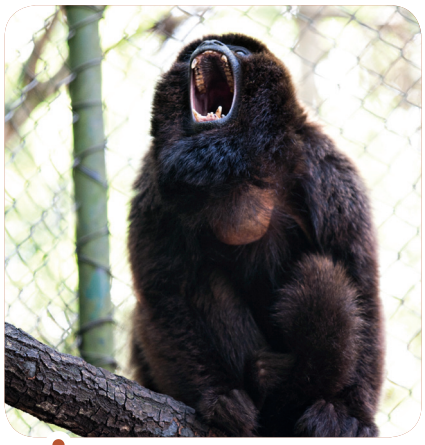
É o caso de um macaco-prego que passou sete anos aprisionado por uma coleira com apenas 1 m de extensão. Após ser solto no viveiro, ele foi encontrado caído no chão de dor, pois não estava acostumado a tanto esforço físico.

A equipe recorre também a diversas estratégias para preparar os animais para a vida selvagem. A prática é chamada de enriquecimento ambiental e também é adotada em alguns zoológicos e criadouros.

Uma delas consiste em rechear uma melancia oca com insetos, a fim de permitir que os macacos desenvolvam a agilidade motora necessária para desentocá-los. Ninhos encontrados caídos na floresta são levados para o viveiro dos tucanos, para que eles aprendam a identificá-los como fonte de ovos para sua dieta. Pedaços de carne são pendurados em cordas para as corujas aprenderem a dar um bote perfeito. As aves recebem sementes escondidas em galhos e troncos de bambus para obterem o alimento com mais esforço.

Igualmente importante é o isolamento. Uma vez nos viveiros, a equipe não usa mais nomes para se referir aos animais e evita qualquer interação mais próxima. "A gente procura até não conversar perto deles, para que percam o vínculo com o homem", explica o estagiário Raoni de Almeida. Daí a preocupação em sair rapidamente de perto da maritaca no co-

COMUNIDADE DIFÍCIL
Para realizar a soltura de um grupo de tucanos, Veiga vai ter de primeiramente tentar solucionar os conflitos surgidos entre os indivíduos abrigados no Cetas



Fotos: Daniela Toviansky

CONHECENDO O AMBIENTE
A preparação à vida ao ar livre é feita em viveiros, onde um bugio (*alto, à dir.*) já mordeu um tratador. O macaco-aranha fugiu, mas foi recapturado

meço da reportagem. A única presença humana regular é a de Fogatti, que diariamente renova a alimentação e limpa os viveiros. Os efeitos do distanciamento são perceptíveis para quem visita os viveiros. Embora uma ou outra ave se aproxime buscando interagir, a maior parte permanece distante e silenciosa.

Mas há sinais mais diretos. Fogatti ostenta no polegar uma cicatriz, resquício dos sete pontos que precisou levar para fechar a ferida causada pela mordida de um dos bugios. Um dos macacos-prego descobriu uma maneira de evadir-se do viveiro, e às vezes passa dias desaparecido. "Esses animais já querem ganhar a liberdade", explica.

Outra preparação específica envolve os animais que só podem sobreviver em grupo. É o caso dos 14 tucanos que atualmente estão no Cetas. Quatro deles foram rejeitados pelo grupo e acondicionados em viveiros separados. "Tucanos são extremamente violentos quando se trata de excluir alguém do grupo", explica Veiga.

Se as quatro aves forem soltas sozinhas, dificilmente conseguirão se inserir num grupo selvagem já existente. Por isso, a equipe vai tentar reintroduzi-las no grupo maior para depois soltar todas juntas, a fim de que, na vida ao ar livre, continuem reproduzindo a mesma hierarquia que ocorre no viveiro. Para isso, o zootecnista vai iniciar, ainda neste semestre, um projeto de pesquisa que visa estudar o comportamento dos animais e entender as causas do comportamento agonístico, isto é, de conflito, neste grupo.

De volta à floresta

Antes de devolver os animais à natureza, também é preciso ter certeza de que a região onde eles serão soltos possui as características adequadas para recebê-los. Esse processo de avaliação é feito tanto por Veiga e sua equipe quanto pelos técnicos do Ibama, e é chamado de credenciamento de área de soltura.

São feitas algumas análises gerais, como a identificação de todas as espécies de flora e de fauna que ocorrem no local. O mapeamento permite identificar aquelas que poderão ser úteis aos animais que

DEVOLUÇÃO À NATUREZA
Portas ficam abertas, mas os periquitos demoram para abandonar as gaiolas

ATRAÇÃO EXTERNA
Para estimular os papagaios a explorar o ambiente onde vão viver definitivamente, os biólogos espalham várias fontes de alimento no entorno dos viveiros

Fotos: Vincent Kurt Lo

serão soltos: as que servem de alimento, as que proporcionam abrigo, as que são usadas para nidificação etc.

Também são feitos cálculos levando em consideração comportamentos específicos. Os canários, por exemplo, quando estão em fase de reprodução, demarcam uma área de cerca de 40 m² e atacam qualquer outro macho da espécie que passe por ali. Para realizar uma soltura de mais canários num terreno, é preciso, através da observação, estimar quantos já vivem ali, dividir a área total por 40 e calcular então quantos indivíduos podem coexistir ali. Esta avaliação é chamada de capacidade de carga da área. Outro item observado é a proximidade de locais habitados. Afinal, a presença humana, em grande quantidade, pode ocasionar a recaptura ou a caça do animal.

A soltura começa com a chegada da equipe às áreas credenciadas (o que, no caso de espécies vindas de outras regiões, pode implicar a realização de viagens para diferentes Estados) para a construção dos viveiros que abrigarão os animais. Estes chegam depois.

Como parte do processo de aclimatação, eles podem viver por meses nos viveiros. Sua dieta passa a incorporar alimentos coletados nos arredores. Os bichos também recebem anilhas para serem identificados na natureza. Eventualmente, um dia, de forma natural, as portas são abertas.

É o chamado *soft release* – em vez de expulsar os animais dos viveiros, permite-se que eles explorem os arredores e retornem sempre que queiram. Nesta fase, alimentos continuam a ser oferecidos dentro do viveiro, e caixas com comida são dispostas também nos arredores. "É uma dispersão gradativa. Eles vão naturalmente colonizando o ambiente, à medida em que desenvolvem a confiança e o tônus muscular para deixarem o viveiro de vez", explica Vincent Lo, do Ibama.

Um trabalho de educação ambiental é feito com eventuais moradores das redondezas, a fim de que eles colaborem com o trabalho e não tentem caçar ou capturar os novos moradores.

Além de preservar as populações, a reintrodução de animais silvestres reabilitados tem impacto positivo no ecossistema, pois cerca de 80% das espécies vegetais das florestas tropicais têm suas sementes disseminadas pela ação da fauna

Depois da dispersão, Veiga e sua equipe retornam ao local e iniciam a etapa de monitoramento, procurando sinais dos animais, que são identificados visualmente por sinais no corpo, como as anilhas e tatuagens. O objetivo é localizar os bichos exatamente onde foram deixados. Se um animal for rastreado a quilômetros de distância, é sinal de que o lugar escolhido para a soltura não era o mais adequado.

Às vezes o monitoramento traz notícias tristes, como na ocasião em que a equipe encontrou três maritacas mortas poucas horas depois de deixarem o viveiro. "Isso é sinal de que ainda não estavam prontas", comenta Veiga. Mas não raro eles se deparam também com um "final feliz" – quando o animal encontrou um par e se reproduziu –,o que constitui o índice máximo de sucesso na reabilitação.

Há quem critique a ideia de reabilitação, dizendo que o animal teria uma vida mais confortável se permanecesse em cativeiro. Veiga, porém, explica que há outros motivos, além do bem-estar, para devolvê-los à natureza. "Cerca de 80% das espécies vegetais que ocorrem em florestas tropicais têm suas sementes disseminadas pela ação dos animais. Preservá-los é essencial para preservarmos também a flora", diz.

Lin Chau Ming

Ele é agrônomo, mas tem alma de antropólogo. Filho de imigrantes chineses, dedica-se ao estudo das plantas medicinais do Brasil e suas formas de uso e de cultivo pelas comunidades tradicionais. Especialista em Etnobotânica e professor da Faculdade de Ciências Agronômicas da Unesp em Botucatu, Lin viaja muito com seus projetos, do Vale do Ribeira (SP) a várias regiões da Amazônia Legal. Em 2010, **Unesp Ciência** o acompanhou em uma missão ao alto rio Negro (AM), relatada na edição de junho *(ed. 9)*. Sua sala (bem mais ampla do que a foto consegue mostrar) é uma espécie de museu-biblioteca das culturas indígena e cabocla do país.

CÍRIO DE NAZARÉ

Barco comprado no evento religioso em Belém, onde foi ofertado como ex-voto. "Uma TV local me entrevistou, por eu ser oriental, na procissão", conta

CHOCALHO

Feito com cascas de sementes de seringueira, é usado nos tornozelos de índios do Amazonas. Lin o leva nas aulas de Etnobotânica para alertar contra coleta ilegal de espécies

Fotos Daniela Toviansky

IMIGRANTES

Na foto familiar, quando tinha 5 anos (hoje ele tem 52). Segundo o cientista, a tradição chinesa manda ter um registro com toda a família em pose austera

DO XINGU

Banco em formato de águia, pintado com o fruto imaturo de jenipapo. "São muito confortáveis de usar durante atividades em que é preciso ficar de cócoras", explica

AMULETO

A carranca veio de Pernambuco, quando Lin avaliou um projeto na Caatinga. "Nadei no rio São Francisco e a comprei pela proteção que dá a quem viaja por suas águas"

Decifra-me ou

Com a missão de desvendar os mecanismos de propagação da malária na Amazônia, uma equipe multidisciplinar de cientistas brasileiros, peruanos e americanos está literalmente 'dando o sangue' pela ciência

Giovana Girardi

São seis da tarde quando três pesquisadores paulistas sentam-se nas cadeiras da varanda de uma casa na zona rural de Acrelândia (AC), tiram os tênis e as meias, arregaçam as calças até os joelhos e esperam. De quando em quando, iluminam as próprias pernas com lanternas para checar se as demais convidadas para o encontro não chegaram sorrateiras.

Finas, escuras e com inconfundíveis "botinhas" brancas, elas têm o hábito de se aproximar na perpendicular junto à pele exposta, como um prego. Mas tão logo o fazem, são interpeladas pela equipe e conduzidas ao local reservado para elas – pequenos potes de plástico cobertos com uma redinha.

A rapidez da ação é fundamental para que o resultado do encontro não seja muito doloroso. Afinal, a expectativa daqueles cientistas, numa literal doação de sangue pela ciência, era atrair naquela noite de abril, e nas muitas outras que vão se seguir periodicamente pelos próximos anos, fêmeas de mosquitos do gênero *Anopheles*, vetores do parasita causador da malária.

O trabalho visa capturar especificamente os insetos que chegam até as casas dos moradores de áreas onde a doença é endêmica. E é uma das etapas de um amplo projeto que pretende compor um quadro detalhado de como a malária se propaga na Amazônia.

A iniciativa reúne um time multidisciplinar de pesquisadores brasileiros (de universidades como USP, Unesp e Federal do Acre), peruanos e americanos, sob coordenação geral do patologista Joseph Vinetz, da Universidade da Califórnia, em San Diego. É um esforço para fornecer subsídios para a elaboração de mecanismos mais eficientes de controle da doença. E, quem sabe, sua erradicação.

No Brasil, a partir do início da década de 1990, a malária se estabilizou em cerca de 500 mil casos por ano – a maciça maioria na Amazônia Legal –, experimentando uma queda para pouco mais de 300 mil em 2008 e 2009 (último ano com dados fechados), de acordo com o Ministério da Saúde. Também houve redução na mortalidade: de 3 em 10 mil habitantes, em 1999, para 1,5 em 10 mil, em 2008, ainda segundo o ministério. O órgão credita esses resultados à ampliação da rede de diagnóstico e tratamento na região amazônica.

Guilherme Gomes

te devoro

"Ambos escutaram o mosquito a noite inteira.
E o anofelino é o passarinho que canta mais
bonito, na terra bonita onde mora a maleita."

Guimarães Rosa no conto
"Sarapalha", do livro *Sagarana*

A CAMINHO DO ACRE
A partir de Rio Branco, seguimos por 110 km para Acrelândia, onde uma casa funciona de base para os pesquisadores em seus trabalhos de campo no Estado e no Amazonas

Mas mesmo não sendo mais tão letal no país, o problema é extremamente debilitante para quem o enfrenta, ainda mais quando se considera que há populações expostas continuamente ao risco, pegando uma malária atrás da outra. A doença também segue desafiando a ciência.

Os especialistas estão intrigados, por exemplo, com a existência de infecções assintomáticas – algumas pessoas contraem o plasmódio (o protozoário causador da doença), mas não adoecem e, por isso, acabam não se tratando, embora continuem sendo capazes de transmitir a moléstia se forem picadas pelo mosquito. As estimativas são de que até 2/3 dos infectados se encaixem nesse quadro. "A hipótese é que exista um grande reservatório de infecção", explica Marcelo Ferreira, parasitologista da USP e um dos líderes da nova pesquisa no país.

Essa é uma das muitas questões a que o projeto pretende responder. Tratando essas pessoas, qual impacto pode haver nos índices de transmissão da malária? Há também que se investigar por que alguns indivíduos simplesmente não se infectam. E por que nem todos apresentam as formas sexuadas do plasmódio, os gametócitos, que são as que infectam o mosquito.

Por outro lado, há as dúvidas sobre o vetor. Quais das muitas espécies de *Anopheles* estão transmitindo malária na Amazônia? Quais são seus horários de maior atividade? Como isso varia com as estações do ano? Sem contar as perguntas sobre as diferentes espécies e variedades do parasita (o *Plasmodium vivax*, mais prevalente no Brasil hoje, e o *P. falciparum*).

"Em um mesmo projeto, ao longo de um mesmo tempo e numa mesma região vamos estudar o mosquito, o parasita e a doença", explica o bioquímico Paulo Ribolla, do Instituto de Biociências da Unesp em Botucatu. Ele está a cargo, no Brasil, da parte de entomologia, que vai investigar, entre outras coisas, a ecologia do mosquito. Foram o pesquisador e sua equipe que descrevemos com as canelas de fora no começo da reportagem.

Centros de excelência

Com financiamento dos Institutos Nacionais de Saúde dos Estados Unidos (NIH, na sigla em inglês) da ordem de US$ 12 milhões, foi formado em 2010 um Centro de Excelência em Pesquisa em Malária para a Amazônia, que vai avaliar ao longo de sete anos três localidades com diferentes contextos epidemiológicos no Brasil e no Peru. Da mesma forma, serão apoiados outros nove centros em todo o mundo.

