



## O futuro no fundo do poço

Demanda excessiva e risco de contaminação ameaçam nossos aquíferos, que estão entre os maiores do mundo. Pesquisa é aposta para garantir água limpa para as próximas gerações



# INTRODUÇÃO ÀS RELIGIÕES CHINESAS

Introdução às  
religiões chinesas

Mario Poceski



*Para compreender a China, é preciso um olhar atento para as profundas mudanças socioculturais provocadas pelas reformas econômicas iniciadas em 1978 no país e para os amplos reflexos de tais mudanças sobre a importante e complexa arena religiosa chinesa.*

*Singular pelo didatismo e abrangência, e generosamente ilustrado, este livro percorre a história da China, desde a dinastia Shang (1600 - 1046 a.C.) até os dias de hoje, para revelar um rico retrato da religiosidade plural do povo chinês.*

**Autor: Mário Poceski**

**Formato: 16x23cm**

**384 páginas**



editora  
unesp

Produzir conteúdo,  
Compartilhar conhecimento.  
Editora Unesp, desde 1987.

[www.editoraunesp.com.br](http://www.editoraunesp.com.br)





Governador  
Geraldo Alckmin  
Secretário de Desenvolvimento  
Econômico, Ciência e Tecnologia  
Luiz Carlos Quadrelli



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
Reitor

Julio Cezar Durigan

Vice-reitora

Marilza Vieira Cunha Rudge

Pró-reitor de Administração

Carlos Antonio Gamero

Pró-reitor de Pós-Graduação

Eduardo Kokubun

Pró-reitor de Graduação

Laurence Duarte Colvara

Pró-reitora de Extensão Universitária

Mariângela Spotti Lopes Fujita

Pró-reitora de Pesquisa

Maria José Soares Mendes Giannini

Secretária-geral

Maria Dalva Silva Pagotto

Chefe de Gabinete

Roberval Daiton Vieira

Assessor-chefe da Assessoria de Comunicação e Imprensa

Oscar D'Ambrosio



Presidente do Conselho Curador

Mário Sérgio Vasconcelos

Diretor-presidente

José Castilho Marques Neto

Editor-executivo

Jézio Hernani Bomfim Gutierre

Superintendente administrativo e financeiro

William de Souza Agostinho

unesp*ciência*

Diretora de redação Luciana Christante

Editor-assistente Pablo Nogueira

Repórter Luiz Gustavo Cristino

Colunistas Luciano Martins Costa e Oscar D'Ambrosio

Arte Hankô Design (Ricardo Miura)

Assistente de arte Andréa Cardoso

Colaboradores Alice Giraldi, André Julião (texto),

Alexia Santi, Domenico Pugliese, Gui Gomes, Luiz

Machado, Marcos Leandro Silva (foto), Marcus Japs

Penna (ilustração)

Revisão Maria Luiza Simões

Projeto gráfico Buono Disegno

Produção Mara Regina Marcato

Apoio de internet Marcelo Carneiro da Silva

Apoio administrativo Thiago Henrique Lúcio

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

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

www.unesp.br/revista; unesp-ciencia@unesp.br

PARA ASSINAR [www.livrariaunesp.com.br](http://www.livrariaunesp.com.br)

PARA ANUNCIAR [anuncios@editora.unesp.br](mailto:anuncios@editora.unesp.br)

imprensa oficial

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO

Diretor-presidente Marcos Antonio Monteiro

Diretora vice-presidente Maria Felisa Moreno Gallego

Diretor industrial Ivali José de Andrade

Diretor de gestão de negócios

José Alexandre Pereira de Araújo

Diretor administrativo e financeiro

Henrique Shiguemi Nakagaki

Tiragem 25 mil exemplares

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



Shutterstock

## Planeta água (remix)

Sei que tem gente que vai questionar meu bom gosto depois de eu invocar aí no título aquela famigerada canção do Guilherme Arantes, mas foi inevitável para mim (que fui adolescente nos anos 1980) depois de descobrir nesta edição que o volume de água doce escondido no andar de baixo da Terra pode ser cerca de 100 vezes maior que aquele que aflora na superfície, na forma de rios e lagos, segundo estimativas da Associação Brasileira de Águas Subterrâneas (Abas). É um dado impressionante, e ao mesmo tempo alentador, dado o nível de contaminação das águas superficiais, o que faz dos aquíferos um recurso estratégico para a humanidade.

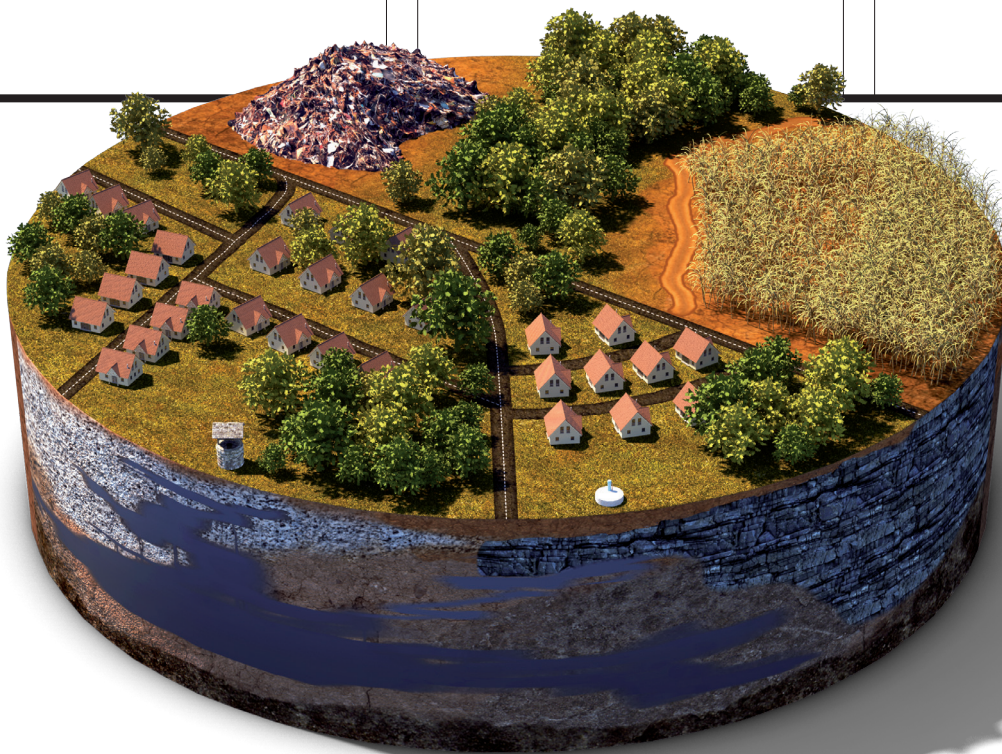
Mas, seja porque não estão ao alcance de nossos olhos, seja porque nem os cientistas os conhecem muito bem ainda, fala-se muito pouco sobre os aquíferos brasileiros, que estão entre os maiores do mundo. Não obstante, nós já os utilizamos muito e o melhor exemplo é a cidade de Ribeirão Preto (SP), onde 100% do abastecimento público é feito com água bombeada do aquífero Guarani. Dada a importância de conhecer, preservar e gerenciar com sabedoria nossas águas subterrâneas, resolvemos dar a elas a capa desta edição da **Unesp Ciência**, aproveitando, ainda, que 2013 é Ano Internacional de Cooperação pela Água.

A reportagem de Alice Giraldi, que começa na página 18, explica o que são os aquíferos e mostra os esforços de geólogos da Unesp e de outras instituições para estudar esses reservatórios subterrâneos de origem pré-histórica, dos quais já dependemos bastante e ainda vamos depender muito mais. Leia e reflita. E deixemos Guilherme Arantes em paz.

● Luciana Christante  
diretora de redação

carta ao leitor





**18** O reino das águas subterrâneas

Diante de um cenário que aponta para a escassez de água no futuro não tão distante, os aquíferos tornam-se cada vez mais estratégicos. Pouco conhecidos pela ciência, mas já muito utilizados pela sociedade, eles são tema de pesquisas que buscam mapeá-los, examiná-los, gerenciá-los e sobretudo preservá-los

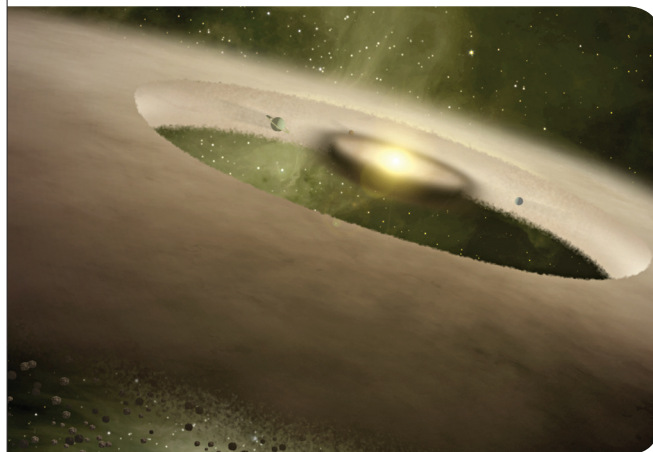


**26** Prisão não é solução

Apesar do crescimento explosivo da população carcerária no Estado de São Paulo nos últimos dez anos, os cidadãos livres não se sentem seguros, pelo contrário. Em entrevista, pesquisador de Marília discute os efeitos perversos do encarceramento em massa

**30** Briga de gigantes

Simulando a movimentação dos corpos celestes durante a infância do Sistema Solar, pesquisadores de Rio Claro estão começando a entender por que os planetas estão onde estão e não foram (como alguns parecem ter sido) arremessados no vácuo interestelar





6



### Perfil

Francisco Borba: aos 80 anos, garimpeiro de palavras está pronto para lançar mais um dicionário

12



### Como se faz

Aluno de Bauru investiga os fatores que importam na carreira de um técnico de futebol campeão

16



### Estação de trabalho

Os objetos etnomusicais de Alberto Ikeda, um pesquisador da cultura brasileira e latino-americana

36



### Estudo de campo

Pesquisadores usam bagres, siris e mexilhões para medir contaminação por metais pesados em Cananeia

42



### Quem diria

Escala com trinta tons de azul é jeito fácil, rápido e barato de medir poluição do ar por ozônio

44



### Arte

A fonoaudióloga Suely Master ensina atores a reeducar a voz, apesar das resistências

46



### Livros

A história do mapa que deu nome à América, um périplo audacioso que mudou a cara do mundo

48



### Click!

A Vila Madalena, bairro badalado de São Paulo, já foi tranquila e prosaica – e nem faz tanto tempo

50



### Ponto crítico

Ferve o sangue da sociedade perturbada. Nada excita mais os bárbaros que a própria barbárie



Enquanto a maioria dos veículos de comunicação

se preocupa em dar espaço a notícias pífias, que nada mais fazem do que alimentar estereótipos, os fatos que estão mudando a cara do país são desconsiderados (*"Terra em transe"*, ed. de abril de 2013).