"Um dos pré-requisitos dos NIH era que, dentro de cada um desses núcleos, diferentes tipos de transmissão estivessem representados. No nosso caso, foi escolhido um assentamento agrícola conhecido como Remansinho, na fronteira do Ama-

CRIADOUROS DE ANOPHELES
"Soneca" vai analisar possíveis locais onde as fêmeas põem seus ovos

QUEM JÁ PEGOU MALÁRIA?
Diante da pergunta, praticamente todos os alunos da única escola do Remansinho levantam a mão. Alguns sinalizam com os dedos quantas vezes já a pegaram

Fotos: Guilherme Gomes

GRANADA
Casa de Darildo Oliveira representa local com vegetação mais degradada

zonas com Rondônia. No Peru, dois locais serão estudados: Puerto Maldonado, que é uma área de mineração perto da fronteira com o Acre, e a periferia de Iquitos, de população ribeirinha", afirma Ferreira.

O objetivo, diz, é obter bases científicas para o controle da malária em cada uma dessas regiões. "Já reconhecendo de antemão que as necessidades de cada uma são diferentes, precisamos conhecer suas especificidades para lidar com elas."

Hoje, no Brasil, apesar de também haver transmissão entre ribeirinhos, é nos assentamentos onde a doença mais se destaca, daí a decisão de estudar esse tipo de local. "Há uma sobreposição quase perfeita dos locais onde há transmissão de malária no país com as áreas de assentamento agrícola. A doença está se deslocando para a Amazônia ocidental, onde há muitos novos assentamentos, como no sul do Amazonas. É o caso do Remansinho, que surgiu há cerca de cinco anos", diz.

A alta incidência da moléstia está diretamente relacionada ao processo de derrubada da mata. Porque coloca as pessoas no ambiente dos mosquitos, mas também porque aumenta a abundância de vetores, explica o pesquisador: "O *Anopheles darlingi*, o grande vetor de malária na Amazônia, é um inseto de floresta, mas ele adora esse ambiente transformado. Então, nas fases iniciais de desmatamento aumenta muito sua densidade". Mas depois que o ambiente está degradado demais, não há mais áreas sombreadas, os criadouros estão poluídos, aí a malária diminui. O que não significa que o desmatamento seja bom, mas que é necessário pensar em outros modelos de ocupação que não envolvam a constante abertura da mata.

> No Brasil, apesar de haver muita transmissão entre ribeirinhos, é nos assentamentos rurais onde a doença mais se destaca, daí a decisão de estudar um local com essas características. O problema está se deslocando para a Amazônia ocidental

Tivemos um vislumbre do projeto em abril, quando acompanhamos os trabalhos de alguns dos participantes por uma semana na região. O Remansinho é parte do município de Lábrea (AM), o centro urbano dista cerca de 400 km do assentamento, mas não há um caminho direto por terra entre eles. O acesso mais fácil se dá por Rondônia, na altura de Nova Califórnia. No entanto, o município mais bem estruturado das proximidades é Acrelândia.

Na cidade, Ferreira e sua mulher, Marly Augusto Cardoso, também da USP, já há alguns anos vêm realizando pesquisas com malária e saúde infantil e acabaram comprando uma casa que serve de base científica para outros pesquisadores em seus estudos de campo. Na época em que estivemos lá, encontramos a equipe de entomologia de Ribolla e dois colaboradores dos estudos de epidemiologia de Ferreira.

Apesar das mais de sete horas de viagem de São Paulo até lá, assim que chegamos

Fotos: Guilherme Gomes

ATRAÇÃO HUMANA
Sem medo de se contaminar, pesquisadores aguardam pacientemente por longas horas a chegada do mosquito; *acima*, Soneca ilumina as pernas para vê-los melhor

AÇÃO RÁPIDA
Antes de ser picado, Ribolla captura o mosquito com mangueira adaptada...

já saímos para a primeira noite junto aos mosquitos. O plano era fazer coleta das 18 h às 21h. Para compreender melhor as condições de transmissão da malária no Remansinho, os pesquisadores decidiram compará-las com a situação de outro assentamento, no chamado ramal do Granada, que também foi palco de anos de estudos de saúde por parte de Ferreira e colaboradores. Ele foi aberto no início dos anos 1980 e já tem uma paisagem bem mais alterada. Lá, por exemplo, há luz elétrica, na localidade amazonense, não.

O ramal é uma estradinha de terra que sai da BR 364, cerca de 20 km depois de Acrelândia, no sentido de Rio Branco, e se estende por pelo menos 30 km para dentro do que um dia já foi mata. O caminho é tortuoso e, como tinha chovido, estava cheio de atoleiros, o bastante para fazer o jipinho que nos levava rodar duas ou três vezes. Tração acionada, chegamos após uma hora e meia ao nosso destino.

A casa da família de Darildo Oliveira já tinha sido, há três anos, objeto de estudo do então mestrando Paulo Rufalco Moutinho, aluno de Ribolla, que avaliou a transmissão de malária e a densidade de anofelinos ali e num ponto no início do ramal, ainda mais antigo. O cenário mudou bastante desde então – a vegetação foi bem mais degradada, e a malária já não é tão alarmante, mas continua presente.

Da varanda, a família nos olha com curiosidade. Anoitecia quando foram surpreendidos com a chegada de um jipe enlameado, com placas de São Paulo, de onde saltam cinco pessoas pedindo para ficar umas horinhas do lado de fora da casa catando mosquito.

Mas ao verem Moutinho, mais conhecido ali como Soneca, a recepção é boa. Inês, a dona da casa, já pega cadeiras para todo mundo e Darildo nos situa: "Quando chegamos aqui, em fevereiro de 99, isso era mata pura, aí ficava uma semana bom e uma caído com 'ela'. Era uma malária em cima da outra. Às vezes tava tomando remédio pra *vivax*. Em dois, três dias não passava o efeito, aí furava o dedo e dava a *falciparum* junto. Depois acalmou".

Uma dezena de vetores

De fato a expectativa dos pesquisadores não é encontrar uma densidade tão alta de mosquitos quanto Soneca observou antes. A metodologia de captura dá um certo arrepio à primeira vista: assim que sentem que o mosquito pousou, ou começou a picá-los, eles sugam o bicho com uma mangueira adaptada com uma redinha dentro, para impedir que ele vá parar goela abaixo, e o colocam num pote de plástico.

Diante da pergunta inevitável (vocês não têm medo de pegar malária?), porém, a equipe contemporiza o risco: "Ah, somos mais rápidos que o mosquito. Capturamos antes de ele ter tempo de transmitir", é uma das respostas padrão. E se três ou quatro chegarem ao mesmo tempo? "Mas em média se imagina que apenas um anofelino em mil carrega o parasita", é a estatística que trazem na ponta da língua.

Se ela falhar, no entanto, eles parecem não se importar tanto assim: "Bom, pelo menos eu vou saber mais como são os sintomas da doença que eu estudo, né?", afirma, descontraída, Aline Fernandes Angella Martins, que recentemente concluiu o doutorado sobre os vetores da malária de uma região de Porto Velho (RO) e estava ali ajudando Ribolla e Soneca.

Até por conta dessa baixa estatística de infecção do mosquito – o que não significa baixo risco para a população, uma vez que existem milhões de mosquitos e há épocas do ano em que uma pessoa pode tomar até cem picadas por hora, como alerta Ribolla –, os cientistas precisam coletar muitos para poder fazer suas análises. Por isso, estão planejadas de quatro a cinco idas a campo por ano. De cada vez, a ideia é passar de uma semana a 10 dias fazendo coletas de 3 e de 12 horas, tanto no Granada quanto no Remansinho.

Os animais coletados vão inicialmente passar por uma avaliação taxonômica para identificação das espécies presentes em cada localidade, tarefa que ficará a cargo de Maria Anice Sallum, da Faculdade de Saúde Pública da USP.

Apesar de o *Anopheles darlingi* ser nor-

PEGO EM FLAGRANTE
...mas às vezes ele consegue se alimentar, como revela a barriga cheia de sangue

SALDO
Nos potinhos se vê a quantidade capturada em uma das noites; *no alto*, a perna de Ribolla após alguns dias de coletas intensas – outras espécies também fizeram a festa

malmente mais associado às infecções na Amazônia, os pesquisadores desconfiam que bem uma dezena de outras espécies esteja transmitindo a doença. "Como cada uma tem um pico de atividade diferente, essa diversidade de vetores provavelmente interfere na transmissão da malária", explicou posteriormente Anice em São Paulo.

Os pesquisadores já perceberam que normalmente uma espécie predomina, mas duas ou três outras também são vetores – às vezes só por um período do ano ou do dia, por exemplo, só por três meses e só às sete da noite.

O trabalho anterior de Soneca já havia trazido uma indicação nesse sentido. Ele observou que a abundância de mosquitos varia ao longo dos meses e que, quando ela é muito alta, os insetos picam as pessoas a noite toda, enquanto nos meses de menor densidade, a atividade fica mais restrita ao intervalo das 18 h às 21h. Ele também notou que os mosquitos coletados no período de seca são geneticamente diferentes dos de época de chuva. "Isso significa que cada vez mais teremos de pensar em mecanismos de controle diferenciados. Mas precisamos antes entender a biologia dos mosquitos num dado local, em diferentes épocas, para propor isso", afirma Ribolla.

Nesse sentido, será feita também uma investigação genética dos insetos coletados. Além de servir para mostrar se eles estão ou não infectados com o plasmódio, o uso de marcadores genéticos vai permitir descobrir se a estrutura das populações muda durante o ano. Também serão analisados genes relacionados com resistência a inseticidas. "Como a principal ferramenta que existe hoje para combatê-los é o uso de inseticida químico, temos que analisar se são ou não resistentes, tanto por ensaio biológico quanto geneticamente", diz.

Mesmo considerando só o *darlingi*, sabe-se que há cepas ou linhagens diferentes de acordo com a região geográfica. Isso pode ter reflexo na resistência a inseticidas e na capacidade vetorial. Algumas cepas podem transmitir melhor ou pior o parasita. "Ao longo de sete anos poderemos avaliar se as metodologias de combate ao mosquito estão sendo eficientes", complementa o pesquisador.

Para aquela primeira noite, porém, os planos eram mais modestos. Todos cansados contavam os últimos minutos para a coleta de 3 horas acabar. Apesar da pele suculenta à mostra, menos de 30 anofelinos chegaram até a equipe e foram capturados naquela noite. Ainda haveria outras seis chances de captura na semana.

O *Anopheles darlingi* é o mosquito normalmente mais associado às infecções na Amazônia, mas os pesquisadores desconfiam que uma dezena de outras espécies deste gênero esteja transmitindo a doença, cada uma com um pico de atividade diferente

"Um frio que Deus me livre"

No dia seguinte, enquanto a turma da entomologia dormia, saímos às 6 h para ir enfim ao Remansinho, a duas horas e meia de Acrelândia (1h30 de estrada de terra). Acompanhávamos dessa vez o último dia de trabalho da equipe de Ferreira, que avalia a incidência da malária na população. Ele e colaboradores vêm trabalhando com aquela população desde o final de 2008, quando perceberam que a situação no Granada estava menos calamitosa.

Os níveis de transmissão na região amazonense, por outro lado, eram impressionantes, segundo conta o parasitologista: "No estudo imunológico que estávamos fazendo na ocasião, precisávamos coletar amostras dos mesmos indivíduos no momento do diagnóstico da infecção e 30 dias depois, já tratados. Mas quando a gente voltava, muitos deles estavam com malária de novo e não eram mais elegíveis para o estudo".

"Vimos pessoas que saíram de lá, prestes a receber a documentação do Incra pelo lote, porque não aguentavam mais pegar

Fotos: Guilherme Gomes

INQUÉRITO EPIDEMIOLÓGICO
Cavasini entrevista Maria Costa sobre sua saúde e hábitos; uma das perguntas é sobre a hora de acordar e de dormir, para checar a exposição aos mosquitos

COLETA DE SANGUE
Análise imediata vai mostrar se há malária e anemia nos moradores

malária. Gente que faz um trabalho braçal pesado e não consegue trabalhar por quatro ou cinco dias." Hoje a incidência é menor, mas ainda preocupa e incomoda.

É o que percebemos nas conversas dos pesquisadores com os moradores. Seguimos naquela manhã o biólogo Carlos Eugênio Cavasini, professor da Faculdade de Medicina de Rio Preto e antigo colaborador de Ferreira, e o biomédico Pablo Secato Fontoura, mestrando da USP. A primeira casa onde paramos é de uma mulher que se queixava de muita dor de cabeça e "nos ossos". "Rapaz, fiquei 20 anos sem pegar malária, quando cheguei aqui, depois de 8 dias peguei. É um frio que Deus me livre. Uma fraqueza nas pernas, um desânimo de fazer as coisas. Não tenho vontade de comer", conta Maria Alves Costa, de 43 anos, que saiu de Extrema (RO) para a região do Remansinho. "Mas é assim mesmo, a vida é essa."

A pesquisa atual vem sendo realizada desde o ano passado, com financiamento da Fapesp, mas os dados vão compor o projeto do centro de excelência. Foram selecionados cerca de 200 moradores da região para serem acompanhados durante o estudo. Mas eventualmente algumas pessoas pedem a atenção da equipe e são atendidas, como Maria. Nas visitas da equipe, que ocorrem a cada quatro meses, eles têm o sangue coletado e passam por um questionário de acompanhamento das suas condições de saúde.

A análise imediata, feita por um microscopista, é para checar se o indivíduo está infectado. Se estiver, ele já é medicado. Também é feito um hemograma, em um laboratório montado no posto de saúde de Acrelândia, para checar se há anemia. Parte do sangue segue para São Paulo, onde serão feitas análises de biologia molecular e também genética do plasmódio, quando houver a infecção.

"A gente está interessado em saber quem tem infecção e está doente e quem tem infecção e está assintomático", explica Ferreira. Até há algum tempo, diz, havia "um mito" de que a malária observada nas áreas de assentamento atingia tipicamente indivíduos migrantes que não desenvolviam nenhum tipo de imunidade aos sintomas (como a observada em ribeirinhos e indígenas). De modo que todo mundo que se infectava adquiriria a doença e que, tratando os indivíduos doentes, se eliminaria a transmissão.

"Certamente no momento em que elas chegam, uma vez infectadas, vão ter a doença. Mas os trabalhos no Granada mostraram que essas populações dos assentamentos, com o tempo, vão adquirindo imunidade. E as infecções assintomáticas passam a ser, nesses contextos, um problema real de saúde pública, uma potencial fonte de infecção", afirma.

Pesquisas que vêm sendo feitas nessa linha sugerem que pode haver uma relação entre a ausência de sintomas e uma carga parasitária muito baixa – que às vezes nem é identificada por microscopia,

Um dos focos do estudo é tentar entender por que algumas pessoas, apesar de contaminadas com o parasita, não ficam doentes. "As infecções assintomáticas são um problema real de saúde pública, uma potencial fonte de infecção", afirma Marcelo Ferreira

FOCO NOS CASOS ASSINTOMÁTICOS
Parte do sangue coletado será examinado em São Paulo com técnicas mais sensíveis de biologia molecular, que conseguem captar baixos índices do parasita

DIAGNÓSTICO LOCAL
Suzi observa ao microscópio lâminas com amostras de sangue coletadas pelos pesquisadores e por ela própria; treinamento lhe permite medicar os doentes

somente por técnicas moleculares mais sensíveis. O que é um problema extra, porque o governo federal só autoriza que seja fornecido o medicamento quando o diagnóstico é feito pelo modo tradicional.

Mas mesmo quando o plasmódio é visível ao microscópio, o indivíduo pode não se sentir mal. Era o que ocorria com uma criança enquanto estávamos no Remansinho. Ali, assim como em outros locais afetados pela doença, há um posto de notificação de malária, ligado à Secretaria de Saúde do Amazonas, com uma pessoa treinada para colher sangue da população do entorno, fazer a análise das lâminas ao microscópio e medicar as pessoas contaminadas. No caso do projeto, ela também serve de ponto de apoio para os pesquisadores, checando o material que eles coletaram.

"Estou aqui com o diagnóstico, mas o pai não quer deixar a menina tomar o remédio porque ela não está sentindo nada", conta Eusueli Arraes Silva, de 44 anos, ou simplesmente Suzi, a responsável pelo local.

Com 56 malárias no currículo – segundo cálculos da própria –, pode-se dizer que ela sabe uma coisa ou outra sobre a doença. E isso só em três anos. "Mas são 56 mesmo, Suzi, não são as recaídas, não?", questiona Cavasini ao chegarmos ao posto. Quando infectadas por *Plasmodium vivax*, não raramente as pessoas experimentam episódios de recaída, mesmo quando tratadas, porque algumas formas do parasita ficam dormentes no fígado e voltam a circular no sangue um

Apelo para erradicação

No Dia Mundial de Combate à Malária (25 de abril), neste ano, a ONU fez um apelo para que a doença, uma das mais antigas a atingir a humanidade, seja erradicada até 2015. Em todo o mundo, cerca de 800 mil pessoas morrem por ano em decorrência da doença, em especial na África, onde a maior incidência é de *Plasmodium falciparum*, bem mais letal e cada vez mais resistente aos remédios.

A orientação já vem de alguns anos e foi o que possibilitou que as pesquisas também passassem a focar o *Plasmodium vivax*. Apesar de menos grave, ele é mais fácil de transmitir (as formas infectantes aparecem antes mesmo de a pessoa começar a se sentir doente) e tem um residual difícil de erradicar por causa das formas que ficam dormentes no fígado. Além disso, a movimentação muito comum de pessoas na Amazônia, que estão permanentemente abrindo novas áreas na mata, deixa-as em constante contato com o mosquito.

"Nenhum grande financiador de pesquisa em malária no mundo dava dinheiro para *vivax*, o que era uma tragédia para nós. O argumento era de que ele não mata e, em escala global, a maior parte de malária do mundo é causada por *falciparum*. Mas para erradicar, ele também precisa desaparecer", afirma Ferreira.

De uns cinco anos para cá, porém, cada vez mais se conhecem casos de morte por *vivax*. "Não se sabe se sempre se morreu de *vivax* e não se percebia ou de fato é um fenômeno novo", diz. Para piorar, evidências indiretas indicam que a dose usada de medicamento já não é eficaz contra as formas dormentes do fígado.

12 HORAS COM MOSQUITOS
Nas coletas prolongadas, os pesquisadores se revezam entre o trabalho e um cochilo; na rede, mosquiteiro funciona para evitar os insetos do meio da madrugada

PERIDOMICILIAR
Enquanto Ribolla fica sentado do lado de fora da casa...

tempo depois, deixando novamente o indivíduo doente.

"São 56 porque era de 15 em 15 dias. Mas faz um ano que não pego mais malária", conta ela. Cavasini insiste: "Mas não pega ou não tem sintoma?" "Não, eu não pego, eu faço exame direto. Sinto dor de cabeça, já furo meu dedo. Deu febre, furo dedo, senão a coisa pega. Daquele jeito eu já estava querendo ir embora daqui." Ela está no Remansinho há quatro anos, vinda de Comodoro (MT), onde morou por 30. "A gente cansa do lugar, né? Uma hora falei: vam'bora conhecer o mundo. Aí viemos parar aqui."

Ônus da terra própria

O lugar atraiu muita gente justamente pela possibilidade de conseguir um pedaço de terra, mas a doença é um dos principais entraves. "Para quem quer construir as coisas, ter uma vida melhor, aqui é bom, mas tem de batalhar muito e pegar muita malária", conta uma pálida Andreia Villis de Oliveira, de 22 anos, que acabara de ser diagnosticada por Suzi.

No postinho, ela recebe as pessoas que estão se sentindo doentes e também faz o que chama de busca ativa por casos. Até aquele dia (18/4), ela já tinha diagnosticado dez casos de malária no mês, em uma população de cerca de mil pessoas (mas somente uma parcela tinha feito o exame). A expectativa era de que com o período de seca, que estava começando, os casos aumentassem. Com a baixa das águas nos criadouros, os mosquitos se proliferam.

Nas duas semanas em que estiveram lá, os cientistas examinaram quase 200 pessoas e quatro tiveram lâmina positiva para malária (*P. vivax* em todos os casos). Eles ainda fariam o diagnóstico molecular (para checar se passou algum parasita não visto na microscopia). "Para comparar, em nosso primeiro inquérito, há um ano, 10% das lâminas foram positivas", diz Ferreira. "Também há um ano fizemos hemograma de todos e vimos que a prevalência de anemia era alta. Agora temos raros casos. É um sinal de que o pessoal está tendo menos malária, porque o plasmódio destrói as hemácias e causa anemia."

Depois de algumas horas de coletas e entrevistas, voltamos a Acrelândia para entregar o carro para a equipe de entomologia. Naquela noite e na próxima, eles foram também ao Remansinho pegar os mosquitos de lá. Como era de se esperar, a abundância ali foi bem mais alta. Somente Ribolla pegou mais de 60 do lado de fora da casa de Suzi na primeira noite.

Saber os horários de maior abundância dos mosquitos é importante para orientar as políticas de controle do vetor, como o uso de mosquiteiros impregnados com inseticida; eles se tornam pouco efetivos se o pico ocorre quando as pessoas estão acordadas

Os dados parasitológicos e entomológicos podem juntos ajudar a entender melhor como se dá o desenvolvimento e a evolução da doença na população. Os pesquisadores da área de saúde suspeitam, por exemplo, que a imunidade pode estar relacionada com algumas cepas específicas do plasmódio.

"Esperamos ver neste trabalho que isso esteja relacionado a variedades também diferentes de mosquito. Se comprovarmos, talvez a gente consiga usar o inseto como um indicador de qual cepa do parasita está circulando", afirma Ribolla. "Mosquitos novos que entrem na região podem trazer parasitas novos, assim como pessoas novas que chegam ao local podem iniciar uma nova transmissão. No fim está tudo relacionado", diz.

Soneca também vai investigar os criadouros de cada localidade – ou seja, os possíveis locais onde a fêmea vai colocar os ovos. Se tem criadouro, pode ter mosquito, então pode ocorrer transmissão de malária. Ele vai se concentrar em três pontos no Remansinho e um no Granada, no entorno da casa de Darildo. Em volta de cada ponto, vai traçar um raio de mais

INTRADOMICILIAR
...Aline fica dentro; método mostra quantos anofelinos chegam aos moradores

ANOFELINOS POR HORA
Potinhos preparados para receber os mosquitos capturados a cada hora fora e dentro da casa; na coleta feita no Granada, 291 foram pegos

Fotos Guilherme Gomes

ou menos 1 km e analisar todos os criadouros nesses pontos, para depois tentar correlacionar isso com a abundância de mosquitos e a diversidade de espécies, para saber como está a estrutura populacional desses mosquitos.

Mosquiteiros em xeque

Voltamos à casa de Darildo na quarta noite para a parte mais exaustiva da pesquisa: uma coleta de 12 horas. Apesar de normalmente o *Anopheles darlingi* estar mais associado ao anoitecer, sabe-se que dependendo da cepa e da época do ano, além de outras espécies que podem estar em atividade, pode haver picos à meia noite, no meio da madrugada ou ao amanhecer.

Com a investigação de longo prazo, vai ser possível conhecer melhor esse movimento e saber quais são os horários em que as pessoas estão mais vulneráveis. Para isso, o trabalho de captura é feito dentro e fora da casa e contabilizado por hora. Antes do trabalho, a equipe já empilha 24 potinhos, onde os mosquitos serão acondicionados, devidamente etiquetados (I1, P1; I2, P2, etc., sendo I para interdomiciliar e P, peridomiciliar).

Os dados são importantes para, por exemplo, orientar as políticas públicas de controle do vetor. Um dos métodos que mais vêm sendo indicados é o uso de mosquiteiros impregnados com inseticida. Recentemente, inclusive, vários deles foram comprados com financiamento do Fundo Global de Luta contra Aids, Tuberculose e Malária. O método é bastante eficaz na África, mas lá o mosquito é diferente e bem mais noturno, pica as pessoas enquanto elas estão dormindo.

"É uma medida interessante também porque mata seletivamente os mosquitos que penetram na casa e são aqueles que em última instância vão transmitir a malária, não é só jogar inseticida. Mas no Brasil é diferente. As pessoas não estão dormindo debaixo do mosquiteiro às sete da noite, principalmente onde tem luz elétrica. Claro que mesmo se remover parte do risco já é alguma coisa, mas o medo é que o mosquiteiro cause uma falsa noção de proteção", afirma Ferreira.

Para responder a essas dúvidas, a equipe de Ribolla vai investigar, além da densidade do mosquito por hora, quantos estão com o parasita. "Se percebermos que, apesar de haver poucos durante a noite, eles estão infectados, o mosquiteiro faz sentido", explica. "Mas se o mosquito só estiver picando às 18 h, 19 h, 20 h, e as pessoas não estiverem na cama, não adianta."

Mais uma vez a postos, a turma vai se revezando (alguns dormem enquanto outros coletam) para pegar os mosquitos. A atividade acaba mobilizando a família e Darildo e as crianças acham graça da situação dos pesquisadores de perna de fora. "Mais do que na perna assim, eles gostam é de quem está com meia preta, porque se escondem. Mas eu nunca fico de short aqui, tô sempre de calça, porque eu tenho pavor de ficar dando tapa na perna. Não gosto de dar tapa em carapanã não."

As reações, após tantos dias e horas, são engraçadas. Ribolla, na quinta hora de coleta, das 22 h às 23 h, dá sinais de cansaço: "Chega uma hora que começo a não sentir mais as picadas, tem de ficar olhando mais para ver se tem alguma coisa. Outras horas, eu sinto uma 'picada fantasma'. Tenho certeza de que estou sendo picado, mas quando vou olhar, não tem nada". O resultado final, porém, valeu a pena: 291 mosquitos em 12 horas – 190 fora da casa e 101 dentro.

No dia seguinte eles encarariam ainda mais uma coleta prolongada, dessa vez no Remansinho, na casa de Manoel Adonai Mendes de Araujo, e Ribolla teria de enfrentar uma difícil pergunta: "Puxa, faz 15 anos que você trabalha com isso e até agora nada?". "É, tenho de reconhecer que até agora não temos uma cura", admitiu o pesquisador depois.

"Mas nossa expectativa é diminuir o impacto. Aos poucos, conhecendo melhor a doença, a transmissão, o vetor, chegaremos a novas estratégias. Acho muito complicado pensar em erradicar ou curar, não que não tenha que ser uma meta a longo prazo. Por agora é ir entendendo melhor para conseguir diminuir aos poucos." UC

A ilha misteriosa

A diversidade geológica das ilhas Falkland, que intrigou até Darwin, está na mira de diversas pesquisas empreendidas por geólogos brasileiros

Pablo Nogueira

A final, são ilhas Falkland ou ilhas Malvinas? Usar um nome ou outro parece implicar em optar entre ingleses e argentinos, os dois povos que, desde o século 19, disputam a soberania do pequeno arquipélago, situado nos confins austrais do Atlântico. Mas, discretamente, a ciência brasileira está descobrindo uma maneira de contornar a disputa política – embora use o nome em inglês para se referir às ilhas – e inserir-se numa fascinante aventura de investigação geológica que independe de nacionalidade e cujo princípio está ligado a ninguém menos do que Charles Darwin (1809-1882).

O britânico aportou por lá em 1833 (ano em que o Reino Unido ocupou o arquipélago), durante a viagem a bordo do Beagle. É importante lembrar que a formação de Darwin não era em biologia, tal como hoje a conhecemos, mas sim numa área conhecida como história natural, que incluía também a geologia. E no começo de sua viagem, seu interesse geológico estava bastante evidenciado. Darwin percorreu algumas trilhas nas ilhas principais e ficou intrigado com duas coisas que encontrou por lá.

A primeira foram as *stone runs* (que os brasileiros chamam de 'rios de pedras'), aglomerados de rochas do tipo quartzito com quilômetros de extensão, que se espalham pelos campos do interior. A outra foi a rica diversidade de fósseis. Alguns espécimes coletados por ele estão até hoje no Museu de História Natural britânico.

Claudio Riccomini

IMORTALIZADO
Vista aérea das grandes Inscrições em solo criadas para homenagear navios de pesquisa que atracaram nas ilhas. O HSM Beagle trazia a bordo o jovem Darwin

Fotos: Carlos Grohmann

HABITANTES DE GONDWANA
Simões encontrou grande quantidade de fósseis do Permiano e do Devoniano. Mais de 200 não puderam ser trazidos, devido à limitação de bagagem

"Todo o aspecto das ilhas Falkland se transformou a meus olhos [...] pois encontrei uma rocha com conchas abundantes, e estas eram de uma idade interessantíssima", registrou em seu diário. Quase 180 anos depois, tanto os fósseis quanto as stone runs ainda intrigam a ciência e estão começando a ser investigados pelos geólogos brasileiros.

Os fósseis já haviam chamado a atenção de outro importante cientista, o geólogo americano John Clarke (1857-1925). Em 1913, ele foi o primeiro a descrever fósseis do período Devoniano (cerca de 400 milhões de anos atrás) encontrados ali. Clarke também andou pelo Brasil, onde igualmente desempenhou um papel pioneiro ao relatar a existência de fósseis semelhantes aos vistos nas Falkland. Os vestígios desses animais – principalmente invertebrados marinhos, como braquiópodes, trilobitas, moluscos etc. – foram encontrados ao norte do Paraná, perto da fronteira com São Paulo.

Fósseis parecidos foram achados por outros pesquisadores também na Bolívia, no Uruguai, em Gana e na Nova Zelândia. A semelhança da fauna pré-histórica devoniana desses lugares não é coincidência. No passado, todos estavam reunidos num supercontinente, a Gondwana, que foi desfeito pela deriva continental. Naquela época, as massas de terra que hoje formam as ilhas eram parte do atual sudeste da África do Sul, um pouco abaixo de onde se ergue Durban (*veja quadro na pág. 32*). A região do Brasil conhecida atualmente como bacia sedimentar do Paraná era parte do fundo de um grande mar interior de Gondwana, mais vasto do que o Mar Negro.

A possibilidade de estudar os fósseis das Falkland foi um dos elementos que atraíram o paleontólogo Marcelo Guimarães Simões, professor do Departamento de Zoologia do Instituto de Biociências da Unesp em Botucatu. Há quase duas décadas ele se dedica a investigar a paleofauna devoniana do Paraná, e seu trabalho deu origem a toda uma linha de pesquisa nesta área. Simões também é professor convidado da pós-graduação do Instituto de Geociências da USP (IGc).