**Angelita Scárdua, pelo Facebook**

A questão agrária muito além do MST. (*"Terra em transe"*, ed. de abril de 2013).

**Fábio Sanchez, pelo Facebook**

Assim como outros gênios da ciência, Nikola Tesla viveu muito à frente do seu tempo (*"Um gênio sai da sombra"*, ed. de março de 2013).

**Regina Helena Miléo, pelo Facebook**

Revista de ótima qualidade! Programação visual de primeira. Parabéns Unesp Ciência.


**Ricardo Rinaldi, pelo Facebook**

Simplesmente fantástico o estudo de campo realizado pelos professores e alunos da Unesp no assentamento no município de Euclides da Cunha (SP) (*"Lições do Pontal"*, edição de junho de 2012). A erosão é um dos maiores problemas que vêm atingindo a região do Pontal do Paranapanema e algo precisa ser feito para ajudar. Sou estudante de geografia da Unesp em Presidente Prudente, e é muito importante ler matérias como essa.guardo a conclusão do estudo.

**Daniele C. Santos, pelo Facebook**

Site: [www.unesp.br/revistablog](http://www.unesp.br/revistablog)

E-mail: [unespciencia@unesp.br](mailto:unespciencia@unesp.br)

 [revistaunespciencia](https://www.facebook.com/revistaunespciencia)

 [@unespciencia](https://twitter.com/unespciencia)

cartas



# Francisco Borba

## O garimpeiro de palavras

Aos 80 anos e esbanjando vitalidade, o linguista e lexicógrafo que influenciou a maneira de se fazer dicionários no Brasil prepara-se para o lançamento de mais uma obra monumental, prevista para julho

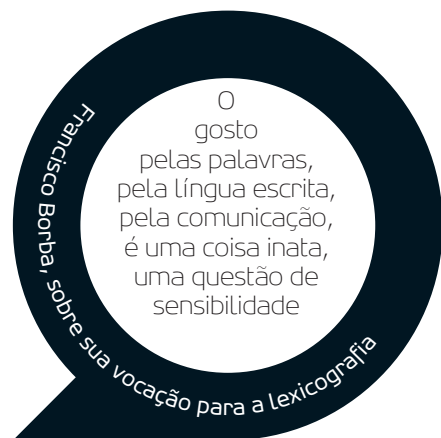
ENTREVISTA A Alice Giraldi • FOTOS Alexia Santi

**A**lto, esguio e surpreendentemente ágil para seus 80 anos, Francisco Borba recebe a reportagem de **Unesp Ciência** à porta de sua ampla casa, em Araraquara (SP), rapidamente nos conduz à sala de estar e, com a objetividade dos que não têm tempo a perder, dispara: "O que vocês querem saber de mim?".

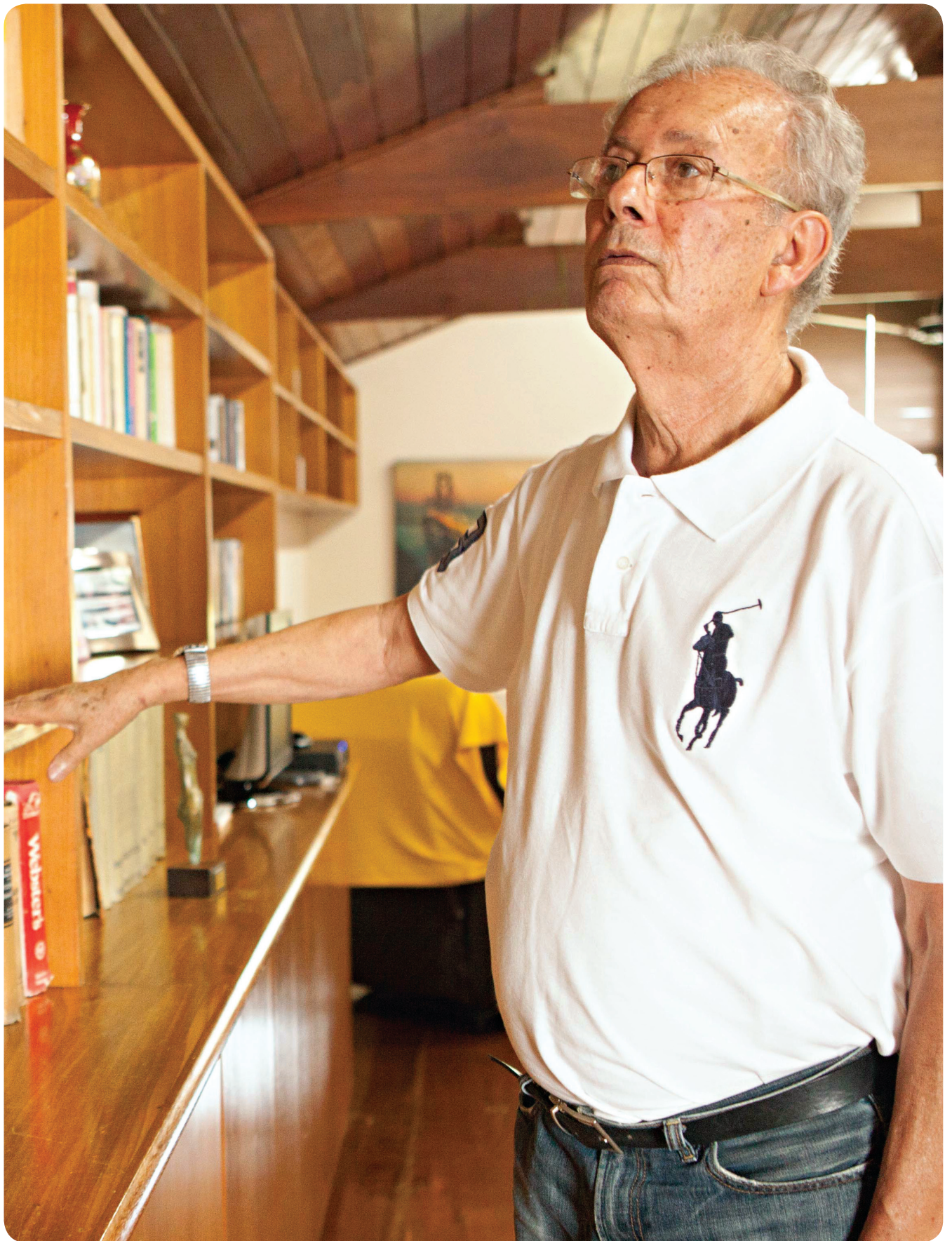
Esse linguista e professor aposentado da Faculdade de Ciências e Letras da Unesp em Araraquara é, de fato, uma pessoa ocupada. E daquele tipo que tem apreço especial pelos projetos grandes e desafiantes. Lexicógrafo, há duas décadas ele vem se dedicando à feitura de dicionários de português. Já publicou cinco, entre eles *Palavrinha Viva* (Positivo Editora, 2008) e *Dicionário Unesp de Língua Portuguesa* (Editora Unesp, 2012), ambos adotados pelo MEC para uso nas escolas públicas de todo país; além de *Dicionário dos usos do português do Brasil* (Ática, 2002).

Seu projeto mais recente é o monumental *Grande Dicionário do Português do Brasil*, que sairá pela Editora Unesp, com lançamentos previstos para julho de 2013 em Araraquara, no Museu da Língua Portuguesa, em São Paulo, e na Bienal do Livro do Rio de Janeiro. A obra é um cata-tau de três mil páginas, que exigiu 12 anos de trabalho de uma equipe formada por 12 especialistas em técnicas de organização de dicionários, chefiada por Borba. O dicionário, que já nasceu grande, tem um objetivo ambicioso: o de identificar, contextualizar e documentar todas as palavras usadas no português do Brasil desde 1500. Para tanto, Borba e equipe levantaram um gigantesco conjunto de textos – ou corpus, como é chamado em linguística esse banco de dados informatizado composto de textos –, por meio do qual foram compiladas nada menos que 220 milhões de ocorrências de palavras,

resultando em cerca de 103 mil verbetes. Os números impressionam, mas todo esse esforço, segundo Borba, valeu a pena. Para o linguista, é essa a forma de garantir que um dicionário reflita a língua viva, em circulação no país.











## O que dizem

sobre Francisco Borba

### Ataliba Teixeira de Castilho

Professor da USP e da Unicamp, assessor linguístico do Museu da Língua Portuguesa

Ele desempenhou papéis cruciais no desenvolvimento da linguística brasileira. Mas foi no domínio da lexicografia que dedicou o melhor dos seus esforços, empreendendo uma obra gigantesca, que incluiu a organização de um dos maiores acervos sobre a língua portuguesa disponíveis na atualidade e resultou em obras de referência, como o *Dicionário de usos do português do Brasil*.

### Beatriz Nunes Longo

Professora da Faculdade de Ciências e Letras da Unesp em Araraquara

É um grande líder e deu uma contribuição excepcional à lexicografia, área em que poucos trabalham no país até hoje. Teve também participação essencial na fundação da Unesp em Araraquara. No início dos anos 1970, atuou como diretor da Faculdade de Ciências e Letras por dois mandatos consecutivos e foi responsável por criar toda a estrutura da faculdade com que contamos hoje.

### Francisco Alberto Savioli

Professor da Escola de Comunicação e Artes da USP e do Anglo/Abril Vestibulares

Borba merece um reconhecimento especial na história da linguística brasileira por ter inaugurado o uso do corpus na elaboração de dicionários. Em vez de acreditar na autoridade de um notável – que, por mais notável que seja, nunca terá na mente toda a variedade de usos do idioma –, Borba propõe a busca da norma no corpus. Trata-se de um novo paradigma, que permite abordar cientificamente o uso da língua.



No centro, com 20 anos, ao lado de amigos de infância, em Matão (SP), 1952

Além de garimpar textos, palavras e significados, nos últimos anos Borba tem se dedicado à gestão da Associação de Atendimento Educacional Especializado (AAEE), organização de educação especial que ele mesmo fundou em Araraquara, em 1998. Inicialmente, a ideia era buscar atenção especializada para ajudar a família a explorar todo o potencial da filha Ana Luiza, que é autista. Mas o trabalho foi crescendo e acabou se tornando referência na cidade. Hoje a associação atende 85 crianças e jovens com deficiência.

Na entrevista a seguir, Francisco Borba fala sobre seu gosto pela palavra escrita, usa sua prodigiosa memória para contar detalhes de sua trajetória repleta de desafios e explica por que fazer dicionários “vivos” é uma atividade fascinante.

#### UNESP CIÊNCIA Como nasceu o seu amor pelas palavras?

**FRANCISCO BORBA** O gosto pelas palavras, pela língua escrita, pelo fenômeno da comunicação humana é uma coisa inata, uma questão de sensibilidade. Em geral, as pessoas mais sensíveis são também mais ligadas a coisas que emocionam, como a natureza e a arte. Daí vem o gosto pela poesia, pela música, pela linguagem, pelos

textos. Sempre fui ligado nessas coisas, desde pequeno – embora tenha nascido na roça, um meio em que a linguagem é bastante estropiada. O português da roça é rústico, não somente pelo falar de forma errada, mas também pela maneira pela qual se deturpam as palavras. Tive de superar isso.

#### UC Como era Matão no tempo da sua infância, nos anos 1930 e 1940?

**BORBA** Era uma cidadezinha muito pequena. Meu pai trabalhava num sítio, era retirado. Você sabe o que é um retirado?

#### UC Não, o que é?

**BORBA** É uma pessoa que trabalha com vacas: leva as vacas para o pasto, traz de volta para o curral, solta e prende os bezerros, tira o leite. Quando eu era bem pequeno, meu pai era retirado nas fazendas da região de Matão [SP]. Depois foi trabalhar na lavoura do algodão numa fazenda em Guariba, entre Jaboticabal e Ribeirão Preto. Sou o segundo filho de sete irmãos. Meu pai era muito ligado em educação, gabava-se de ter o diploma do grupo escolar. Com frequência ia à cidade e comprava papel, lápis, cadernos, cartilhas e livros de histórias infantis. Toda





Com colegas, em Pitangueiras (SP)

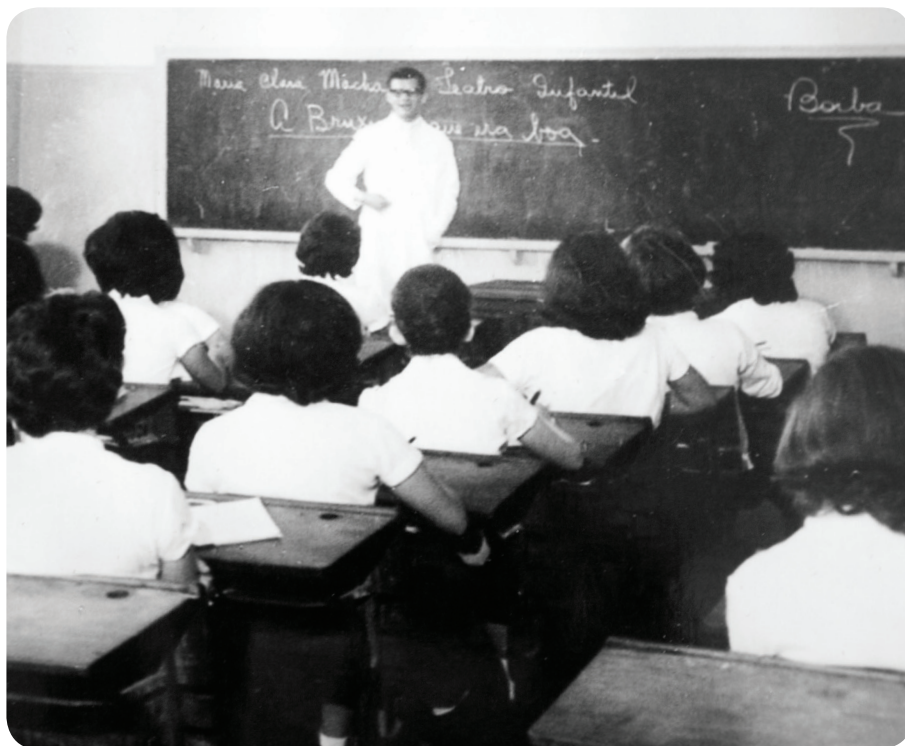


Foto: Arquivo pessoal

Como professor do Instituto de Educação de Itapetininga (SP), 1962

noite reunia o pessoal da roça e ensinava a quem quisesse aprender a ler, escrever e contar. Fui alfabetizado por ele bem cedo, com cinco ou seis anos, porque já era uma criança muito ligada em escrita e leitura. Com seis anos e meio iniciei os estudos na escola rural, que cursei até o terceiro ano primário. Em 1946, quando fomos morar mais perto de Matão, entrei para o grupo escolar. Éramos uma família pobre do meio rural, muito trabalhadora, mas que tinha apenas o suficiente para comer, vestir e olhe lá. Naquela época, só havia ensino público até o nível do grupo escolar. Daí para diante, a educação era em escolas particulares. Quando eu estava para terminar o grupo escolar, aconteceu algo que se repetiu outras vezes na minha vida: sempre que precisei de um impulso, de alguma coisa que pudesse dar uma definição importante num ponto crucial, um acontecimento repentino me ajudou. Pode-se atribuir esse tipo de coisa ao acaso, mas considero que há algo sobrenatural nesses fatos.

#### UC O que aconteceu?

**BORBA** Morávamos na fazenda Aquidaban, perto de Matão. Um dia, quando o meu pai estava na farmácia da cidade pagando

as contas do mês, minha professora do grupo escolar encontrou-se com ele por acaso. Dona Verônica, minha professora, aproveitou para dizer ao meu pai que eu era um aluno muito bom e que precisaria seguir com os estudos no ginásio. Meu pai então respondeu que a família não tinha condições para isso, já que a escola era particular. Além do mais, ponderou ele, eu precisaria fazer o exame de admissão para entrar no ginásio. Minha professora respondeu que iria me preparar para o exame e que, se eu conseguisse entrar em primeiro lugar, ela me conseguiria uma bolsa de estudos. Fiz o exame de admissão e acabei entrando em quarto lugar. Dona Verônica começou a lutar para conseguir a minha bolsa de estudos. No primeiro mês, minha mãe foi lavar roupa para ajudar a pagar a mensalidade da escola. No segundo mês, como Dona Verônica ainda não tinha conseguido a bolsa, nos viramos novamente e pagamos a escola. No terceiro mês já não tínhamos mais como arranjar o dinheiro da mensalidade. Eu pensava, pensava, mas não encontrava uma solução. Chorava, queria continuar a estudar, mas minha mãe dizia que não havia como conseguirmos aquele valor. Foi aí que surgiu a solução sobrenatural:

antes do final do terceiro mês, chegou a notícia de que a escola passaria a integrar a rede estadual de ensino. Minha família não precisaria mais pagar para eu estudar.

#### UC Como o senhor chegou à universidade?

**BORBA** Eu me sobressaía nos estudos, gostava de estudar. Cheguei a ficar conhecido em Matão como “o pobre que deu certo”. Quando terminei o ginásio, resolvi fazer a Escola Normal para ser professor de português do ginásio. Mas eu queria ser um bom professor – o melhor possível. Então, quando terminei o curso Normal, prestei





Em festa da FCLAr, em 1980, com o ex-diretor da unidade Raí de Paula e Silva

vestibular para a Faculdade de Letras da USP, em São Paulo, não somente por ser uma universidade de prestígio, mas também por ser uma faculdade pública, que eu não precisaria pagar.

**UC O senhor é o responsável pela criação do curso de linguística da Faculdade de Ciências e Letras de Araraquara. Como foram esses primeiros tempos de Instituto Isolado?**

**BORBA** Cheguei em Araraquara em 1963, justamente para organizar o curso de linguística, que ainda não existia. Em 1962 o Conselho Federal de Educação havia determinado a obrigatoriedade da disciplina de linguística nos cursos de Letras, por pelo menos um semestre. Foi uma pedreira danada, não havia nem livros. A linguística ainda era uma novidade no Brasil. Mesmo em termos históricos, como disciplina de estudo na universidade, a linguística era uma ciência nova. Organizamos o curso de linguística na Unesp de Araraquara ao mesmo tempo que o pessoal da USP criou o curso em São Paulo.

**UC O senhor também passou uma temporada na França, em meados da década de 1960. O que trouxe dessa experiência?**

**BORBA** Fui à França lecionar português numa universidade em Rouen, cidade próxima a Paris, mas meu objetivo era

estudar linguística geral na Universidade de Paris. Fiquei mais de um ano lecionando em Rouen e estudando na Sorbonne. Quando vim de lá, em 1967, estava com a minha tese de doutoramento quase pronta. Era um trabalho sobre linguística descritiva, cujo tema era a estrutura da frase com o verbo “ser”. Meu negócio sempre foi esse: a busca de uma tecnologia de descrição de línguas.

**UC É aí que se insere o seu interesse por dicionários?**

**BORBA** É aí, sim. Eu sempre me interessei pela sintaxe, pelo estudo dos textos, pela língua escrita. O que sempre me interessou é ver como as palavras jogam nos textos, observar a sua contextualização. A palavra isolada não vale nada. Nossos dicionários são depósitos de palavras. Quando comecei a trabalhar nessa área de pesquisa, havia apenas dois dicionários de português do Brasil: o *Aurélio* e o *Michaelis*. Eram grandes acervos, altamente respeitáveis, mas não refletiam a língua em uso, apenas a língua como um potencial. Faltavam a eles ajudas como a abonação, ou seja, a exemplificação, para que o leitor pudesse ver como as palavras circulam. O *Aurélio* tinha muito pouco disso; o *Michaelis* não tinha quase nada. Aos poucos é que esses dois dicionários foram acrescentando algumas

dessas ajudas – muito por conta da minha influência, creio.

**UC De onde surgiu a ideia de trabalhar com um banco de dados na confecção de dicionários?**

**BORBA** Pensei em criar um dicionário cuja base fosse a sintaxe e a semântica, ou seja, que tivesse apoio numa teoria gramatical. É isso que dá consistência e coerência a um dicionário. A ideia era documentar, verificar como cada palavra estava sendo usada. Os americanos são muito práticos para essas coisas, então fui aos Estados Unidos e vi que eles montavam um corpus, ou seja, um banco de dados composto de textos. Visitei os Estados Unidos várias vezes para estudar sintaxe e dicionarismo. Fui professor visitante numa universidade de Utah, onde se trabalhava esse assunto com a ajuda de computadores. A partir dessas experiências, decidi montar um corpus e dele extrair um vocabulário. Minha ideia era mostrar como as palavras circulavam num determinado período. Para o *Dicionário dos usos do português do Brasil*, por exemplo, fixei o período de 1950 em diante.

**UC A língua é muito dinâmica e o corpus “congela” os significados das palavras num determinado período. Como resolver isso?**

**BORBA** Introduzi uma inovação no sentido de trazer a língua viva, as palavras que estão em circulação para dentro do dicionário, de forma documentada. O dicionário de fato congela aqueles valores num determinado período. Quando um dicionário é publicado, já é preciso estar preparando uma revisão, uma nova edição, porque vai haver alteração. Mas aquelas palavras que estão ali estão valendo, e valerão para sempre, pois estão documentadas.