Desta colaboração surgiu a possibilidade de acompanhar Claudio Riccomini, que é professor do instituto e desde 2007 tem feito visitas prospectivas às Falkland, em uma expedição em abril passado. O grupo era completado por Carlos Grohmann, professor do IGc, e por Lucas Warren, Fernanda Qualio e Marlei Chamani, estudantes de pós-graduação do instituto.

Ecologia paleontológica

Entre os animais que Simões estuda, destacam-se os trilobitas da família dos homalonatídeos. Eles chamavam a atenção por seu tamanho, que chegava aos 20 cm de comprimento – o mais comum era em torno de 10 cm. Viviam semienterrados na lama e na areia do fundo dos mares e, à medida que se deslocavam, revolviam o sedimento, levantando a matéria orgânica ali depositada para se alimentarem. Diferentemente de outros trilobitas, que podiam sobreviver em diferentes profundidades, os homalonatídeos habitavam águas muito rasas, bem perto da lâmina d´água.

Nas Falkland, Simões encontrou fósseis desses animais em duas localidades, Many Branch e Saddle Quarry, nenhuma das quais havia sido pesquisada anteriormente. Os espécimes coletados da espécie *Burmeisteria herscheli*, já encontrada tanto no Brasil como na África do Sul, estavam em excelente estado de conservação. Mas o foco do paleontólogo não é a identificação de novas espécies. Seu interesse situa-se na paleoecologia, isto é, a compreensão de como era o ecossistema em que aqueles animais existiram.

"Os fósseis dos homalonatídeos que temos no Brasil foram deslocados para águas mais profundas antes que a fossilização ocorresse. O ótimo estado de preservação dos espécimes que encontramos nas Falkland mostra que foram preservados exatamente onde viviam. Isso nos dá uma perspectiva de como eram as águas rasas dos mares devonianos, algo que ainda não tínhamos visto", explica Simões. Segundo o paleontólogo, isso demonstra a existência de ligações entre os mares interiores do supercontinente durante aquele período. Uma paisagem, talvez, semelhante à que existe hoje entre os Mares Negro e Cáspio.

Geólogos debatem se o Mar de Eurydesma, uma grande massa de água que se estendia por Austrália, Argentina e África do Sul, também chegava às Falkland; descoberta de brasileiro sugere, porém, que na época as ilhas estavam cobertas por lagos

AMBIENTE SAUDÁVEL PARA ROCHAS
O frio e a ausência de vegetação preservam as rochas das ilhas e facilitam a visualização de dobras como esta, possibilidade menos comum no Brasil

Outra descoberta feita por Simões pode ajudar no esforço de recompor a Gondwana de 250 milhões de anos, uma espécie de super quebra-cabeça da paisagem que usa como peças os continentes de hoje. O trabalho diz respeito a um período geológico posterior, o Permiano, e envolve um debate científico que já dura quase uma década.

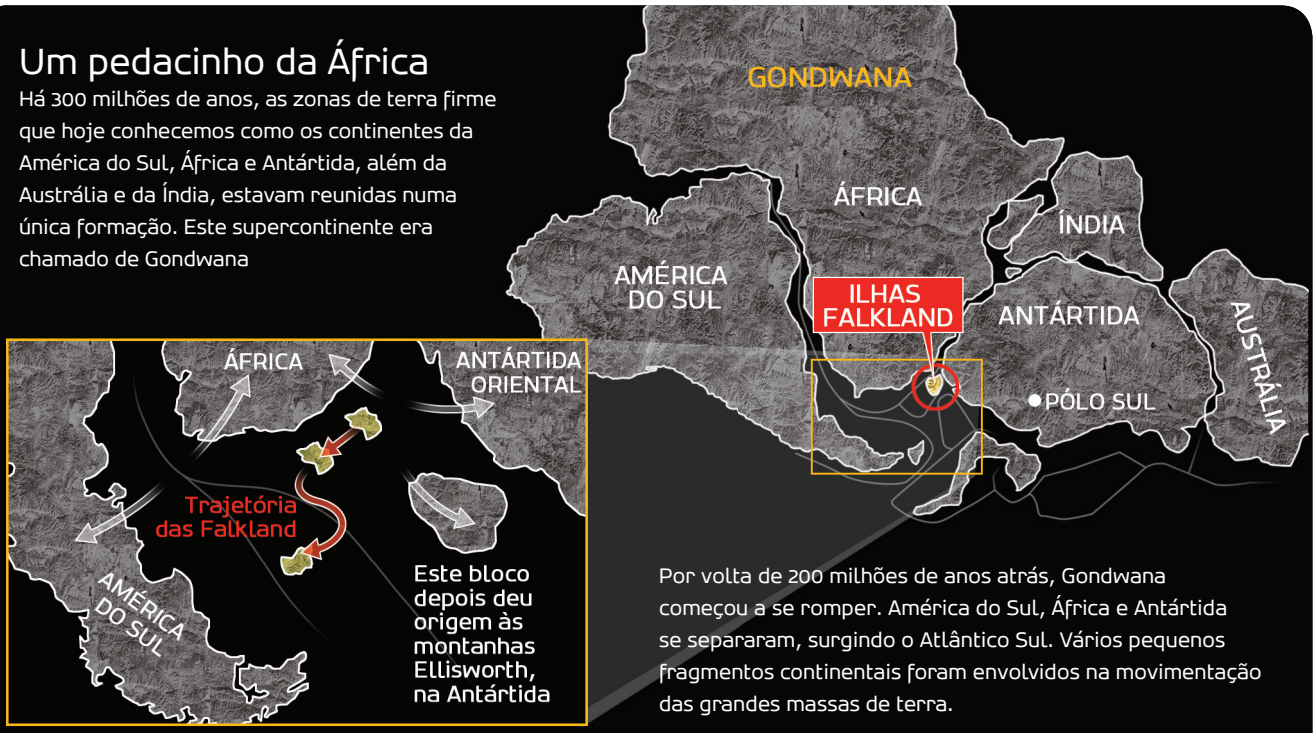
Sabe-se que, naquela época, Gondwana estava saindo de uma glaciação, que levou à criação de um vasto mar interior, batizado de Eurydesma. O nome deriva de um grupo de vertebrados, a fauna de Eurydesma, cujos restos fossilizados foram encontrados na Austrália, na Argentina e na África do Sul.

Este mar alagou as regiões que hoje são conhecidas como Bacia de Sauce Grande, na Argentina, e Kalahari-Karoo, na Namíbia e na África do Sul. Uma vez que, na época, as Falkland eram parte integrante do sul da África, alguns autores sugeriram que espécimes da fauna de Eurydesma povoaram também a ilha e predisseram que seus fósseis seriam encontrados por lá. Tal descoberta, porém, nunca fora feita. Em 2002, três pesquisadores britânicos publicaram um artigo contestando a ideia, ao afirmar que a análise das rochas não fornecia qualquer evidência de que a ilha estivesse coberta pelo mar naquele período.

Simões se viu diante da possibilidade de procurar por exemplares dessa fauna e, assim, reforçar algum dos lados da polêmica. Um pesquisador do serviço britânico de geologia deu à equipe de brasileiros uma dica de onde, eventualmente, poderiam ser encontrados fósseis de moluscos bivalves que viveram no Permiano. O lugar,

Um pedacinho da África

Há 300 milhões de anos, as zonas de terra firme que hoje conhecemos como os continentes da América do Sul, África e Antártida, além da Austrália e da Índia, estavam reunidas numa única formação. Este supercontinente era chamado de Gondwana

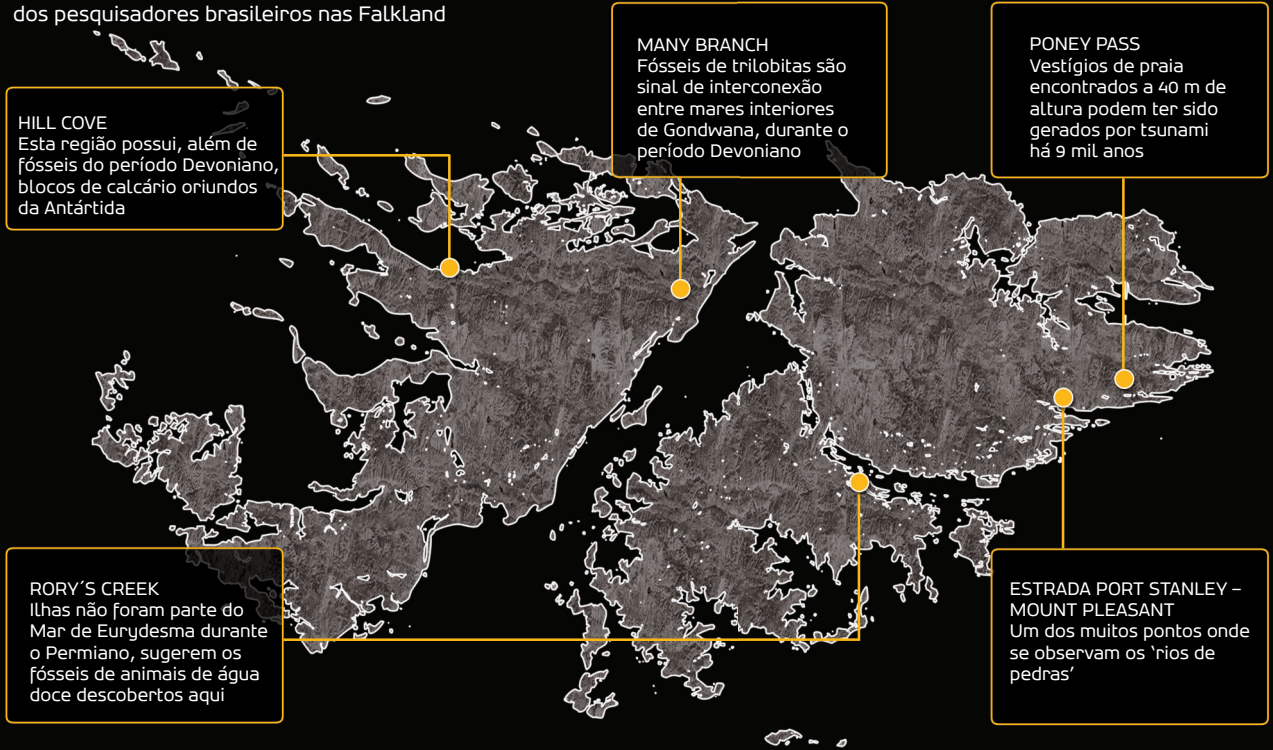


Por volta de 200 milhões de anos atrás, Gondwana começou a se romper. América do Sul, África e Antártida se separaram, surgindo o Atlântico Sul. Vários pequenos fragmentos continentais foram envolvidos na movimentação das grandes massas de terra.

Um fragmento desprendeu-se da África do Sul, um pouco ao sul de onde se situa hoje a cidade de Durban, na costa do Índico. Em sua trajetória, ele rodopiou, alterando sua orientação original. Outro fragmento, desprendido de uma região próxima, incorporou-se à Antártida.

Parque de diversões geológico

Várias ocorrências estão atraindo a atenção dos pesquisadores brasileiros nas Falkland



Erika Onodera

RIOS DE PEDRA
Vista aérea das grandes aglomerações que impressionaram Darwin. Modelagem 3 D em computador vai ajudar a explicar distribuição dos depósitos de rocha

EFEITO CASTANHA-DO-PARÁ
Os fragmentos maiores de rocha ficam na parte de cima dos depósitos

Fotos: Carlos Grohmann

na baía de Choiseul, era de difícil acesso. Mas Simões, com Fernanda Quaglio e Lucas Warren, conseguiram chegar lá e passaram uma tarde analisando o solo.

Encontraram seis fósseis de moluscos bivalves, alguns bem preservados, além de diversos fósseis menores e os vestígios de uma folha de Glossopteris, um vegetal que vivia em terra firme. Os bivalves são espécies ainda desconhecidas dos gêneros Carbonicola, Paleoanodonta e Anthraconaia, e são todos de água doce. A descoberta coincide com a interpretação feita pelos três pesquisadores ingleses com base nas rochas. "E quando as rochas e os fósseis contam uma mesma história, esta tende a ser a versão correta", diz Simões.

Também aqui, ele usa parte da fauna para reconstruir a paisagem pré-histórica. "Sabemos que esses bivalves viviam enterrados no fundo, e sua presença é um indicador de água pouco oxigenada e rica em matéria orgânica." Em vez de um mar de água salgada, ele visualiza uma paisagem de grandes lagos de água doce dominando aquele pedaço de Gondwana de 250 milhões de anos atrás. "Já sabíamos que existiam lagos onde hoje ficam a Austrália, a África do Sul e o Brasil. Agora parece que o mesmo acontecia nas Falkland", afirma o pesquisador.

Carlos Grohmann, Claudio Riccomini e Marlei Chamani aproveitaram a viagem às ilhas para começar a pesquisar as stone runs mencionadas por Darwin. O naturalista anotou em seu diário que "em muitas partes da ilha, os fundos dos vales estão cobertos, de uma maneira extraordinária, por miríades de grandes fragmentos de quartzo de rocha, formando 'correntes de pedras' ('streams of stones', no original) [...]. Elas não estão dispostas em pilhas irregulares, mas espalham-se como grandes correntes".

A forma como as rochas estão dispostas – formando caminhos bem definidos, que vão do topo de montanhas até o fundo de vales e são visíveis a quilômetros de distância – é um dos fatores que ainda intrigam os pesquisadores. Outra característica interessante é o fato de os maiores fragmentos de rocha estarem na parte superior dos depósitos, e os menores, na parte de baixo. Este é um fenômeno conhecido como "efeito castanha-do-pará", diz Chamani, e é característico de processos onde os objetos envolvidos, apesar de serem sólidos, se comportam como se fossem fluidos.

Os pesquisadores do Serviço Britânico de Geologia acreditam já ter desvendado o mecanismo de formação dos tais "rios de pedra" – teoria da qual os pesquisadores brasileiros discordam. Segundo os ingleses, eles teriam iniciado sua formação há 15 mil anos, quando a Terra passava por uma glaciação. Naquela época, havia glaciares nos pontos mais elevados do terreno, e o solo das Falkland ficou congelado, assim como as rochas, a lama e a areia que cobriam o chão. Variações de temperatura ocasionais promoviam um derretimento da parte superior do solo congelado, que, posteriormente, tornava a congelar.

Um dos efeitos da repetição desse ciclo de derretimento e congelamento teria sido a fragmentação do quartzito em grandes blocos de rochas, enquanto outras, menos duras, teriam sido esmiga-

Cientistas ingleses acreditam que a origem dos 'rios de pedra' está na ação dos glaciares que cobriram a ilha na última era do gelo. Mas brasileiros sugerem que um terremoto pode ter dispersado as rochas, gerando uma espécie de cascata sólida

DEPOIS DA GRANDE ONDA
Riccomini (*à esq.*) coletou amostras de três camadas de sedimentos: uma mais profunda, amarronzada, uma intermediária e outra de turfa, mais escura (*dir.*). Hipótese é de que a camada do meio, hoje 40 m acima do nível do mar, tenha sido elevada por tsunami

lhadas completamente, virando areia e solo. Gradualmente, esse material teria despencado pelas encostas, originando as estruturas que se veem hoje.