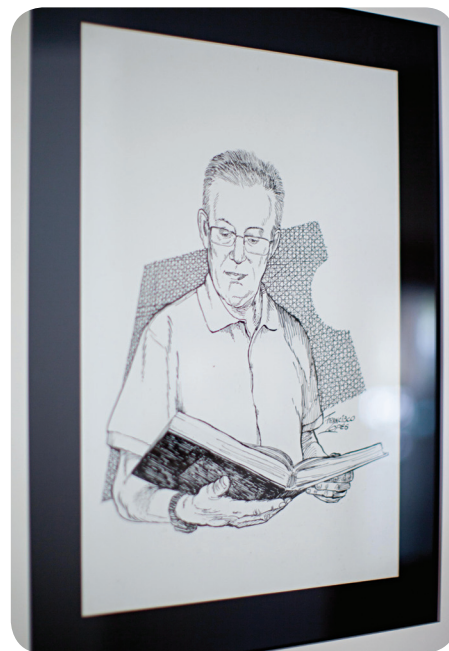
**UC Como surgiu a proposta de fazer um dicionário com todas as palavras do português desde o descobrimento do Brasil?**

**BORBA** O *Dicionário dos usos do português do Brasil*, que foi publicado em 2002, foi baseado em 70 milhões de ocorrências de palavras. Então pensei em produzir um dicionário mais geral, cujo corpus abrangesse desde os primeiros textos produzidos no





"Meu negócio sempre foi esse: a busca de uma tecnologia de descrição de línguas"



Bico de pena, por jornal de Araraquara

Brasil. Minha ideia era registrar, de forma documentada, toda palavra que está nos textos atuais para trás, até o ano de 1500. Esse levantamento resultou no "corpus de Araraquara", que é um conjunto de textos composto de 220 milhões de ocorrências de palavras. Nunca se esgota uma pesquisa, mas para ter o maior número possível de acepções das palavras básicas das atividades dos falantes é preciso contar com uma grande massa de texto, de diversas épocas e, no caso do Brasil, também de diversas regiões, "do Oiapoque ao Chui", como diz a música. É muita coisa. Cheguei a ir várias vezes a Portugal, na biblioteca do Tombo, para pesquisar os textos mais antigos, do período anterior à vinda da família real ao Brasil. Também pesquisei na Biblioteca Nacional, no Rio de Janeiro. Nosso banco de dados conta com regionalismos, muita música popular brasileira, folclore, literatura de cordel. A gente percorre tudo isso e, quando menos espera, surge uma palavra banal com um sentido totalmente inédito.

**UC É uma viagem pela cultura brasileira.**

**BORBA** Sim. O léxico, na verdade, traduz os dados culturais e os preserva. Ao fazer esse tipo de levantamento, identificamos o que é relevante na nossa cultura. Aí é que está o caráter específico do português do Brasil, o que faz a nossa língua diferente do português de outros lugares.

**UC Trabalhar com essa montanha de dados tem sido uma tarefa muito complexa?**

**BORBA** Quando comecei a trabalhar com dicionários era, sim, mas a informática deu um passo de gigante nessa área. Hoje, você digita uma palavra no computador e os textos onde ela ocorre surgem instantaneamente na tela. Antes, procurávamos exemplo por exemplo e anotávamos numa fichinha, à mão. Agora temos não somente facilidades de acesso à informação, mas também segurança: é possível verificar um dado rapidamente, a qualquer momento. Temos maiores condições de refinar os dados – o que também significa que precisamos estar mais bem preparados, com a cabeça mais treinada e trabalhan-

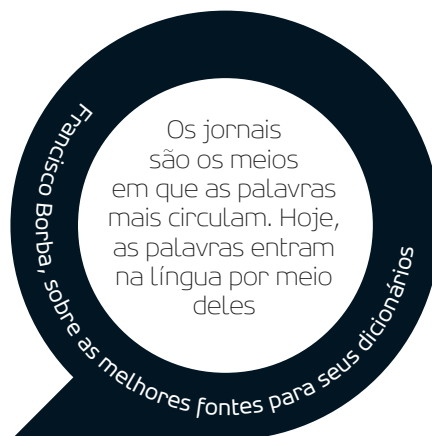
do com pessoas de confiança. De outra forma não é possível dominar a tarefa, porque a massa de dados é muito grande. Enquanto o *Dicionário dos Usos do Português* contava com 62 mil verbetes, o *Grande Dicionário do Português do Brasil* terá cerca de 103 mil. Uma palavra como "coração", por exemplo, que no *Dicionário de Usos do Português* tinha 20 acepções, passará a ter 30 ou mais com os dados de 500 anos de história do Brasil.

**UC Quais são as melhores fontes para contextualizar palavras num dicionário?**

**BORBA** Os jornais são os meios em que as palavras mais circulam. As palavras entram na língua por meio deles – e muito rapidamente. Antes, as palavras vinham pela fala ou pelos livros. O francês, por exemplo, penetrou pela cultura, pelos romances, pela poesia. Mas agora a mídia é a maior porta de entrada.

**UC Qual será o seu próximo projeto?**

**BORBA** Vou esperar o lançamento do *Grande Dicionário do Português do Brasil*, depois vou pensar no que fazer. Estou considerando seriamente a possibilidade de ensinar música e teclado para as crianças da escola de educação especial que criei em Araraquara. Mas não juro que não vou pegar um novo projeto de dicionário. **UC**



# O treinador campeão

Pesquisador de Bauru investiga a formação dos técnicos de futebol; segundo ele, evolução do esporte exigirá mais qualificação desses profissionais, muitas vezes ex-jogadores sem nenhum conhecimento acadêmico

TEXTO André Julião ●

O Brasil pode até ter 190 milhões de técnicos de futebol, como reza o clichê, mas só 27 podem se gabar de ter conquistado o título do Campeonato Brasileiro desde que ele foi criado, em 1971. O que fez de Telê Santana, Vanderlei Luxemburgo, Coutinho, Muricy Ramalho e Tite, entre outros, treinadores campeões? Essa é a questão a ser respondida pela dissertação de mestrado de Guilherme Augusto Talamoni, do Instituto de Biociências da Unesp em Rio Claro. Graduado em educação física, Talamoni percebeu que a formação acadêmica ou o fato de ter sido jogador profissional não necessariamente credencia alguém a ser um bom técnico. “Além de saber sobre o esporte, um bom treinador tem de saber liderar pessoas”, diz o aluno do programa de pós-graduação em ciências da motricidade.

Quem normalmente se encaixa nesse perfil, no Brasil, são ex-jogadores, como é o caso do técnico Eugênio Machado Souto, conhecido como Geninho. Com passagem por vários clubes brasileiros, campeão em

2001 pelo Atlético Paranaense, o treinador foi goleiro de 1966 a 1984, formou-se em direito e largou a faculdade de educação física na metade. Geninho foi um dos entrevistados de Talamoni, que teve a trajetória da carreira deste e do técnico Antônio Lopes como base para a pesquisa. A própria história de Talamoni, no entanto, é uma boa amostra dos requisitos e percalços para se tornar técnico de futebol no Brasil.

Desde sempre apaixonado por futebol e em dúvida sobre para que curso prestar o vestibular, Talamoni decidiu fazer educação física depois de assistir à final da Copa Libertadores da América de 2005 no Estádio do Morumbi, quando o São Paulo venceu o Atlético Paranaense por 4 a 0 e se tornou o primeiro time brasileiro a conquistar três títulos na competição. No ano seguinte, aprovado em primeiro lugar no curso, ele conseguiu um estágio no Esporte Clube Noroeste, de Bauru, e em pouco tempo tornou-se responsável pela avaliação física de todas as categorias de base: Sub 15, Sub 17 e Sub 20.





SOB O COMANDO  
de Tite, o Corinthians  
conquistou pela  
primeira vez a Copa  
Libertadores, em 2012

2012







**EX-JOGADOR E TÉCNICO VITORIOSO**  
Telê Santana levou títulos importantes, como o bi-mundial pelo São Paulo



**EXPERIÊNCIA INGLESA FRUSTRADA**  
Tendo conduzido a seleção brasileira na conquista do pentacampeonato mundial em 2002, Luiz Felipe Scolari foi dispensado no meio da temporada no Chelsea

Mesmo ainda cursando a faculdade, Talamoni foi ganhando mais prestígio e responsabilidades no clube. Em 2009, o Noroeste disputaria a primeira divisão do Campeonato Paulista, e ele estava na comissão técnica. “Foi uma experiência muito significativa atuar junto a uma equipe de jogadores profissionais, e também com treinadores que haviam dirigido muitos clubes pelo Brasil”, conta.

Naquele ano, porém, a equipe fez uma má campanha e foi rebaixada para a segunda divisão do Campeonato Paulista. Como é comum nesse tipo de situação no futebol brasileiro, a presidência demitiu a maioria dos profissionais e uma nova diretoria chegou para assumir o clube. Talamoni sobreviveu ao corte, mas foi para a área administrativa. A experiência mostrou-se mais rica do que ele esperava.

“Pude analisar o trabalho dos profissionais que atuavam com o treinamento sob outro ponto de vista”, diz. Foi durante esse período que ele começou a mudar sua visão sobre o treinamento em futebol. “Enquanto me preocupava com as partes fisiológica e de carga na preparação de equipes, percebi que ignorava as questões humanas e socioculturais do esporte.” Para unir essas duas partes do trabalho no treinamento de uma equipe, só se tornando técnico. Mas quando falava desse desejo, invariavelmente ouvia uma negativa seguida da

afirmação: “Você nunca foi jogador”.

Em 2012, depois de já ter cursado as disciplinas do mestrado e iniciado as coletas para a dissertação, ele se sentia preparado para começar a atuar como técnico. Depois de muito insistir com os diretores do clube, finalmente assumiu a categoria Sub 15 do Noroeste. Alguns meses depois, era campeão da Copa Mira Estrela, que reúne equipes de base de diversos clubes do interior, e ainda foi eleito melhor técnico da competição. No Campeonato Paulista da categoria, o time não levou o título, mas perdeu apenas dois jogos, o que rendeu um convite para treinar a equipe Sub 17 no ano seguinte. Com 23 anos na época, Talamoni foi o treinador mais jovem da competição. A desistência da empresa patrocinadora em continuar apoiando financeiramente o clube, entretanto, levou as categorias de base à extinção. Ele chegou a fazer entrevistas para trabalhar na comissão técnica de outros clubes, inclusive um da primeira divisão do Campeonato Brasileiro, mas as negociações não prosseguiram.

Se for bem-sucedido em seu plano de ganhar a vida como técnico de futebol, Talamoni tem bons exemplos de gente que não precisou ser um craque com a bola nos pés para se tornar vencedor nos gramados. Antônio Lopes, duas vezes campeão brasileiro (por Vasco e Corinthians),

começou a se destacar no futebol como preparador físico, depois de uma curta carreira em dois times pequenos do Rio. Formado em educação física e atualmente diretor de futebol do Atlético Paranaense, ele acredita que a formação acadêmica foi fundamental para seu sucesso como técnico. “O treinador é o comandante da comissão técnica, então tem de saber de preparação física e de gestão”, disse o dirigente em entrevista a Talamoni. “O conhecimento em preparação física, por exemplo, pode fazê-lo cobrar do preparador físico um trabalho específico para ajudar numa tática”, afirmou.

### Filosofia europeia

O exemplo mais bem-sucedido de treinador que se valeu de uma formação humanista, mais do que do posto de ex-jogador, é o técnico português José Mourinho, eleito pela Fifa o melhor do ano de 2012, e atualmente no comando do espanhol Real Madrid. Tendo uma carreira medíocre como jogador de pequenos clubes portugueses entre 1980 e 1987, Mourinho foi aluno na Universidade de Lisboa do professor Manuel Sérgio, filósofo e fundador da ciência da motricidade humana, que visa a “compreensão e a explicação das condutas motoras”. “Muito do trabalho dele tem influência das ideias desse e de outros professores”, diz Talamoni. “O conhecimento





#### GESTOR E PROFESSOR

Educador físico, Antônio Lopes foi campeão sem ter sido grande atleta



#### FILÓSOFO DOS GRAMADOS

O português José Mourinho aplicou em times da Europa, como Chelsea e Real Madrid, conceitos da ciência da motricidade humana, criada por seu professor Manuel Sérgio

Fotos: Folhapress / Latinstock / Divulgação

das ciências humanas para uso no esporte está sendo bastante estudado não só em Portugal, mas em toda a Europa.”

Anos antes do surgimento de Mourinho como técnico, porém, um brasileiro já seguia essa tendência. “O Cláudio Coutinho era um desses que não tinha sido jogador e era um excelente técnico”, diz o comentarista esportivo Juca Kfourir. Formado pela Escola de Educação Física do Exército, em 1968 Coutinho conheceu o professor americano Kenneth Cooper, criador do método de avaliação física que leva seu nome. A convite de Cooper, Coutinho frequentou o Laboratório de Estresse Humano da NASA e introduziu o cooper na seleção brasileira, onde trabalhou como preparador físico e, finalmente, como técnico, de 1977 a 1979. Em 1980, consagraria-se campeão brasileiro pelo Flamengo. A carreira promissora, porém, foi abreviada em 1981, quando morreu afogado aos 42 anos. “Ele estava atingindo a maturidade como técnico quando faleceu”, diz Kfourir.

No entanto, casos como o de Coutinho são raros. “Telê Santana é o melhor técnico da história do futebol brasileiro e a formação dele é como jogador”, diz Kfourir. Geninho, que não completou a faculdade de educação física, atribui à carreira de jogador o fato de enfrentar bem certas situações. “Quem jogou profissionalmente tem mais facilidade para ser técnico, porque viveu

o vestiário como jogador. Ele passou alguns problemas que o treinador tem que administrar e sabe como fazê-lo”, disse o técnico a Talamoni. Quanto à formação superior, Geninho acredita que esta também ajuda, “mas não é fundamental”.

Técnicos, comentaristas e pesquisadores, no entanto, concordam que a evolução do futebol vai exigir profissionais cada vez mais preparados no comando dos times. “O gogó vai ser insuficiente”, acredita Kfourir. Segundo ele, o futebol brasileiro está atrasado em relação ao europeu, o que se reflete na 19ª colocação da seleção brasileira no ranking da Fifa. “A partir de agora, o futebol vai exigir mais conhecimento, não só o talento e o carisma que nos trouxe até aqui”, diz.

Há quem acredite que a evolução por

aqui está ocorrendo, mesmo que a passos curtos. “Hoje não se veem tantos treinadores demitidos no meio da temporada, como era comum até pouco tempo atrás”, destaca Vladimir Lemos, editor-chefe e apresentador do programa esportivo *Cartão Verde*, da TV Cultura. No entanto, a instabilidade da carreira, segundo o comentarista, ainda torna as condições de trabalho muito ruins para esses profissionais no Brasil.

Segundo Talamoni, o surgimento de clubes-empresa como o Red Bull, de Campinas, e o Audax, de São Paulo – ambos na segunda divisão do Paulistão –, pode estar ditando uma tendência de maior profissionalização no futebol. Além disso, a obrigatoriedade de ter cursado pelo menos um curso de formação de técnicos seria um passo importante. “Para atuar como treinador na Europa é preciso ter uma licença que só é obtida com um curso preparatório. Aqui, oficialmente, qualquer um com um RG pode ficar no banco de reservas orientando um time”, compara. Através do estudo de formação e atuação de treinadores de alto rendimento, a partir da perspectiva deles próprios, Talamoni espera poder contribuir para a compreensão de aspectos-chave da formação de um bom profissional nessa área. E aí, quem sabe, um dia poderemos ter não apenas os maiores craques, mas também os melhores treinadores. **UC**

“Para atuar como treinador na Europa é preciso uma licença e um curso preparatório. Aqui, qualquer um com um RG pode ficar no banco de reservas orientando um time”, compara Augusto Talamoni, mestrando da Unesp em Rio Claro



# Alberto Ikeda

A cada nova pesquisa de campo, o professor e etnomusicólogo do Instituto de Artes (IA) da Unesp em São Paulo agrega mais um instrumento musical, uma peça de artesanato, um livrinho de cordel ou qualquer outro imaginável objeto da cultura popular ao seu variado acervo pessoal. Amigos, colegas e alunos também fazem a sua parte para diversificar a coleção. Alguns desses itens já foram despachados rumo ao Oriente e hoje compõem o acervo do National Museum of Ethnology, em Osaka, Japão. O restante espalha-se alegremente pela casa do pesquisador. Na sua sala de trabalho no IA, os objetos habitam mesa, estantes, armários – e aguardam o momento de entrar em cena como material pedagógico.



## FOLIA DE NATAL

A tela pintada por uma aluna retrata a vivência numa pesquisa de campo. A festa é a folia de reis, culto natalino típico das regiões Sul e Sudeste.



## FALSIDADE

A máscara de arlequim, típica do carnaval de New Orleans, é uma nova aquisição. Delicada, aparentemente feita à mão, convincente – mas “made in China”.



## GENUÍNA

A escultura em barro do famoso mestre Vitalino retrata o antigo problema dos retirantes da seca no Nordeste. Na sala de aula, é exemplo de crítica social.







Fotos: Alexia Santi



### HERMANOS

Presente de um aluno peruano, este charango foi trazido da cidade de Oruro, no alto dos Andes bolivianos. A sonoridade lembra a do nosso cavaquinho.



### COISA RARA

A viola de cocho é um dos grandes xodós de Ikeda. Artesanal, é feita de madeira e linha de pesca apenas. Foi garimpada em rodas de cururu no Mato Grosso.





**E**m abril de 2012, o indiano Pra-deep Aggarwal, diretor do programa de recursos hídricos da Agência Internacional de Energia Atômica, pegou um voo de Viena para São Paulo. O motivo da viagem: uma “água milenar”, genuinamente brasileira.

Na bagagem, Aggarwal trazia os resultados da análise de uma amostra coletada no aquífero Guarani, importante manancial subterrâneo que serve quatro países do Mercosul, incluindo o Brasil. Os dados preliminares já tinham sido antecipados por e-mail, mas eram tão impressionantes que ele achou necessário reunir-se pessoalmente com os geólogos Chang Hung Kiang e Didier Gastmans, ambos do Laboratório de Estudos de Bacias (Lebac) da Unesp em Rio Claro. Kiang e Gastmans eram os únicos pesquisadores brasileiros envolvidos num projeto de datação das águas do Guarani. A amostra, analisada

num laboratório dos Estados Unidos, revelou que aquela água retirada do aquífero em Valparaíso, região de Araçatuba (SP), havia chegado ali nada menos que 600 mil anos atrás.

“O pensamento corrente era que as águas do Guarani não teriam mais do que 40 mil anos, como haviam mostrado estudos anteriores”, recorda Gastmans. Essa percepção do meio científico tinha uma explicação. Até então, as pesquisas haviam usado o carbono 14 como método de datação, que só pode determinar a idade de águas de até 40 mil anos. Os brasileiros trabalharam com outro isótopo radioativo, o criptônio 81, que exige análises mais complexas, mas em compensação permite datar águas de até 1,2 milhão de anos.

O projeto de datação das águas do Guarani com criptônio 81 foi iniciado pelo Lebac em 2009, com o financiamento da Agência Internacional de Energia Atômi-

ca. A iniciativa exigiu a utilização de um equipamento específico, desenvolvido nos Estados Unidos e aperfeiçoado no Brasil (*ver quadro na pág. 23*). “A proposta do projeto é fazer a datação em vários pontos do aquífero, abrangendo todos os países em que ele está presente”, informa Gastmans.

Não é propriamente a curiosidade arqueológica que move o esforço de geólogos e órgãos internacionais na tentativa de definir a idade das águas dos mananciais subterrâneos. “A importância da datação é oferecer subsídios para a gestão desses recursos”, destaca Kiang, que coordena o projeto do Lebac. “Se uma água de 600 mil anos for retirada de um aquífero, serão necessários mais 600 mil anos para que ela seja reposta.” Para os pesquisadores, a idade das águas subterrâneas é na verdade um indicador da taxa de renovação de um recurso cada vez mais crucial para o futuro da humanidade.





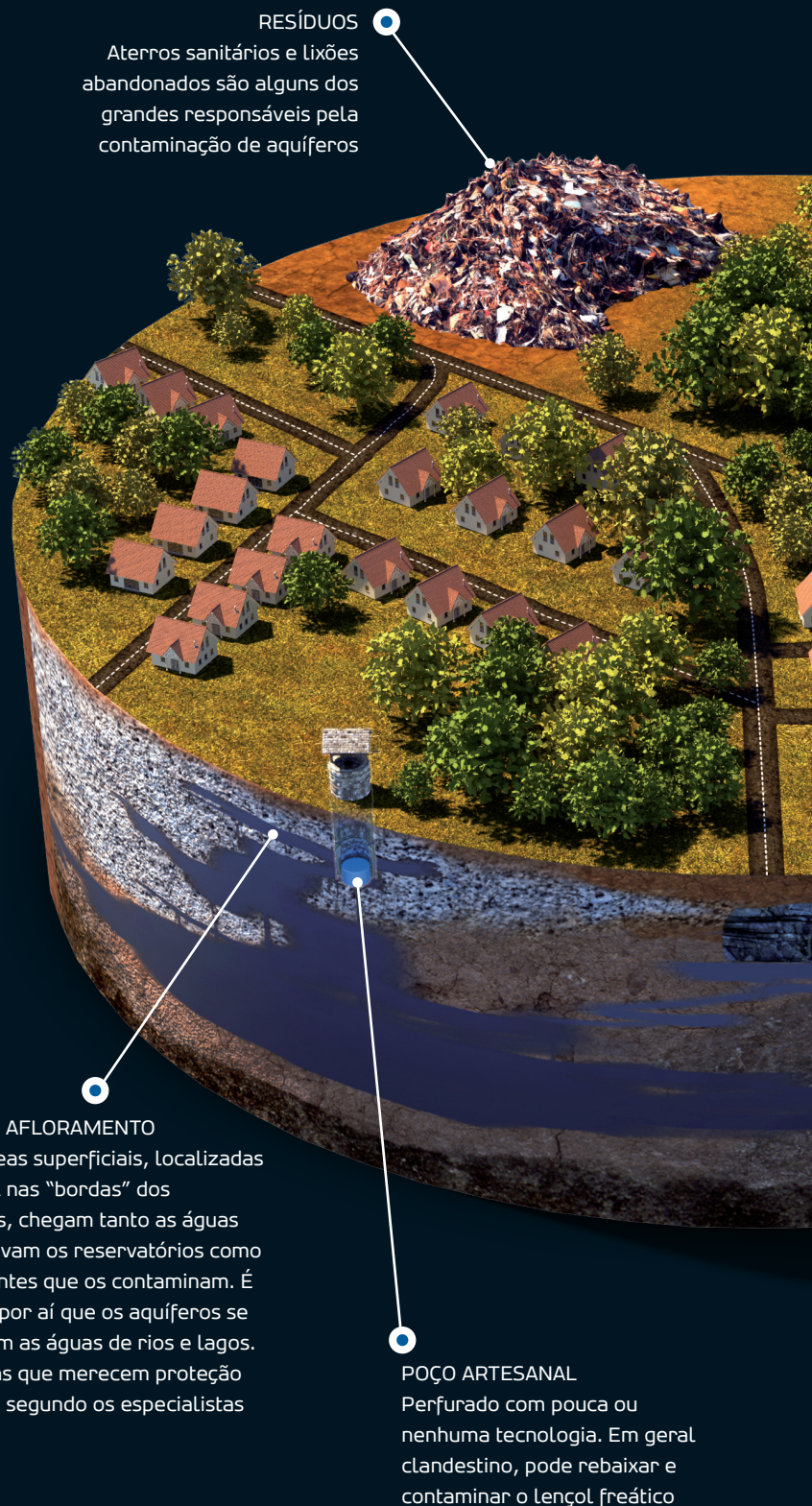
Os mananciais subterrâneos são estratégicos e a tendência é que sejam cada vez mais explorados para atender às necessidades de um planeta que só fica mais populoso e cujas fontes superficiais de água doce estão cada vez mais contaminadas. A escassez de água já é um grave problema em muitas regiões do globo, e promete vir a se tornar um dos principais estopins de conflitos entre os países. A fim de estimular a colaboração entre os países em torno desse recurso essencial, a ONU declarou 2013 o Ano Internacional de Cooperação pela Água (*saiba mais no quadro da pág. 24*).