Especialista em modelos de relevo, Grohman refuta essa explicação ao lembrar que a interferência de glaciares deixou em outras partes do planeta marcas bem características na paisagem, mas que não são vistas nas Falkland. Um exemplo são vales em formato de "U", que podem ser encontrados nos países nórdicos e são os vestígios da presença de uma grande massa de gelo no passado. "Se houve uma glaciação na ilha, foi muito antes e houve tempo suficiente para que a erosão acabasse com aquela paisagem característica. Se as stone runs tivessem se formado na época, a erosão as teria afetado também."

Grohmann pretende dar um salto tecnológico no estudo do tema. Seu projeto é usar fotos de satélite para mapear todas as ocorrências de stone runs na ilha e desenvolver modelos tridimensionais do relevo no computador para tentar entender melhor sua distribuição. "Em certos lugares, parece que as rochas contornaram os obstáculos e depois seguiram em direção ao vale. E vistos de cima, eles parecem ter alguma orientação. Mas isso é algo que a tecnologia pode determinar de forma mais precisa", diz.

Chamani e Riccomini elaboraram ainda uma segunda hipótese para a origem das correntes de pedras. Chamani diz que os ciclos de congelamento e descongelamento podem ter desempenhado um papel ao fragmentar as serras compostas de quartzito. Mas, posteriormente, outro acontecimento teria espalhado o material encosta abaixo. "As stone runs não parecem ter surgido de forma gradual, mas sim a partir do que em geologia se chama de evento extremo, como um terremoto", explica.

Este terremoto, acredita ele, teria arremessado o quartzito já previamente fragmentado num processo conhecido como avalanche "seca". Em vez de um deslizamento com materiais fluidos, como neve e lama, na avalanche "seca" precipitam-se apenas elementos sólidos, as próprias rochas da encosta. Neste modelo, as rochas se comportariam como um estado intermediário entre um fluido e um sólido, o que explicaria o efeito castanha-do-pará. "É como se fosse formada uma cascata de rocha, ao invés de uma cascata de água", diz Chamani.

Comunidade científica ainda discorda quanto à possibilidade de que tsunamis ocorram também no Atlântico Sul. Mas geólogos franceses trabalhando nas Falkland já fizeram descobertas semelhantes às dos brasileiros

Tsunami em pleno Atlântico Sul

Uma terceira linha de pesquisa iniciada pelo trio de pesquisadores nesta viagem pode também ajudar a repensar algumas ideias sobre o Atlântico Sul. Eles visitaram uma região nos arredores de uma pequena baía ao sul da capital da ilha, Port Stanley. Lá, a uma altitude de 40 m acima do nível do mar, os três analisaram um depósito de sedimentos que, originalmente, estavam no fundo do mar. O fenômeno, conhecido como "praia suspensa", já foi notado por geólogos ingleses, que acreditaram tratar-se de evidência de que houve uma atividade tectônica rápida no passado, responsável por elevar a antiga zona próxima da costa.

Riccomini, Chamani e Grohmann defendem outra interpretação. "Uma onda gigantesca, causada por um tsunami, po-

CAMINHOS ACIDENTADOS
Devido à ausência quase absoluta de estradas nas ilhas, a maior parte dos deslocamentos dos pesquisadores é feita em veículos do tipo off-road

Fotos: Carlos Grohmann

OUTRA HISTÓRIA DAS FALKLAND
Minas e escombros da guerra de 1982 também compõem paisagem da ilha

deria ter retirado o material do fundo do mar e depositado a essa altura", explica. Ele coletou amostras do solo imediatamente abaixo e imediatamente acima dos sedimentos de fundo do mar e enviou para datação. Os resultados obtidos foram de aproximadamente 9 mil e 2 mil anos, respectivamente. Apesar de plausível, ele reconhece que se trata de uma hipótese polêmica. "Não se acredita que ocorram tsunamis no Atlântico Sul", explica.

Coincidentemente, em 2008, uma equipe de geólogos franceses trabalhando em outra região das Falkland anunciou ter encontrado os vestígios de uma praia suspensa, 10 m acima do nível do mar. Foram os primeiros a sugerir a possibilidade de que um tsunami tivesse ocorrido no passado. "Mas outras possibilidades, como uma tempestade, poderiam explicar o que viram", afirma Riccomini. "Já a praia a 40 m de altitude que encontramos não poderia ter surgido desta forma."

Vários fenômenos poderiam ter gerado um tsunami na região. Sabe-se que eventos como a queda de um grande meteoro ou o desabamento de um pedaço da costa no mar podem gerar ondas com centenas de metros de altura. Outra possibilidade, porém, é a ocorrência de terremotos submarinos causados pelo atrito entre placas continentais, a exemplo do tsunami que atingiu o Chile em 2010.

A sudeste das Falkland, já nas proximidades da Antártida, fica outro grupo de ilhas, conhecidas como Sandwich do Sul. Perto delas fica a fossa das Sandwich, ponto de encontro de três placas continentais, a da Antártida, a da América do Sul e outra conhecida como Scotia. O atrito entre elas costuma promover sismos submarinos, e pelo menos um de baixa magnitude já ocorreu neste ano. De 1900 para cá há registros de vários eventos de magnitude 7 e um de grau 8. "A baía que fica próxima à praia suspensa que estudamos está voltada diretamente para essa região de encontro das placas. Um tsunami poderia ir de um ponto a outro sem obstáculos", diz Riccomini.

A riqueza de investigações deslanchadas nesta última temporada pode sugerir que a pesquisa geológica nas ilhas Falkland envolva poucas dificuldades, mas esta impressão é falsa. O trajeto por avião é feito via Chile e pode levar 36 horas a partir de São Paulo. Todo visitante deve obrigatoriamente fazer um seguro de vida que cubra um resgate aéreo de emergência até Santiago, procedimento estimado em US$ 75 mil.

A ilha dispõe de pouquíssimas estradas, de modo que a maior parte dos deslocamentos envolve cruzar campos abertos e só é feita por veículos off road. O clima da região não é muito favorável à vegetação – nas ilhas praticamente não existem árvores, o que permite que correntes de ar circulem livremente, piorando a sensação do frio intenso. E ainda hoje 117 campos minados permanecem intocados, lembrança do conflito de 1982.

Para quem é geólogo, porém, a contabilidade de aspectos positivos é ainda maior. "Como vivemos em solo tropical, as rochas são muito alteradas pelo intemperismo. É difícil enxergar no Brasil a rocha sã", diz Grohman. "Lá, como o clima é temperado e não tem vegetação, você pode ver a rocha exposta, é uma beleza."

"Trabalhei na África do Sul, que ainda é uma região com problemas para a ação do geólogo. Nas Falkland pode-se andar tranquilamente para todos os lados, não tem perigo de assalto e os moradores nos tratam bem", conta Riccomini. "A maioria dos assuntos com que nos deparamos por lá tem alguma familiaridade para nós, pois a ilha era parte de Gondwana. Mas você observa coisas que não podem ser vistas no Brasil. Isso é muito emocionante", complementa Simões. "A ilha é um grande parque de diversões geológico."

Perereca-carara na Serra do Japi: uma das espécies ameaçadas pelas mudanças climáticas

Sapo nas alturas

Pesquisadores de Rio Claro procuram desvendar os segredos de duas espécies de anfíbios que vivem na Serra do Japi, em florestas nebulares, um dos ambientes mais ameaçados pelo aquecimento global

André Julião

Cristiano Burmester

Que os sapos estão entre os animais que mais podem sofrer com o aquecimento global é um assunto que já há tempos aflige os biólogos, mas um grupo específico deles está realmente na berlinda. São aqueles que vivem nas chamadas florestas nebulares, cerca de 1.200 metros acima do nível do mar, e podem ser afetados duplamente – em decorrência do aumento da temperatura e da diminuição da umidade.

A fim de avaliar essa vulnerabilidade, um grupo de pesquisadores vem unindo esforços, dentro de um projeto temático da Fapesp, para descrever o maior número possível de espécies que vivem nessas condições e tentar entender o efeito que a altitude tem sobre a diversidade de anfíbios. A expectativa é que, com esses dados, seja possível identificar áreas em que há maior diversidade e focar os esforços de conservação nelas.

Por ocuparem tanto a terra quanto a água, os sapos são considerados importantes indicadores da qualidade ambiental de um lugar. "A pele deles é muito permeável, por isso estão sujeitos a infecções por fungos", explica Célio Haddad, do Instituto de Biociências da Unesp em Rio Claro e um dos coordenadores do projeto. Um dos mais perigosos é o fungo quitrídio. Espalhado por praticamente todo o planeta, já dizimou espécies inteiras em outros países.

No Brasil, a praga foi detectada em vários girinos e adultos, mas muitos permanecem vivos e se reproduzindo após a infecção. Suspeita-se que, por aqui, a ação do fungo seja menos letal. "Não se vê um grande número de animais mortos, como acontece em outros países", diz Haddad. "Mas assim como ele pode ser menos mortífero aqui, já pode ter devastado populações inteiras em épocas em que havia menos pesquisas", complementa.

PAISAGEM (QUASE) INTOCADA
O parque abriga um dos poucos remanescentes de Mata Atlântica; as altitudes de mais de mil metros tornam a diversidade biológica do local ainda mais rica

Fotos: Cristiano Burmester

BIÓLOGO-GARIMPEIRO
Fábio Perin de Sá coleta girinos da rã-de-corredeira; a busca pelo bicho, camuflado pela cor de terra (*à dir.*) – torna-se ainda mais difícil quando anoitece (*no alto*)

O projeto temático começou em 2009 e deve ir até 2014. Além dos brasileiros, pesquisadores dos EUA, da Alemanha e da Argentina estão envolvidos. No Brasil, todas as regiões, exceto o Norte, estão cobertas pelas pesquisas. Mas com a possível inclusão da Serra dos Carajás, no Pará, e da Serra do Divisor, na fronteira do Acre com o Peru, logo todo o território nacional estará coberto.

O canto da rã diurna

Um dos focos do estudo é a Serra do Japi, localizada a cerca de 60 km de São Paulo, entre os municípios de Jundiaí, Cabreúva, Bom Jesus de Pirapora e Cajamar. No local, dois mestrandos em Zoologia da Unesp em Rio Claro, Fábio Perin de Sá e Danilo Barêa Delgado, investigam duas espécies quase desconhecidas da comunidade científica. Acompanhamos um pouco do trabalho, que envolve taxonomia e investigação da história natural dos animais, em uma expedição realizada em meados de abril.

Diferentemente da maioria dos anfíbios anuros (sapos, rãs e pererecas), que durante o dia passa boa parte do tempo dormindo, a espécie investigada por Fábio tem hábitos diurnos. Do meio para o fim da tarde é um dos momentos de sua maior atividade, então é quando seguimos para o Ribeirão da Ermida, um riacho de águas límpidas que o biólogo escolheu para observar a rã-de-corredeira (*Hylodes* cf. *ornatus*). Um dos seus objetivos é fazer a resolução taxonômica do animal – confirmar se a espécie realmente é a *ornatus*, como a que vive na Serra de Itatiaia, no Rio de Janeiro. Por isso o "c.f" no nome, que significa "confirmar".

Não são poucas as espécies abordadas no projeto temático que enfrentam esse tipo de problema. "Vimos que elas estavam sendo identificadas erradamente", afirma Célio Haddad, do Instituto de Biociências de Rio Claro, orientador dos rapazes e um dos coordenadores do projeto. "Com a análise de DNA, estamos vendo que algumas espécies que eram consideradas a mesma, com base na observação morfológica, na verdade, são muito diferentes." Segundo Haddad, depois dessa

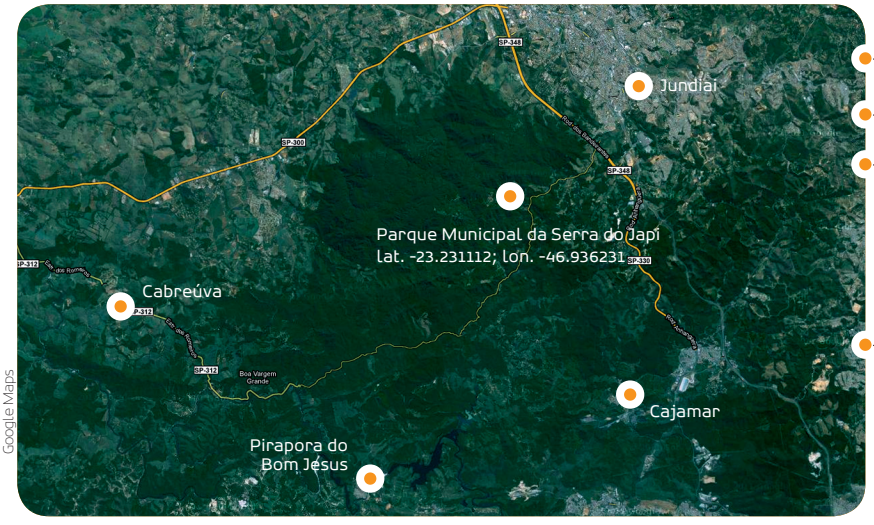
avaliação bem mais aprofundada, não raro se encontram diferenças morfológicas (uma pequena mancha entre os olhos, uma faixa no dorso, por exemplo) entre indivíduos que até pouco tempo eram considerados da mesma espécie.

Fábio também pretende descrever a biologia reprodutiva da rã. Para isso ele mede uma série de variáveis, como umidade do ar, sua temperatura e a da água, em cada um dos dez dias que passa por mês fazendo o trabalho de campo. O calor pode influenciar a intensidade das vocalizações e, consequentemente, a reprodução do animal. "Os animais podem, inclusive, mudar de lugar de um ano para o outro por causa de mudanças nesses fatores", explica.

Andando pelo riacho, ele conta quantas rãs-de-corredeira estão cantando naquele momento – só os machos emitem vocalizações, a fim de atrair fêmeas ou expulsar concorrentes. Assim, ele pode checar a densidade populacional de cada ponto. Dois fatores, porém, dificultam a vida do pesquisador: o tamanho minúsculo do bicho – 2,5 cm em média, pouco maior que a unha de um humano adulto – e a cor, muito parecida com a terra, as pedras e as folhas secas do chão. Além disso, por ser uma espécie diurna, a *Hylodes* cf. *ornatus* pode usar a visão para detectar invasores. Por isso, para de cantar ao menor sinal da nossa presença. "Só que é pelo canto que eu os localizo, e até por isso praticamente só pego machos", conta Fábio. Mesmo assim, ele consegue coletar, medir, pesar e, com sorte, até fotografar alguns deles.

Parte do objetivo do projeto temático é conhecer melhor a história natural de espécies, descobrir novas e também corrigir identificações erradas; os estudos podem ajudar a desenhar um quadro mais completo da situação dos anfíbios no país

Ele ainda está no começo do trabalho, mas já conseguiu identificar duas vocalizações diferentes. Uma mais longa é para atrair fêmeas, que ele imagina que ocorra de novembro a julho, o provável período reprodutivo da espécie. Outro canto, com pausas e retomadas, é para expulsar um rival, uma evidência de que a espécie é territorialista. O pesquisador pretende descobrir se há outras vocalizações e quais as funções de cada uma.



FICHA TÉCNICA

PONTO MAIS ALTO 1.290,6 metros

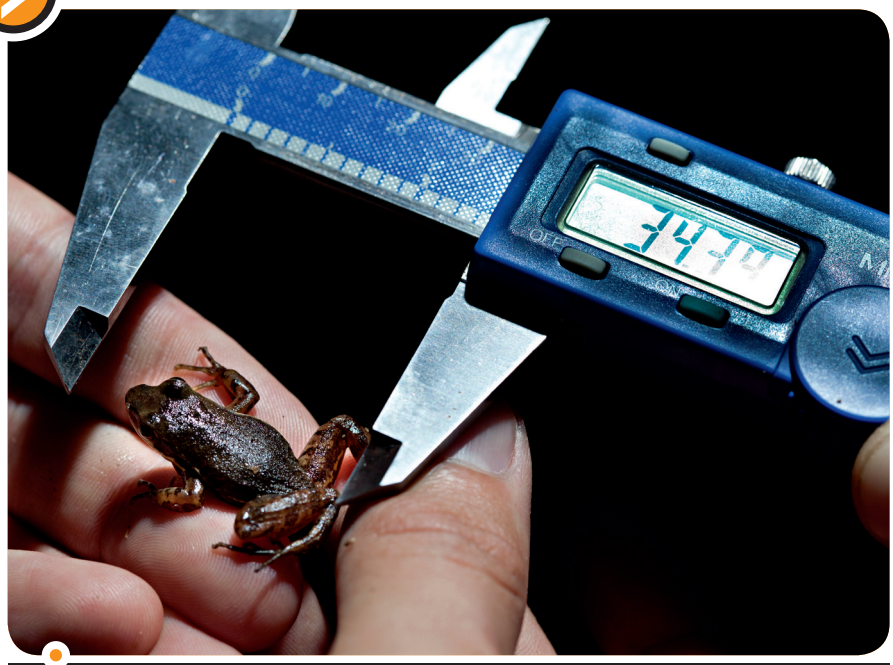
FAUNA CONHECIDA
25 a 30 espécies de anfíbios anuros (sapos, rãs e pererecas)
19 de répteis
31 de mamíferos
652 de borboletas
236 de aves

COBERTURA VEGETAL ATUAL
Floresta mesófila semidecídua, floresta mesófila semidecídua de altitude (acima dos 1.100 m) e floresta nebular (acima de 1.200 m)

Macumba e poluição na Serra do Japi

Estudado há bastante tempo, em comparação com os outros locais abordados no projeto temático, o Japi é privilegiado. Com altitudes que passam dos mil metros, é um dos poucos grandes remanescentes de Mata Atlântica e lar de 25 a 30 espécies de anfíbios anuros. No local se sobrepõem o Parque Municipal da Serra do Japi, a Reserva da Biosfera da Mata Atlântica do Cinturão Verde da Cidade de São Paulo (título concedido pela Unesco), uma Área de Proteção Ambiental (APA) e uma Reserva Biológica do Município. Tudo isso tombado pelo Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Artístico, Arquitetônico e Turístico (Condephaat). Ainda assim, a rica biodiversidade local sofre com a ação humana.

Por estar cercada de cidades em crescente processo de industrialização, a região sofre com a poluição do ar. Além disso, incêndios durante a estação seca destroem grandes porções de floresta. Muitas vezes eles são causados por rituais religiosos no meio da mata. Nas inúmeras oportunidades em que esteve no Japi, Célio Haddad diz ter perdido a conta de quantas vezes evitou uma queimada. "Todo dia eu descia a serra apagando vela de macumba", lembra. "Diziam que isso ia me trazer má sorte", diverte-se.



PEQUENA NOTÁVEL
Fábio Perin mede uma rã-de-corredeira; com tamanho médio de 2,5 cm, ela é bastante difícil de achar, mas estudar seus raros hábitos diurnos vale o esforço

TONS DA ESTAÇÃO
A cor da perereca-carara muda de verde a laranja, dependendo da época do ano

O fato de a rã-de-corredeira contar com a visão leva o biólogo a suspeitar que, além de cantar, o macho use displays visuais – um tipo de dança – para atrair uma parceira.

O território que o animal defende é normalmente composto de um lugar protegido na beira do riacho e outro dentro d'água, debaixo de uma pedra. Lá embaixo, ele faz uma espécie de ninho, um pequeno abrigo onde a fêmea possa depositar os ovos. Depois que atrai a mãe de seus futuros girinos, o macho dá um abraço nupcial na parceira (chamado de amplexo).

Durante este movimento, a fêmea expele os ovos não fecundados, e o macho, os espermatozoides, fecundando-os. Um tempo depois – ainda não se sabe quanto –, nascem os girinos. Além de exemplares adultos, Fábio captura alguns desses animais em estado larval e os leva para o laboratório, onde uma geneticista faz a análise de DNA dos animais.

Pererecas lutadoras

Já era noite quando voltamos para a Base de Estudos de Ecologia e Educação Ambiental Miguel Castarde. É num lago a alguns metros dali que Danilo faz seu estudo. Apesar de ter sido criado artificialmente em tempos remotos, o local abriga uma grande diversidade de sapos. Quando chegamos, pouco depois das 21h, a cantoria começava a ganhar fôlego. A espécie que o mestrando estuda é a *Hypsiboas prasinus*, popularmente conhecida como perereca-carara, bastante comum na Mata Atlântica. Seu estudo servirá de base para futuras pesquisas de conservação do animal.

A lagoa se tornou um laboratório a céu aberto desde que Danilo começou seu trabalho de campo, no começo do ano. Para registrar a localização dos animais com precisão, ele fincou duas fileiras de finas estacas de madeira nas margens, com um metro de distância entre as estacas. Uma fileira forma um eixo que ele chama de "X" e a outra, transversal, de "Y". Dessa forma, o que poderia ser um amontoado de descrições difíceis de entender é resumido num eixo cartesiano. Simples assim.

Pesquisas com a rã-de-corredeira e com a perereca-carara vão servir de base para trabalhos de conservação dos animais. A primeira é curiosa por ser diurna, raro em anfíbios; a segunda adota até uma "luta greco-romana" para afastar adversários

Comparada à espécie que vimos à tarde, a perereca-carara é bem mais fácil de ser avistada. Com 5 cm em média, parece não dar a mínima importância para nossa presença, mesmo com sua pele de cor amarelada – que chama bastante a atenção – e seu canto estridente, mais chamativo ainda.

A cor, porém, não é o critério mais preciso para identificar o animal. Sua pele muda de acordo com a coloração das folhas. Vai desde o esverdeado, no verão, até o vermelho-alaranjado, no outono. Danilo leva sempre consigo uma cartela comparativa com as possíveis tonalidades do animal, a fim de registrar a diferença da coloração entre um período e outro do ano.

Mas a tecnologia que o biólogo usa vai além de pedaços de madeira e cartelas coloridas. Ele conta com a ajuda de um equipamento de som que ele mesmo adaptou ao campo. São dois pequenos alto-falantes que, presos a um cabo de vassoura, e ligados a um MP3 player, emitem cantos do animal gravados anteriormente. Depois de tocar o som na direção de um indivíduo,

Fotos: Cristiano Burmester

HINOS DE AMOR E GUERRA
Delgado grava vocalizações da *Hypsiboas prasinus*: canto é ferramenta para atrair fêmeas e defender o território

ele observa a reação – que normalmente é responder com uma vocalização de alerta para o "inimigo".

Esses sons são importantes ferramentas para a perereca-carara. Por volta das 22 h isso fica evidente. É quando começa o período de vocalizações mais intenso da noite – que dura até as 23 h, mas persiste, ainda que levemente, até meia-noite. "Quando vários cantam ao mesmo tempo, diluem as chances de serem pegos por predadores", explica o pesquisador. "Outro motivo é que a fêmea prefere locais com mais machos, pois aumenta suas chances de encontrar um parceiro."

Com tantos machos para disputar a atenção das fêmeas, não é à toa que o animal defenda seu território avidamente. Danilo já presenciou diversas brigas entre pererecas-carara, que, com abraços semelhantes aos da luta greco-romana, jogam o adversário no lago. Enquanto a reportagem acompanhava o estudo, porém, pela primeira vez ele viu uma *H. prasinus* lutando com uma perereca de outra espécie.

"Como o período de reprodução dela dura o ano todo, a disputa por território é constante." Outra peculiaridade do animal é que, apesar de se reproduzir durante os 12 meses do ano, os dias mais frios são o período em que a atividade sexual se torna mais intensa – algo raro entre os anfíbios anuros.

Quase à meia-noite, a cantoria dos sapos começa a se dissipar e voltamos para o alojamento. Além do bicho que Danilo estuda, completam a sinfonia espécies como a *Hypsiboas bischoffi*, a mesma que lutou – e perdeu – com o parente próximo naquela noite; a *Hypsiboas faber*, conhecida como sapo-martelo ou sapo-ferreiro, e o sapo-cururuzinho (*Rhinella ornata*), um típico sapo pela definição popular (atarracado, pele seca e verrugas), só que de porte médio. É o fim de mais um dia do que será uma rotina até o meio de 2012, quando os dois pesquisadores devem terminar o mestrado.

Voltamos à base e nos juntamos a um grupo de professores e pós-graduandos que, naquela semana, participa de um minicurso sobre lepidópteros (mariposas e borboletas). A última aula da noite terminara há pouco e todos conversam na ampla varanda. Uma empolgada troca de informações sobre diferentes animais toma fôlego, mas é preciso dormir. No dia seguinte, bem cedo, a natureza espera por todos. E as conversas poderão se transformar em prática.

Nuvens que sobem, espécies que se vão

O aquecimento do planeta é uma ameaça sem precedentes para anfíbios de altitude, como os sapos estudados pelos pesquisadores da Unesp Fábio Perin de Sá e Danilo Barêa Delgado. Além de o calor ser um aliado do fungo quitrídio, que se espalha com mais rapidez em temperaturas elevadas, nos ambientes mais altos há um risco extra. As florestas nebulares – que têm esse nome por se encontrarem na mesma altura das nuvens – abrigam inúmeras espécies que dependem da umidade desses ambientes para sobreviver.

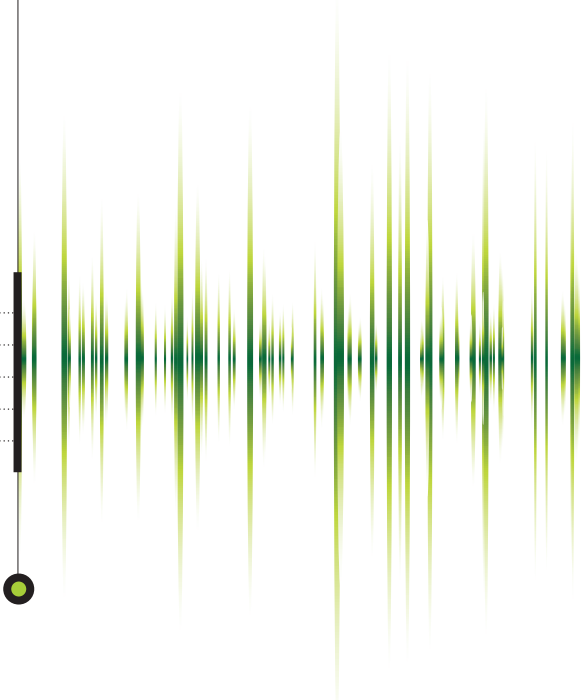
Com o aumento das temperaturas, essas nuvens tendem a subir acima do topo das montanhas. Algumas dessas florestas, como uma parte do Japi e a Serra da Mantiqueira, na divisa entre São Paulo e Minas Gerais, poderão simplesmente deixar de existir.

Mesmo que a nebulosidade não passe do topo das montanhas, ainda assim as populações que não conseguirem migrar para o novo ambiente, ainda mais alto, tendem a morrer, como sugeriu um estudo assinado pelos pesquisadores da Unesp Célio Haddad, João Giovanelli e João Alexandrino. O trabalho foi publicado no capítulo "O aquecimento global e seus efeitos na distribuição e declínio dos anfíbios", do livro *Biologia & Mudanças Climáticas no Brasil*, organizado por Marcos S. Buckeridge (Rima Editora, 2008).

quem diria

Escutando queijos

Pesquisadores desenvolvem técnicas que utilizam ultrassom para verificar a qualidade e uniformidade do alimento e também para acelerar reações químicas



Igor Zolnerkevic

Pode parecer hilário, e até mesmo inútil, executar um minucioso experimento científico para determinar como ondas ultrassônicas, ao atravessar um pedaço de queijo cheddar, mudam de velocidade de acordo com a temperatura. Não é à toa que o trabalho, feito em 1999 por um grupo de cientistas espanhóis, foi agraciado em 2006 com o prêmio Ig Nobel – a infame paródia do prêmio Nobel, que celebra as pesquisas científicas que, nas palavras de seus organizadores, fazem as pessoas primeiro rirem e depois pararem para pensar.

É realmente de se pensar por que, há mais de 15 anos, o Grupo de Análises e Simulação de Processos Agroalimentares (Aspa), da Universidade Politécnica de Valência (Espanha), estuda a propagação do ultrassom através de alimentos, principalmente de queijos.

O grupo é referência no assunto e atrai a atenção de pesquisadores de todo o mundo, como o engenheiro de alimentos Javier Telis Romero, da Unesp em São José do Rio Preto, que realizou seu pós-doutorado em Valência entre 2007 e 2008. Seu trabalho, em conjunto com Henry Vaquiro, da Universidade de Tolima (Colômbia), e Jose Bon e Jose Benedito, membros do Aspa, sobre a propagação do ultrassom em queijos frescos, foi publicado no *Journal of Food Engineering* em março deste ano.

As pesquisas fazem sentido quando se considera o desafio da indústria de queijos finos para garantir a qualidade e uniformidade de seus produtos – para que não saiam, por exemplo, duros ou macios demais, ou com um enorme buraco em seu interior. Em cada etapa do delicado processo de fabricação, da coagulação do leite à maturação, técnicos coletam amostras de lotes do alimento para fazer análises físico-químicas. Mas apesar de em geral funcionar, esse controle de qualidade não garante que cada queijo enviado ao mercado tenha exatamente as mesmas características desejadas. O ideal seria se os técnicos pudessem inspecionar de maneira rápida e automatizada o interior de cada queijo, sem abri-los.

O problema lembra um pouco o do médico obstetra, que precisa examinar o feto sem abrir a barriga da mãe. A solução nesse caso é o conhecido exame pré-natal de ultrassom, que cria uma imagem do interior do útero a partir de ondas ultrassônicas refletidas pelos tecidos do feto.

As técnicas do Aspa são mais simples. O objetivo delas não é criar uma imagem detalhada do interior do queijo, mas estimar as propriedades físico-químicas do alimento, a partir de medidas do tempo que as ondas ultrassônicas levam para atravessar um pedaço dele.