É nesse cenário que as pesquisas sobre águas ocultas ganham cada vez mais destaque. Esse recurso escondido abaixo de nossos pés é cerca de cem vezes mais abundante que aquele que aflora na superfície, na forma de rios e lagos, de acordo com a Associação Brasileira de Águas Subterrâneas (Abas). Estima-se que o volume total dos mananciais subterrâneos, no mundo todo, ultrapasse 5 milhões de km<sup>3</sup>. Segundo a Unesco, pelo menos metade da população mundial é hoje abastecida por essas águas. Praticamente todos os países as utilizam para suprir as suas necessidades. Em alguns deles, como Alemanha, França e Itália, a dependência de aquíferos para o abastecimento público varia de 70% a 90% do total de água consumido. Para acessar esses reservatórios, já foram perfurados em todo planeta 300 milhões de poços, 100 milhões somente nos Estados Unidos, ainda segundo a Unesco. O conteúdo dos aquíferos tem sido usado para tudo: nas residências, na indústria e no comércio, na agropecuária, no mercado de água mineral e até no turismo, por meio das estações termais.

No Brasil, o grosso da água subterrânea destina-se ao abastecimento público. O Censo 2000 mostrou que 61% da população brasileira utiliza água de poço para fins domésticos. No Estado de São Paulo, nada menos que 80% dos municípios dependem desse recurso, parcial ou integralmente. Apesar disso, os aquíferos são algo muito pouco conhecido pelo grande público, o que se deve em grande parte à

## MUNDOS CONECTADOS

O que acontece na superfície afeta a água que se acomoda nas rochas do subsolo



### RESÍDUOS

Aterros sanitários e lixões abandonados são alguns dos grandes responsáveis pela contaminação de aquíferos

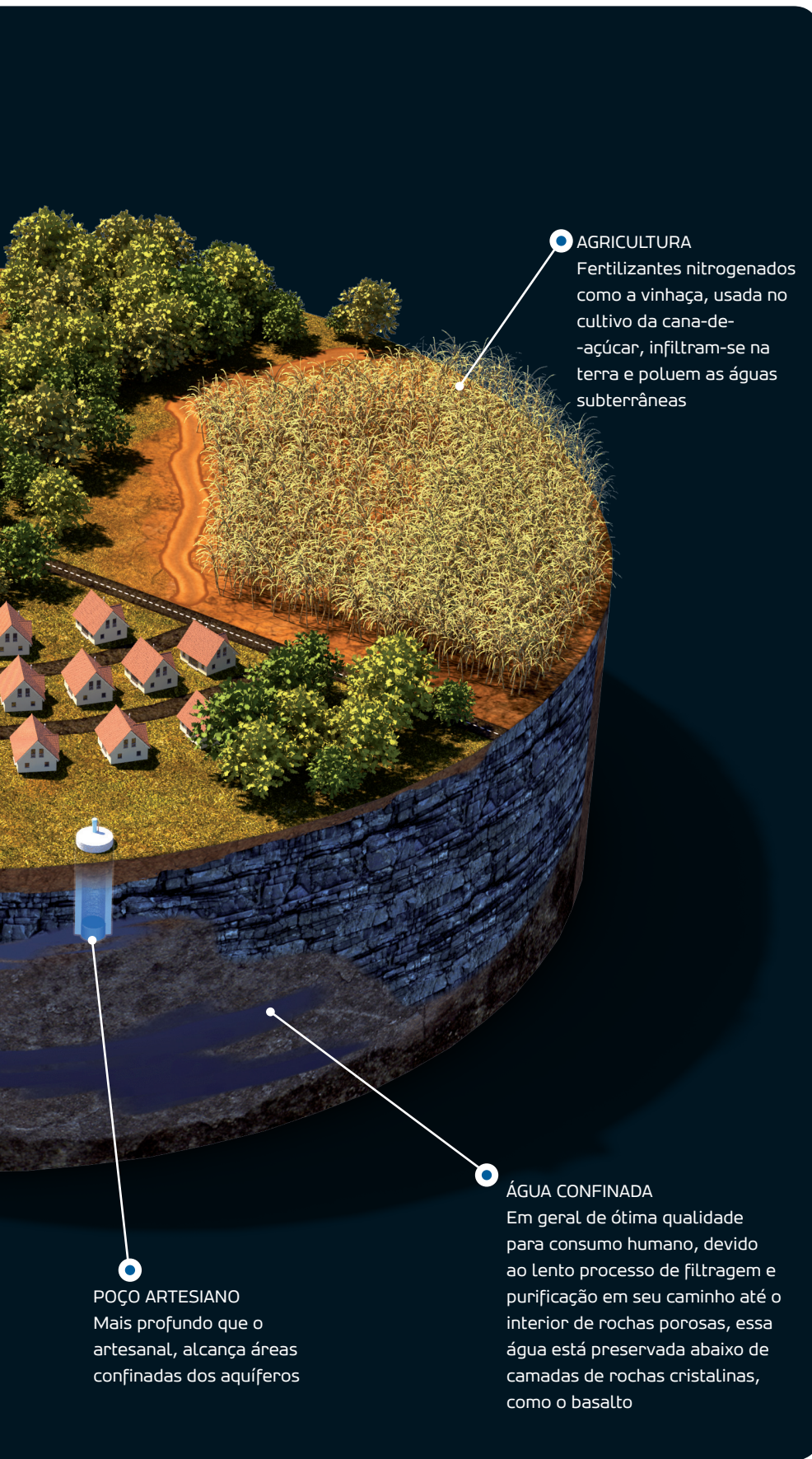
### ZONA DE AFLORAMENTO

Pelas áreas superficiais, localizadas em geral nas "bordas" dos aquíferos, chegam tanto as águas que renovam os reservatórios como os poluentes que os contaminam. É também por aí que os aquíferos se ligam com as águas de rios e lagos. São zonas que merecem proteção especial, segundo os especialistas

### POÇO ARTESANAL

Perfurado com pouca ou nenhuma tecnologia. Em geral clandestino, pode rebaixar e contaminar o lençol freático





**AGRICULTURA**  
Fertilizantes nitrogenados como a vinhaça, usada no cultivo da cana-de-açúcar, infiltram-se na terra e poluem as águas subterrâneas

**POÇO ARTESIANO**  
Mais profundo que o artesanal, alcança áreas confinadas dos aquíferos

**ÁGUA CONFINADA**  
Em geral de ótima qualidade para consumo humano, devido ao lento processo de filtragem e purificação em seu caminho até o interior de rochas porosas, essa água está preservada abaixo de camadas de rochas cristalinas, como o basalto

impossibilidade de vê-los e à complexidade de estudá-los. “Um aquífero não é um rio dentro de uma caverna”, esclarece Didier Gastmans, para desconstruir a imagem que muitos de nós fazemos de um manancial subterrâneo. Para complicar ainda mais as coisas, acrescenta ele, as águas do andar de baixo do planeta repousam sobre terrenos bem pouco homogêneos.

### Esponja e fratura

“O conhecimento sobre águas subterrâneas tem uma relação umbilical com a geologia, porque é entre as formações geológicas que elas ocorrem”, explica Kiang. Isto é, para compreender os aquíferos, é preciso conhecer os vários tipos de rochas dispostas no subsolo como as camadas de um sanduíche. Formadas em diferentes eras geológicas, essas rochas podem ser porosas, resultantes da deposição de sedimentos, como grãos de areia ou argila; ou cristalinas, como basalto e granito, originados de lava de vulcão. O aquífero Guarani, por exemplo, foi formado pela deposição de duas sequências de rochas, uma sedimentar e outra vulcânica, durante os períodos Triássico, Jurássico e Cretáceo da era Mesozóica, entre 248 milhões e 65 milhões de anos atrás, época em que os grandes dinossauros ditavam as ordens na Terra.

Os melhores aquíferos, segundo os especialistas, são aqueles formados por rochas porosas. “Quanto maiores os grãos que formaram essas rochas, maior também o espaço existente entre elas”, diz Kiang. Na prática, isso significa uma maior capacidade de armazenar água. “É como se [o aquífero] fosse uma esponja encharcada de água”, acrescenta Gastmans.

Já nos aquíferos cristalinos, formados por rochas impermeáveis, a água se acomoda entre fraturas causadas por terremotos que chacoalharam a crosta terrestre há milhões de anos. Esse tipo de reservatório subterrâneo armazena menos água, pois o líquido precisa procurar um caminho entre as fissuras. “A prospecção de água no aquífero cristalino é muito mais complicada do que no poroso, porque a perfuração do poço precisa encontrar as fraturas na rocha”, conta Gastmans.