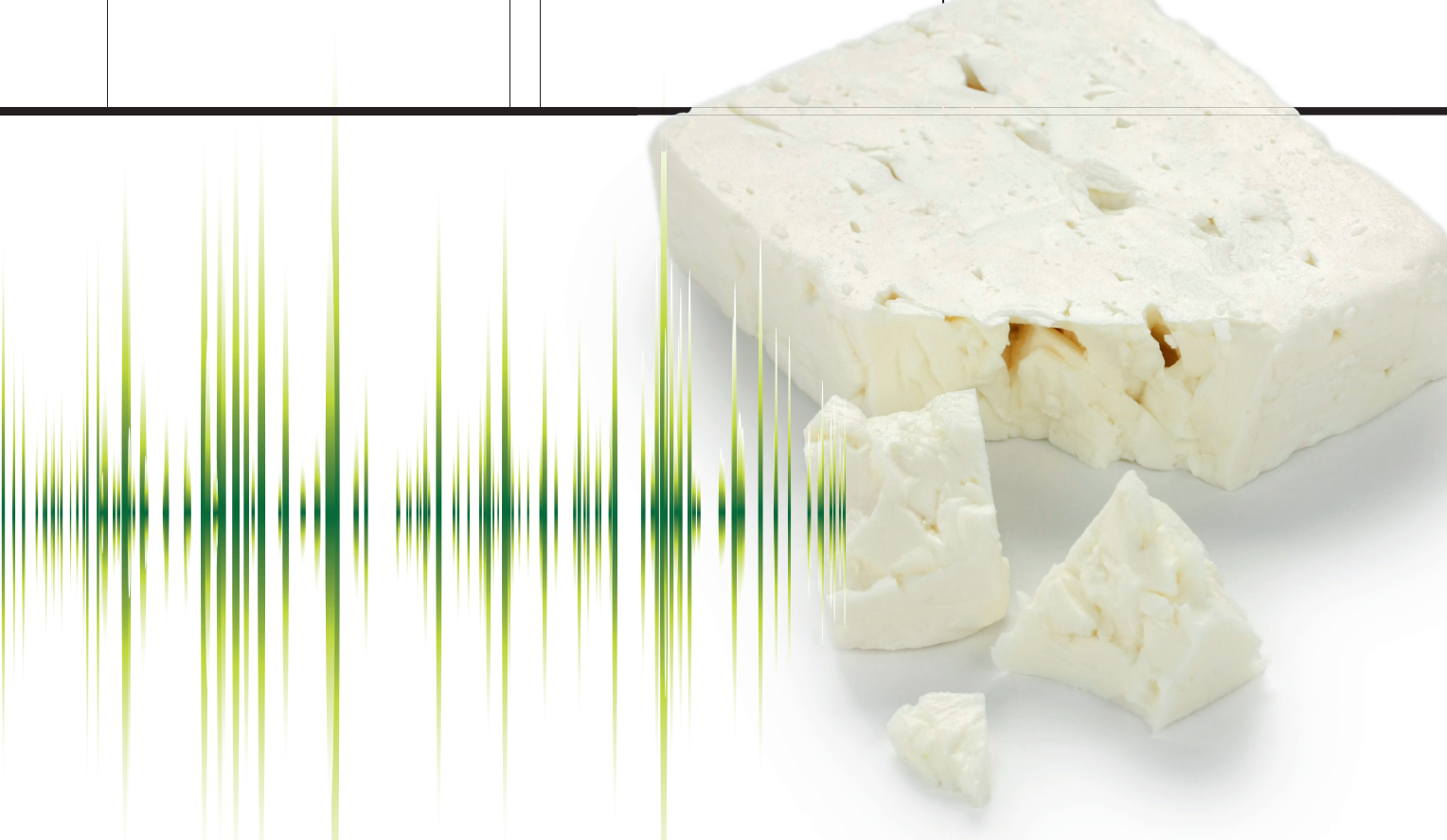
Essas vibrações mecânicas se propagam em meios materiais com frequências superiores às das ondas sonoras. Sua velocidade depende da densidade e da elasticidade do material. Quanto mais denso o material, menor a velocidade. Já quanto mais elástico, maior a velocidade. Por sua vez, a densidade e a elasticidade de um material, como o queijo, dependem de seus ingredientes e de como eles são preparados.

"São técnicas de baixo custo que fazem medidas rápidas e confiáveis de alimentos, sem estragá-los", afirma Benedito. Entre as invenções dele e de seus colegas do Aspa estão um método ultrassônico para detectar rachaduras no interior do queijo manchego, feito na região espanhola de La Mancha com leite de ovelha, e outro para determinar o grau de maturação do queijo da cidade de Mahón.

Matemática queijeira

O maior desafio para desenvolver uma técnica dessas é criar um modelo matemático calibrado com dados de laboratório que permita estimar a partir das medidas de velocidade ultrassônica as características do alimento.

Romero e seus colegas, por exemplo,



criaram um modelo para determinar a porcentagem de água e gordura de queijos frescos. Eles basearam-se no fato de que a velocidade ultrassônica na água aumenta com a temperatura, enquanto que na gordura ela diminui. Assim, é possível distinguir os teores de cada substância a partir de algumas medidas de velocidade em temperaturas diferentes.

Eles iniciaram o trabalho com 20 tipos de queijos frescos com teores de gordura diversos – dos mais light àqueles que um médico recomendaria apreciar com moderação. Usando geradores e receptores de ultrassom acoplados a um osciloscópio digital, mediram a velocidade de ondas ultrassônicas de 1 megahertz ao atravessarem pedacinhos cilíndricos de queijo fresco com três centímetros de diâmetro, mantidos em uma câmara de temperatura controlada. Repetiram as medidas de velocidade para seis temperaturas diferentes, entre 3 °C e 29 °C.

As primeiras medidas serviram para acertar os parâmetros do modelo, ajustados para que o resultado dos cálculos das porcentagens de água e gordura coincidisse com medidas diretas feitas previamente por análises químicas. Com os ajustes, o modelo estimou com precisão razoável a composição dos demais queijos.

Para aumentar a complexidade, os pesquisadores derreteram dois dos queijos, um bem light e um dos mais gordurosos, e os mesclaram, variando suas proporções para criar 11 misturas, cada uma com um teor de água e gordura diferentes.

Para sua surpresa, os cientistas notaram que a velocidade do ultrassom nas misturas era menor do que nos queijos frescos originais, o que os levou a concluir que, além da água e da gordura, a consistência dos queijos, perdida pelas misturas após o derretimento, também afetava as ondas ultrassônicas.

Com a descoberta, Romero está reanalisando os dados do experimento para incrementar o modelo, de modo a prever não só a composição de água e gordura, mas também a consistência dos queijos. "Vai dar para saber por meio do ultrassom se o queijo é muito duro ou macio", ele diz.

Para Benedito, a tecnologia pode ter aplicação direta na indústria. No momento, ele procura uma parceria na Espanha para desenvolver uma técnica de controle de qualidade real. A ideia é fazer as medidas de maneira automatizada a partir de pequenos geradores e receptores de ultrassom instalados nos recipientes em que os queijos frescos resfriam, logo após sua coagulação. Mudanças nas velocidades ultrassônicas alertariam o produtor de que os queijos estariam fora do padrão.

Pesquisadores do Aspa também investigam formas de usar o ultrassom no preparo de comidas. As ondas usadas para analisar as propriedades dos alimentos são fracas demais para produzir qualquer efeito duradouro neles. Mas ondas de potência maior criam microbolhas de ar nos líquidos por onde passam que implodem rapidamente. A energia liberada pode acelerar reações químicas e processos físicos que acontecem durante a fabricação de um alimento. Os espanhóis já demonstraram que o ultrassom de alta potência evapora a água dentro de frutos, tornando sua secagem mais rápida e eficiente. E faz com que o sal penetre mais rápido em carnes, acelerando a salga.

> Assim como o médico obstetra precisa saber como está o feto sem abrir a barriga da grávida, o ideal é que os técnicos da indústria alimentícia possam descobrir as caraterísticas do produto sem ter de manipulá-lo, garantindo assim sua uniformidade

Oscar D'Ambrosio

Lições para encarar o público

A paulistana Anna Claudia Agazzi tinha 5 anos quando viu a mãe se esforçando com os irmãos mais velhos para que eles aprendessem a tocar piano. Nenhum deles se interessou pelo instrumento, mas o apelo não foi em vão, e ela acabou cativando a caçula.

Hoje uma premiada intérprete, com diversas apresentações em todo o mundo, a professora do Departamento de Música do Instituto de Artes (IA) da Unesp vem se dedicando a preparar novos músicos para se apresentarem em público. Neste ano, ela iniciou um projeto de extensão na Unesp chamado Caminhos Sonoros, que parte de uma realidade que afeta muitos músicos. Habituados a tocar em estúdio, eles pouco exercitam as possibilidades de comunicação, no palco, da obra que estudam tecnicamente com afinco.

A proposta é estudar como ocorre essa relação do instrumentista com o público. O projeto, financiado pela iniciativa privada, pelo Programa de Ação Cultural da Secretaria de Cultura do Estado de São Paulo e com incentivo da Prefeitura de Mairiporã (SP), é uma oportunidade para alunos universitários apresentarem seus trabalhos com frequência.

A atividade inclui oito concertos diários de diversos instrumentistas em salas de aula de escolas públicas de terceiro e quarto anos. O maior objetivo é deixar a criança próxima ao músico e ao instrumento de uma forma positiva e natural, dando ao jovem músico a mesma intimidade com os palcos que a jovem Anna Claudia já revelava ainda adolescente.

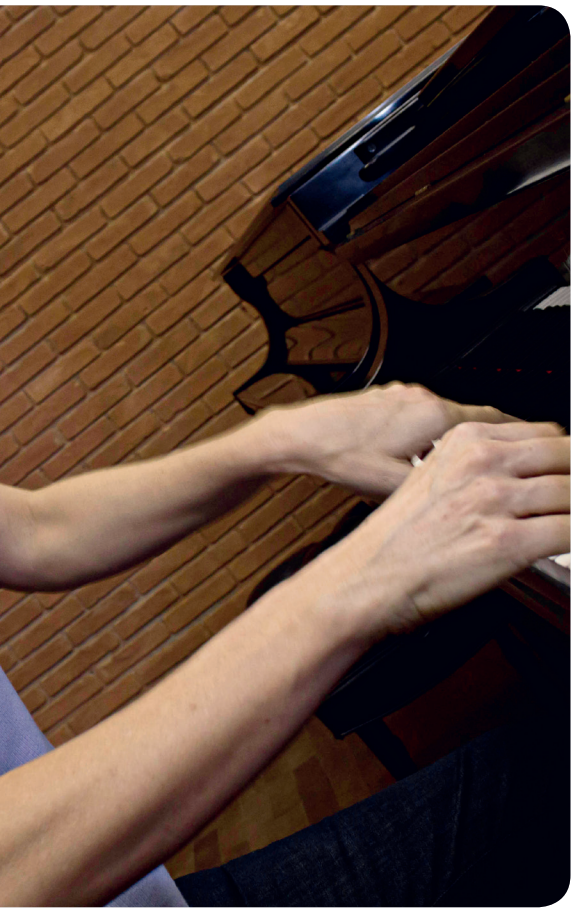
A prática também pode ajudar a melhorar a relação entre mestres e aprendizes, que ela acredita vir se tornando mais distante ao longo das gerações. A aceleração do tempo de todos, para Anna, está levando a uma distância, na qual o aluno passa a não ter mais seu orientador como uma referência não apenas no ensino, mas também fora dele, como pessoa. Além do fato de os alunos estarem chegando ao IA cada vez mais prontos. Para a pianista, diante desse quadro, cabe à Universidade não se limitar a formá-los, mas aprimorá-los.

Essa visão talvez decorra do fato de o piano ter para Anna uma função visceral e epidérmica. Embora a vida a tenha levado por outras atividades, como a maternidade e a docência, a paixão pelo instrumento a move internamente desde muito pequena.

Aos 6 anos, por sugestão da pianista Dayse De Luca, ela foi matriculada na Escola Magdalena Tagliaferro. A partir daí, começou a se apresentar em público e a participar de concursos de conservatórios, sempre com grande prazer de estar no palco, algo que diz ter desenvolvido graças ao incentivo da professora Zulmira Elia José.

Participações vitoriosas em concursos a levaram a começar a aparecer na mídia. Aos 16 anos, ganhou o Jovens Solistas do Estado de São Paulo, que tinha como premiação tocar com a Orquestra Sinfônica do Estado sob regência de Eleazar de Carvalho.

Ganhou ainda uma bolsa para estudar na então União Soviética. A premiação ocorreu em meados de 1983, quando aque-



Fotos: Luiz Machado

le país estava politicamente fechado. A única referência que se tinha era sobre o autoritarismo do regime comunista. Com receio, o pai de Anna vetou a viagem. Além disso, o irmão dela faleceu, gerando um momento de recolhimento com a família e de muito estudo de piano.

Entre 1988 e 1990, Anna obteve seu bacharelado em Música – Instrumento Piano, na Faculdade de Artes Alcântara Machado. Recebeu ainda uma bolsa de estudo para ir a Santiago de Compostela, Espanha, e, ao voltar, teve mais duas oportunidades: uma para ir para a Áustria e outra para os Estados Unidos.

Optou pela Manhattan School Of Music (em Nova York), onde fez, em 1993, com o apoio do Capes, seu mestrado em Performance, com um recital e monografia sobre obras de Schumann, Brahms e Villa-Lobos, sob orientação de Nina Svetlanova.

Nos anos seguintes, realizou recitais em diversos teatros dos EUA (entre eles uma apresentação no aclamado Carnegie Hall, ao lado do violonista Alvise Migotto) e da Europa (Itália, Suíça e Inglaterra). Concretizou, enfim, o sonho de tocar na Rússia, com diversas apresentações durante o Festival da Orquestra de Câmara de Saint Petersburg, sendo a única brasileira convidada.

Premiada pianista brasileira, Anna Claudia Agazzi dedica-se a orientar novatos a deixarem o estúdio e enfrentarem sua audiência nos palcos

Em 1995, ao retornar da Rússia, onde diz ter vivenciado algumas de suas principais experiências profissionais, avaliou que era o momento de compartilhar o aprendizado adquirido. Prestou concurso no IA e conseguiu a vaga, mas isso não a afastou dos palcos.

Entre suas apresentações, destacam-se as que realizou como convidada da Orchestra Internazionale d'Italia e do Quarteto da Cidade de São Paulo. Também recebeu o Prêmio Grieg, realizando uma série de concertos na Noruega. Em 1998 lançou o disco *La Boutique Fantasque*, com obras em primeira gravação mundial do compositor italiano Ottorino Respighi. Em 2003 a gravação teve tiragem adicional como parte do projeto Grandes Pianistas Brasileiros.

Após um período dedicado quase exclusivamente ao ensino e ao nascimento e criação de suas duas filhas, Anna retornou aos palcos em 2005 com apresentações em Milão e Roma, na Itália. Também foi solista da Camerata São Paulo como parte das comemorações dos 93 anos do Teatro Municipal de São Paulo.

Atualmente, entre seus repertórios preferidos estão o do russo Alexander Scriabin e o do alemão Schumann, a quem interpretou, em 2010, junto a outros musicistas, como homenagem pelo centenário de seu nascimento.

Resenhas do mês

A tensão essencial
Thomas Kuhn; tradução de Marcelo Amaral Penna-forte; Editora Unesp; 404 págs. R$ 58

O sempre essencial Thomas Kuhn

Ensaios apresentados em livro complementam uma das obras mais influentes da história da filosofia da ciência

Pablo Nogueira

Poucos historiadores do século 20 alcançaram o renome do americano Thomas Kuhn (1922-1996). Sua obra mais conhecida – *A estrutura das revoluções científicas* (ou simplesmente *A estrutura*) – foi, ao mesmo tempo, atacada e elogiada por "humanizar" a ciência. O livro ajudou a enterrar de vez a noção de que as teorias científicas seriam construções absolutamente objetivas, infensas a interpretações, valores, disputas entre grupos etc. E o conceito de "paradigma", formulado por Kuhn, na obra, extrapolou os limites disciplinares da história e da filosofia da ciência. Readaptado, foi incorporado ao imaginário social contemporâneo e deu origem à hoje quase onipresente expressão "mudança de paradigma".

Publicado originalmente em alemão nos anos 1970, este *A tensão essencial* reflete a amplitude de interesses do seu autor. A primeira parte, que leva o nome de "estudos historiográficos", traz sete ensaios relacionados diretamente à história da ciência. Mas é só uma preparação para a segunda, intitulada "estudos meta-históricos".

Nesta, ele apresenta sete escritos que valem como uma espécie de segundo tempo de *A estrutura*. Entre as monografias apresentadas, destaca-se aquela que dá nome ao livro: "A tensão essencial: tradição e inovação na pesquisa científica". Aqui pode-se ver o primeiro lugar onde o conceito de paradigma foi empregado, durante uma palestra proferida por Kuhn em 1959.

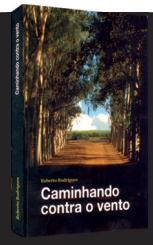
Entre as muitas críticas levantadas no debate que se seguiu ao lançamento de *A Estrutura* estava a de que, ao longo do livro, o termo paradigma era apresentado com significados diferentes. Essa variabilidade teria sido transmitida aos leitores, possibilitando leituras bastante personalizadas. "Ao ouvir algumas conversas, em particular entre entusiastas do livro, foi difícil acreditar que todos os participantes da discussão falavam de uma mesma obra. Parte da razão de seu sucesso, como infelizmente concluo, é que ele pode ser quase tudo para quase qualquer pessoa", escreve Kuhn num dos ensaios mais interessantes do livro, "Reconsiderações acerca dos paradigmas".

Nele o historiador resolve colocar ordem na casa e responder aos críticos, apresentando uma definição mais estrita: "Um paradigma é aquilo que os membros de uma comunidade científica, e apenas eles, compartilham. Reciprocamente, é a posse de um paradigma em comum que institui a comunidade científica a partir de um grupo de pessoas com outras disparidades". Trata-se, ele mesmo reconhece, de um argumento circular. Mas sua análise esmiúça as condições essenciais para pertencer a essas comunidades, a tal ponto que, sugere o autor, "se esses pontos essenciais puderem ser percebidos, poderemos dispensar o termo 'paradigma'".

Outro grande momento do livro é o prefácio, onde o americano compartilha com o leitor o seu momento "fiat lux". Ao preparar um curso sobre Galileu e Descartes, viu-se obrigado a mergulhar na física de Aristóteles. "O que minha leitura de Aristóteles parecia revelar era uma espécie de mudança global no modo como a natureza era vista... Uma mudança que não poderia ser descrita de maneira apropriada como constituída de acréscimos ao conhecimento ou meras correções de equívocos. Enquanto descobria a história, descobri minha primeira revolução científica."

Longe do Brasil
Claude Lévi-Strauss;
tradução de Jorge Villela;
Editora Unesp;
72 págs. R$ 16

Gramática de usos do português
Maria Helena de Moura Neves; Editora Unesp;
1005 págs. R$ 98



Caminhando contra o vento
Roberto Rodrigues;
edição independente;
272 págs. Grátis

O desencontro de Lévi-Strauss

Em formato de bolso, a Editora Unesp publica a entrevista que o francês Claude Lévi-Strauss deu à jornalista Véronique Moraigne, do jornal *Le Monde*, em 2005, em Paris. O pai da Antropologia Estrutural e um dos fundadores da Universidade de São Paulo conta que o Brasil representou a experiência mais importante de sua vida. Mas o momento mais interessante da entrevista, talvez, seja o destacado no prefácio pelo antropólogo Eduardo Viveiros de Castro: o retorno rápido do cientista ao Brasil, em 1985, na comitiva presidencial de François Mitterrand.

Lévi-Strauss embarca num avião para visitar as aldeias Bororo, que ele conhecera em 1935. Devido a uma tempestade, a viagem fracassa. Para Viveiros de Castro, a visita que não aconteceu é uma variação do mito Bororo do "desaninhador de pássaros", sobre o qual Lévi-Strauss escreveu em *Mitológicas*, trilogia de livros que refletem sobre a mitologia das Américas. "Preso entre o céu e a terra, sem poder descer, nosso herói se acha numa situação em tudo análoga à de seu personagem, o desaninhador", escreve o antropólogo brasileiro. Segundo ele, Lévi-Strauss estava de fato vivendo o mito que analisou durante várias décadas de sua longa vida. • **Luciana Christante**

A língua como ela é

Para a linguista Maria Helena de Moura Neves, da Unesp em Araraquara, gramática é a língua em funcionamento, não um conjunto de regras que devem ser decoradas. Seu *Gramática de usos do português*, uma referência na área, chega à segunda edição atualizado conforme o novo Acordo Ortográfico da Língua Portuguesa. Diferentemente das gramáticas tradicionais, esta parte da observação dos usos realmente correntes do português no Brasil, reflete sobre eles e os apresenta de acordo com as possibilidades de construção que estão sendo aproveitadas pelos usuários para a obtenção dos sentidos pretendidos. Os capítulos foram organizados segundo a divisão tradicional em classes de palavras, tendo em vista as necessidades do leitor não especializado. Embora não seja uma gramática normativa, a autora compara os usos com as normas, para informar o leitor sobre possíveis restrições feitas a certas construções comuns. • **LC**

Visões do agronegócio brasileiro

Caminhando contra o vento é a terceira coletânea de textos publicados na imprensa por Roberto Rodrigues, ex-ministro da Agricultura, professor da Unesp em Jaboticabal e coordenador do Centro de Agronegócio da Fundação Getúlio Vargas (GVAgro). Publicados na *Folha de S. Paulo*, nas revistas *Agroanalysis* e *Globo Rural*, entre outros veículos especializados, os textos foram organizados em capítulos temáticos. No primeiro, "Economia rural", o autor comenta aspectos do agronegócio no Brasil e no mundo. Em "Política agrícola", os textos refletem a preocupação do ex-ministro com temas como o manejo da água, a carga tributária sobre os alimentos, as mudanças climáticas e o novo Código Florestal. A tensão entre a produção de alimentos e de etanol é um dos tópicos explorados no capítulo "Agroenergia". No quarto capítulo, "Temas da alma", o autor demonstra seu amor ao campo. Já sua veia de contador de história aparece no capítulo final, "Causos". O livro tem distribuição gratuita; para adquiri-lo, envie um e-mail para gvagro@fgv.br. • **LC**

Morte lenta

Castanheiras são protegidas por lei – não podem ser cortadas. E salvo algumas exceções (bem mais frequentes no passado), elas até vêm sendo mantidas em pé quando todo o resto é derrubado, como nesta paisagem próxima a Acrelândia, no Acre. Essa suposta preservação, porém, não garante sua sobrevivência a longo prazo. Uma das características da árvore que provê a apreciada castanha-do-pará é que sua copa cresce acima do dossel da floresta, de modo que, apesar de suas folhas ficarem acima das outras, seu caule e sua raiz ficam protegidos à sombra e na umidade da mata. Quando são poupadas do corte em uma área desmatada, no entanto, elas perdem essa proteção, secando lentamente.

Guilherme Gomes

William James ficaria satisfeito

Carlos Eduardo Lins da Silva

A reportagem principal desta edição, sobre o trabalho de cientistas de três países no combate à malária na Amazônia, remete a pelo menos dois temas importantes para esta coluna: a cobertura da imprensa sobre assuntos de saúde e a cooperação internacional na ciência.

Mais de 750 mil pessoas morreram em 2009 no mundo entre as mais de 225 milhões de vítimas de malária. No Brasil, o problema não atinge números tão gritantes: registraram-se cerca de 300 mil casos naquele ano, o último do qual há estatísticas fechadas, e os óbitos ocorreram na proporção de um para cada 10 mil enfermos.

Ainda assim, centenas de milhares de brasileiros, especialmente na região amazônica, sofrem com os efeitos terríveis da doença, que, no entanto, recebe muito pouca atenção dos veículos de comunicação de interesse geral.

Apenas quando ocorrem alguns casos mais alarmantes, como a disseminação da enfermidade entre trabalhadores do canteiro de obras da usina de Jirau em Rondônia este ano, é que a malária entra na pauta.

Faz tempo que a cobertura de temas de saúde nos principais veículos de comunicação brasileiros se concentra em atender às aflições (legítimas) de seu público preferencial, de classe média alta.

É claro que a missão fundamental de um jornal, revista ou programa de rádio ou TV é servir ao seu público. No entanto, como diz o poeta, as pessoas sabem o que querem, mas nem sempre sabem que precisam saber o que não querem, e a tarefa do bom jornalismo é alertá-las disso.

O jornalismo de saúde não deve se ater só ao hedonismo egocêntrico de sua plateia. Ela também tem de estar ciente do que rouba a vida e o bem estar de milhões de outros seres humanos porque essa condição acabará por afetá-la cedo ou tarde, e ela precisa estar preparada para tais efeitos, quando vierem.

Temas de saúde pública, como o combate à malária, deveriam constar das prioridades do jornalismo de saúde em todos os veículos importantes.

O jornalismo de saúde não deve se ater só ao hedonismo egocêntrico de sua plateia. Ela também tem de estar ciente do que rouba a vida e o bem estar de milhões de pessoas

A outra questão que a reportagem sugere a este observador é a da importância crescente e vital da internacionalização do conhecimento científico.

O mundo do século 21 é indiscutivelmente interdependente. É quase impossível considerar um problema, de saúde, por exemplo, como se ele fosse restrito às fronteiras nacionais de qualquer país.

Não apenas no caso de enfermidades típicas de florestas tropicais, como a Amazônia, que se espalham por diversas nações. O intercâmbio mais e mais intenso de pessoas em turismo ou negócios por diversas regiões torna os cidadãos de muitas nacionalidades potencialmente vulneráveis a diversas doenças em curtos períodos de tempo.

Essa realidade reforça a importância de projetos como a iniciativa de estudo da malária na Amazônia sob a direção de cientistas brasileiros (da Unesp, da USP e da UFAC), americanos e peruanos, com financiamento dos NIH (Institutos Nacionais de Saúde dos EUA).

Este programa receberia a aprovação entusiasmada de William James, o grande filósofo americano, que em 1865 juntou-se à expedição científica liderada por Louiss Agassiz à Amazônia brasileira (o relato de sua experiência está no livro *O Brasil no Olhar de William James*, organizado por Maria Helena P. T. Machado, recentemente editado pela Edusp).

James foi um precursor do conceito de que a universidade precisa ser interdisciplinar, internacional e acessível tanto ao especialista quanto ao cidadão comum bem educado para ser socialmente relevante.

As pessoas, o dinheiro, a poluição, as doenças, a pobreza, as fontes de energia, as informações, as ideias a cada dia menos respeitam as fronteiras nacionais.

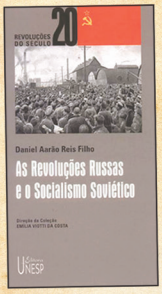
A ciência tampouco pode ficar confinada a elas. Apenas por meio de sua internacionalização ela poderá contribuir para o combate aos males dos países e do mundo, como a malária.

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

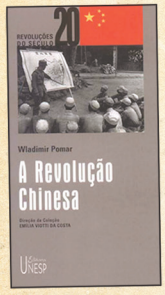
COLEÇÃO REVOLUÇÕES DO SÉCULO XX

CONHEÇA AS REVOLUÇÕES QUE MARCARAM A HISTÓRIA

A REVOLUÇÃO CUBANA
133 págs.
AYERBE, LUIS FERNANDO

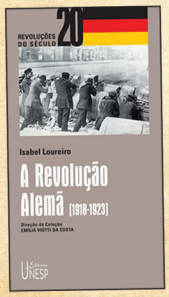


AS REV. RUSSAS E O SOCIALISMO SOVIÉTICO
179 págs.
Autor: REIS FILHO, DANIEL AARÃO



A REVOLUÇÃO CHINESA
179 págs.
Autor: POMAR, WLADIMIR

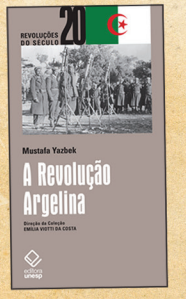
A REVOLUÇÃO SALVADORENHA
144 págs.
Autor: SUE-MONTGOMERY, TOMMIE e WADE, CHRISTINE



A REVOLUÇÃO ALEMÃ (1918-1923)
184 págs.
Autor: LOUREIRO ISABEL MARIA

A REVOLUÇÃO CHILENA
209 págs.
Autor: WINN, PETER

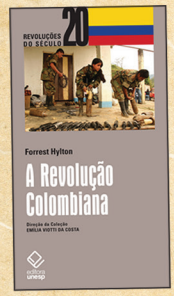
A REVOLUÇÃO PERUANA
170 págs.
Autor: RÉNIQUE, JOSÉ LUIS



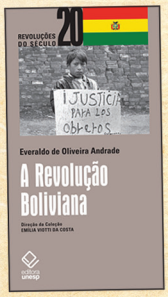
AS REVOLUÇÃO ARGELINA
102 págs.
Autor: YAZBEK, MUSTAFA

A REVOLUÇÃO VENEZUELANA
198 págs.
Autor: MARINGONI, GILBERTO

A REVOLUÇÃO IRANIANA
152 págs.
Autor: COGGIOLA, OSVALDO

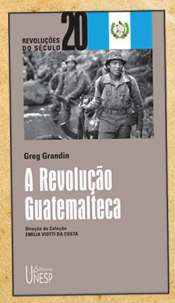


A REVOLUÇÃO COLOMBIANA
184 págs.
Autor: HYLTON, FORREST



A REVOLUÇÃO BOLIVIANA
184 págs.
Autor: ANDRADE, EVERALDO DE OLIVEIRA

A REVOLUÇÃO VIATNAMITA
128 págs.
Autor: VISENTINI, PAULO FAGUNDES



A REVOLUÇÃO GUATEMALTECA
132 págs.
Autor: GRANDIN, GREG

A REVOLUÇÃO NICARAGUENSE
160 págs.
Autor: ZIMMERMANN, MATILDE

A REVOLUÇÃO MEXICANA
133 págs.
Autor: BARBOSA, CARLOS ALBERTO SAMPAIO

COLEÇÃO REVOLUÇÕES DO SÉCULO XX

Direção da Coleção:
Emília Viotti da Costa
Formato: 11 cm x 20 cm
Brochura - R$ 20,00

editora unesp

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