Infográfico: Marcus Japs Penna



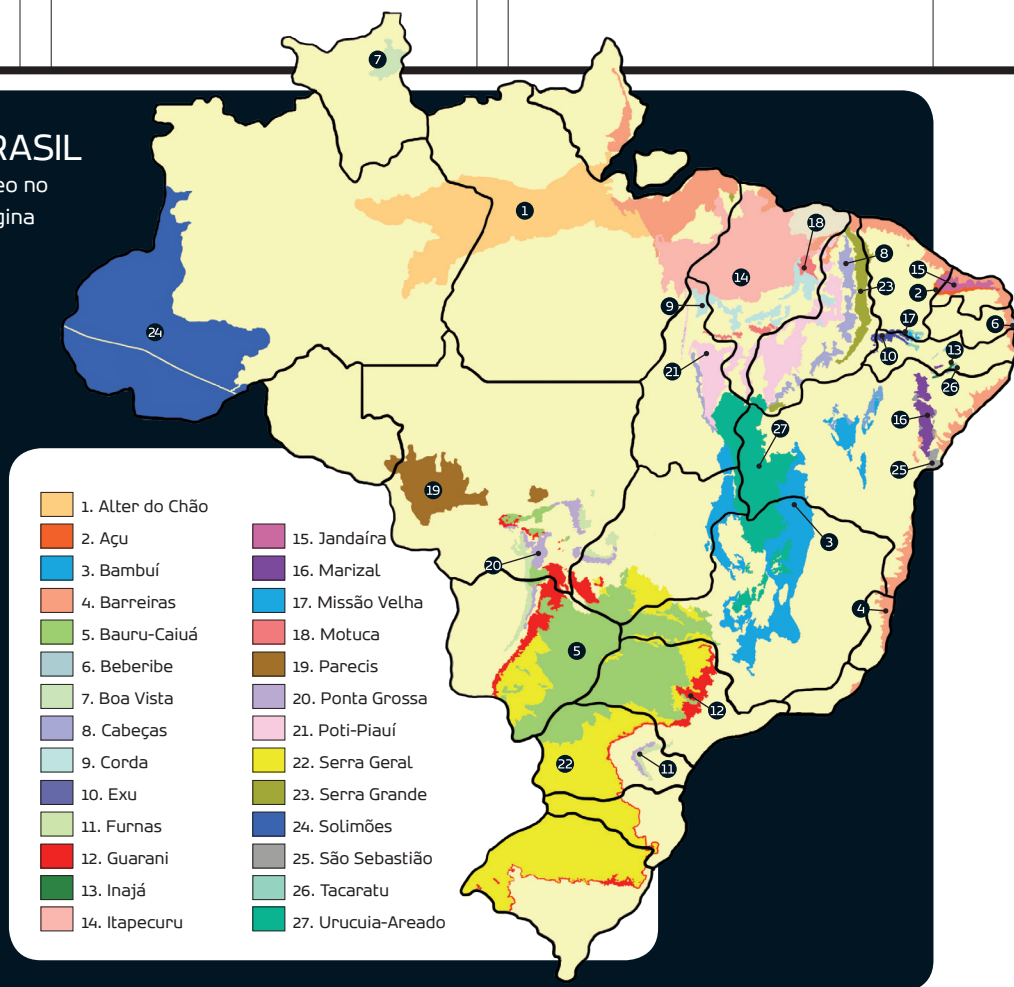


## A ÁGUA OCULTA NO BRASIL

A dependência do recurso subterrâneo no país hoje é bem maior do que se imagina

Os aquíferos brasileiros vão muito além dos conhecidos Guarani e Alter do Chão. O Jandaíra, por exemplo, serve a dois estados carentes de água: Rio Grande do Norte e Ceará. Já o Urucuia, localizado em grande parte sob terras baianas, tem um papel importante na região como fonte de irrigação na agricultura. Já os aquíferos Bauru e Serra Geral, que no mapa aparecem sobrepostos ao Guarani, são cruciais no abastecimento de várias cidades no Sul e Sudeste.

Fonte: ANA – Agência Nacional de Águas



Já o lençol freático – do qual a maioria de nós já ouviu falar – é o que os geólogos chamam de “aquífero livre”. “Trata-se de um manancial superficial, mais raso, em que o nível de água está em contato direto com a atmosfera”, explica Gastmans. À semelhança do que ocorre com os aquíferos porosos, nos lençóis freáticos a água fica infiltrada no solo. Há também os chamados “aquíferos confinados”, caso em que a água é armazenada em maiores profundidades, abaixo de camadas de rochas sedimentares ou cristalinas. Mas mesmo esses mananciais contam com áreas que estão em contato com a atmosfera. São as “zonas de afloramento”, portas de entrada dos aquíferos, por meio das quais esses reservatórios subterrâneos se renovam (ou, como se verá mais adiante, se contaminam).

Ao contrário do que se pode imaginar, as águas subterrâneas não estão isoladas de suas congêneres superficiais. Tampouco repousam imóveis entre as rochas. Na verdade, estão em lento mas constante movimento, e de alguma forma contri-

buem para a regulação dos níveis de rios e lagos. Durante o ciclo hidrológico, as águas dos rios seguem para o mar, depois evaporam, transformam-se em nuvens e, mais tarde, em chuva. “Uma parte da água da chuva infiltra-se no solo e segue para o subsolo, onde escoar muito lentamente, por centenas ou milhares de anos”, descreve Gastmans. Dessa forma, contando com a participação silenciosa dos mananciais subterrâneos, o ciclo continua sem interrupção, fazendo com que a água da

Terra permaneça a mesma.

Compreender as especificidades desse universo escondido por camadas de terra e rocha – especialidade dos hidrogeólogos – não é tarefa fácil. “A investigação das águas subterrâneas é semelhante ao diagnóstico médico”, compara Kiang. “O médico também não tem como enxergar dentro do corpo do paciente, então observa, apalpa, mede a temperatura, pede exames.” A diferença em relação a um paciente humano, brinca o geólogo, é que o solo pode ser perfurado à vontade na busca de mais informação. “A partir das amostras de poços, podemos gerar um modelo que nos ajude a compreender o que está lá embaixo”, completa.

Em tese, o grande número de poços já perfurados no Brasil seria uma importante fonte de informações sobre as águas subterrâneas. O país tem hoje cerca de 300 mil deles oficialmente cadastrados, segundo o Ministério do Meio Ambiente – o que corresponde a apenas 20% do número de unidades clandestinas, nas estimativas dos especialistas. Mas ainda

“A investigação das águas subterrâneas é semelhante ao diagnóstico médico”, diz Chang Hung Kiang, da Unesp em Rio Claro. “Com base nas amostras de poços, podemos gerar um modelo que nos ajude a compreender o que está lá embaixo”

faltam conhecimento e capacitação para a coleta de amostras no país, o que acaba resultando em descrições bastante imprecisas do subsolo, segundo Kiang. “O estudo com base em amostras de poços ainda é um verdadeiro quebra-cabeças, que se faz a partir de fragmentos.”

Bem mais avançados e precisos são os métodos da geofísica, que equivaleriam a um raio X ou a uma tomografia na medicina humana. A metodologia sísmica, técnica de alto custo e mais empregada pelas companhias de exploração de petróleo, permite uma visualização dos meios líquidos abaixo da superfície, por meio de ondas acústicas. Já a perfilagem elétrica utiliza uma corrente induzida no terreno para obter imagens do subsolo.

Estas ferramentas vêm ajudando, nos últimos anos, a perfurar poços com maior precisão e a desenhar um contorno mais aproximado dos aquíferos – pelo menos de alguns deles, que vêm recebendo maiores recursos destinados à pesquisa. É o caso do Guarani e, mais recentemente, do Alter do Chão. Há cerca de dois anos, esses mananciais chegaram a receber da mídia a classificação de “os maiores aquíferos do mundo”, ocupando, respectivamente, o segundo e o primeiro lugares numa espécie de ranking planetário de águas subterrâneas. Mas há controvérsias.

“O Guarani é de fato grande, importante e tem sido mais estudado”, afirma Gastmans. De 2006 a 2008, juntamente com Chang Kiang e colegas do Lebac, ele trabalhou no Projeto Aquífero Guarani, coordenado pela Organização dos Estados Americanos (OEA), elaborando um mapa e um informe hidrogeológicos do aquífero. Com 1,2 milhão de km<sup>2</sup> de área e 45 mil km<sup>3</sup> de água armazenada, o Guarani estende-se por parte do Uruguai, do Paraguai, da Argentina e do Brasil. Aqui, beneficia oito Estados nas Regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste.

Já o aquífero Alter do Chão, localizado sob os Estados do Amazonas, Pará e Amapá, ainda é uma caixinha de surpresas geológicas. Pesquisas iniciais mostram que ele tem 437,5 mil km<sup>2</sup>. Pesquisadores das universidades federais do Pará e do Ceará, entretanto, afirmam que, apesar da menor extensão de área, o Alter do Chão

ganharia do Guarani em volume, já que seu reservatório chegaria perto dos 85 mil km<sup>3</sup>. “Não se conhece quase nada sobre o aquífero da Amazônia, só agora estamos estudando esse assunto um pouco mais a fundo”, diz o geólogo Fernando Roberto de Oliveira, gerente de Águas Subterrâneas da Superintendência de Implementação de Programas e Projetos da Agência Nacional de Águas (ANA). Oliveira refere-se ao projeto de pesquisa que a ANA desenvolve para conhecer melhor as características hidrogeológicas do Alter do Chão, e cujos resultados devem ser divulgados até meados de 2014. “Se for entendido como um sistema aquífero do Amazonas, provavelmente será maior que o Guarani em termos de área e volume de água”, adianta.

### Sem megalomania

“A discussão sobre qual é o maior aquífero do mundo é pouco relevante”, avalia o geólogo Ricardo Hirata, professor do Instituto de Geociências da USP e diretor do Centro de Pesquisas de Águas Subterrâneas (Cepas). “O [aquífero] Arenito Núbia, no norte da África, tem 2 milhões de km<sup>2</sup>, o dobro do Guarani. O que vale não é o tamanho do aquífero, mas a sua importância.” Para ele, o Guarani é, sim, um recurso estratégico para o Brasil, pois atende a uma região do país que é ao mesmo tempo carente de água superficial e um dos principais motores da economia brasileira.

“Essa história do maior aquífero do mundo é bobagem”, concorda Didier Gastmans, do Lebac, em Rio Claro. “Existem aquíferos com uma grande área e um enorme volume de água, mas que não têm capacidade de renovação, como os do norte da África, localizados numa região desértica. O que faz a grandeza de um aquífero não é nem sua extensão, nem seu volume de água, mas como ele pode servir à população.”

No Nordeste, os aquíferos Uruçuaia e Jandaíra são importantes fontes de água, tanto no abastecimento público, quanto na irrigação na agricultura. Em São Paulo, além do próprio Guarani, o aquífero Bauru é um recurso crucial para a população, em particular na região oeste do Estado, onde praticamente todos os municípios são abastecidos por águas de origem sub-



Foto: Didier Gastmans

## “A máquina do Super-homem”

É assim que os pesquisadores do Laboratório de Estudos de Bacias, da Unesp em Rio Claro, chamam o equipamento com o qual eles estão fazendo a datação da água de alguns aquíferos brasileiros. A referência ao super-herói – que tinha seus poderes enfraquecidos pela criptonita – deve-se ao método de análise, baseado no isótopo radioativo criptônio 81. Desenvolvido nos Estados Unidos e adaptado pelos brasileiros com apoio da Agência Internacional de Energia Atômica, a estação bombeia água do aquífero, separa os gases nela contidos e os captura em cilindros. “As águas subterrâneas apresentam concentrações muito baixas de criptônio”, explica Didier Gastmans. “Antes desse equipamento, era preciso transportar volumes de até 20 mil litros de água para os laboratórios a fim de detectar o elemento.” Os níveis de criptônio 81 na amostra permitem saber em que época a água penetrou no aquífero. O método permite datar águas de até 1.200.000 anos.



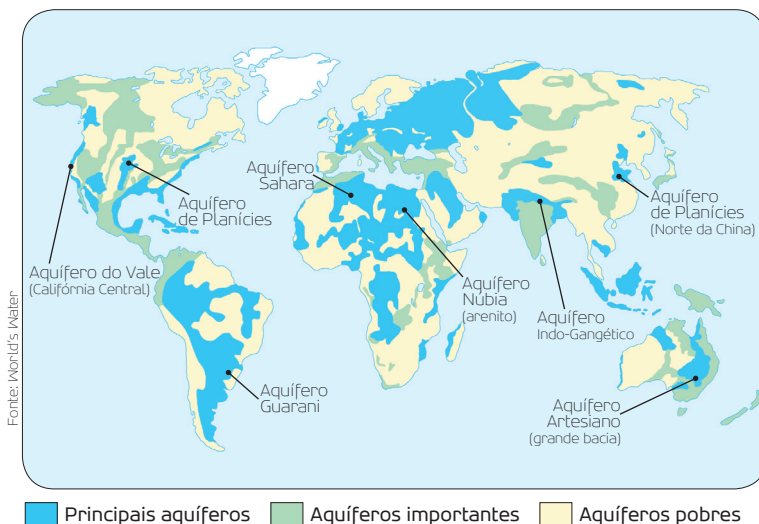


## Água, guerra e paz

A escassez de água é um fator mais importante do que se imagina nas zonas de conflito do Oriente Médio. A disputa por uma região de montanhas cobertas de gelo, localizada na tríplice fronteira de Líbano, Jordânia e Síria, é um exemplo clássico. "A região das colinas de Golã é estratégica, não por motivos geopolíticos, mas por causa da água", afirma o engenheiro florestal Celso Shenckel, coordenador de Ciências Naturais da Unesco no Brasil. Nessas colinas, conhecidas por terem se tornado cenário de grandes batalhas, está a nascente do rio Jordão, cujos recursos tanto israelenses quanto palestinos e jordanianos reivindicam há décadas. Outros conflitos na região têm como estopim as tentativas israelenses de ampliar seu acesso ao aquífero de Basin, um dos três maiores da Cisjordânia.

Nem tudo é só guerra quando se trata de dividir entre países um recurso essencial à vida, mas que não respeita fronteiras. "A água é um recurso compartilhado entre os povos e também pode ser um veículo de entendimento e cooperação", defende Shenckel. Esse é o caso, segundo ele, do acordo assinado em 2010 por Brasil, Uruguai, Argentina e Paraguai com o objetivo de regular a exploração do aquífero Guarani. Além de estabelecer a soberania de cada um dos países no uso da água, o documento apresentou medidas que visam conservar os recursos e responsabilizar aqueles que venham a contaminá-los. O acordo é fruto de entendimentos e atividades coordenadas entre os quatro países, num processo que se iniciou em 2002 e incluiu o desenvolvimento de projetos de pesquisa sobre as características hidrogeológicas do manancial e a elaboração conjunta de um plano estratégico, visando seu manejo sustentável.

É esse tipo de colaboração entre países o foco do Ano Internacional de Cooperação pela Água da ONU, que prevê, ao longo de 2013, a realização de ações voltadas à divulgação de temas que envolvem o compartilhamento do recurso. Segundo a ONU, existem hoje 450 acordos internacionais sobre a água, cujo objetivo é regular o uso compartilhado de águas superficiais e subterrâneas entre países. "Mas ainda há 276 sistemas de águas transfronteiriças sem qualquer estrutura de manejo cooperativo, dos quais dependem dois bilhões de pessoas. Daí a importância de promover a gestão colaborativa desses recursos", enfatiza Shenckel.



terrânea – em muitos casos, de maneira integral. Por isso, diversas pesquisas procuram avaliar seu nível de contaminação.

Um estudo recente sobre o aquífero Bauru desenvolvido em Rio Claro investigou um tema que cada vez mais preocupa os gestores públicos: a contaminação das águas subterrâneas pela vinhaça, subproduto do cultivo de cana-de-açúcar usado na fertirrigação dos canaviais. Rica em nitrogênio, a vinhaça é um nutriente orgânico que, quando não aproveitado pelas plantas, gera nitrato, um importante contaminante dos mananciais.

O problema já afeta o meio-oeste dos Estados Unidos e partes do Canadá, cujos aquíferos apresentam altas concentrações de nitrato. As notícias do estudo brasileiro até que não são tão ruins. "Por enquanto, a fertirrigação não está causando um problema ambiental no aquífero Bauru", conta Gastmans. "Os piores casos de contaminação foram encontrados em pequenas propriedades, devido à proximidade entre as fossas sépticas e os poços."

### Contaminados

Os aquíferos sofrem principalmente com os vazamentos de postos de combustíveis, infiltrações de lixões abandonados e efluentes industriais, segundo mostram dados da Cetesb, que conta com uma rede de monitoramento de águas subterrâneas no Estado de São Paulo.

A perfuração clandestina de poços também contribui para poluir esses mananciais. "Em cidades litorâneas, como Recife, poços mal construídos acabam sendo salinizados pelas águas dos mangues", conta o geólogo Waldir Duarte da Costa Filho, presidente da Associação Brasileira de Águas Subterrâneas (Abas). Fiscalizar a abertura de novos poços não é uma tarefa fácil, segundo o geólogo. "Perfurar um poço é uma obra muito rápida, coisa de dois ou três dias. A fiscalização não chega a tempo de impedir." Por esse motivo, tanto o Serviço Geológico do Brasil (CPRM) quanto o Centro de Pesquisas de Águas Subterrâneas (Cepas) preparam campanhas de esclarecimento da população sobre regras básicas de construção de poços.

A superexploração é outra ameaça aos



Fotos: Marcos Leandro Silva

#### DE POÇO EM POÇO

O geólogo Didier Gastmans, da Unesp em Rio Claro, coletando e analisando amostras em Rio Claro, como parte de um projeto financiado pela Fapesp cujo objetivo é avaliar a qualidade da água do aquífero Serra Geral, importante para o oeste do Estado

mananciais subterrâneos. Um caso emblemático é a região de Ribeirão Preto, no interior paulista, onde 100% do abastecimento público é feito com água retirada dos aquíferos Bauru, Serra Geral e Guarani, que nessa área encontram-se sobrepostos.

Só a cidade de Ribeirão Preto, abastecida pela água extraída da parte confinada do aquífero Guarani, consome 3.800 litros do recurso por segundo, de acordo com o estudo Regionalização de Diretrizes de Utilização e Proteção das Águas Subterrâneas, produzido pelo Lebac para o Departamento de Água e Energia Elétrica (DAEE) e a Secretaria Estadual do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, com o objetivo de subsidiar o Plano Estadual de Recursos Hídricos. A demanda excessiva em Ribeirão chegou a provocar um rebaixamento de até 50 m em alguns poços das redondezas, o que levou as autoridades ambientais a determinar áreas de restrição de uso de águas subterrâneas no município.

Casos como esse, em que se recorre com avidez a águas subterrâneas milenares, alimentam a discussão sobre o uso racional do recurso. “A água subterrânea é um recurso estratégico, mas não

é para ficar guardadinha para o resto dos séculos. Onde for necessária, deve ser usada”, afirma Fernando Oliveira, da ANA. “O conceito de recurso estratégico pode embutir a ideia de que a água subterrânea é um recurso que não estamos usando, mas que devemos guardar para o futuro”, pondera Ricardo Hirata. “Isso não é verdade: já estamos usando, e temos muito mais para usar.”

O conceito de gestão da água no país ainda é muito jovem, foi instituído apenas em 1997, com a criação da Lei Nacional de Recursos Hídricos, recebendo um reforço em 2002, quando foi lançado

“A água subterrânea é um recurso **estratégico**, mas também não deve ficar **guardadinha** pelo resto dos séculos. Onde for **necessária**, deve ser usada”, afirma **Fernando Oliveira**, gerente de águas subterrâneas da Agência Nacional de Águas

o Plano Nacional de Recursos Hídricos. “Nosso sistema de gerenciamento tem 15 anos e nos primeiros tempos ficou muito voltado às águas superficiais”, reconhece Oliveira. “O tema da água subterrânea passou a ter um grande impulso em 2007, quando começamos a pensar a sua gestão integrada com a da água superficial.”

“O que se discute hoje nas áreas técnica e acadêmica, com base em experiências do mundo todo, é a gestão integrada dos recursos hídricos”, reitera Hirata. O geólogo explica que a ideia é ter uma matriz que permita usar várias fontes de água simultaneamente, de forma inteligente, o que incluiria as águas superficiais, subterrâneas, de reuso e da chuva. Mas, para que isso ocorra, muitos avanços vão ter de acontecer em relação ao conhecimento científico sobre esses mananciais.

“Só é possível fazer uma gestão adequada de um recurso quando se dispõe de conhecimento na escala necessária. E a verdade é que ainda sabemos muito pouco sobre a água subterrânea”, reconhece Fernando Oliveira. “O Brasil ainda tem pela frente duas ou três décadas de evolução constante nessa área de conhecimento até alcançar um nível ótimo de gestão.”





Fotos: Marcos Leandro Silva

#### DE POÇO EM POÇO

O geólogo Didier Gastmans, da Unesp em Rio Claro, coletando e analisando amostras em Rio Claro, como parte de um projeto financiado pela Fapesp cujo objetivo é avaliar a qualidade da água do aquífero Serra Geral, importante para o oeste do Estado

mananciais subterrâneos. Um caso emblemático é a região de Ribeirão Preto, no interior paulista, onde 100% do abastecimento público é feito com água retirada dos aquíferos Bauru, Serra Geral e Guarani, que nessa área encontram-se sobrepostos.

Só a cidade de Ribeirão Preto, abastecida pela água extraída da parte confinada do aquífero Guarani, consome 3.800 litros do recurso por segundo, de acordo com o estudo Regionalização de Diretrizes de Utilização e Proteção das Águas Subterrâneas, produzido pelo Lebac para o Departamento de Água e Energia Elétrica (DAEE) e a Secretaria Estadual do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, com o objetivo de subsidiar o Plano Estadual de Recursos Hídricos. A demanda excessiva em Ribeirão chegou a provocar um rebaixamento de até 50 m em alguns poços das redondezas, o que levou as autoridades ambientais a determinar áreas de restrição de uso de águas subterrâneas no município.

Casos como esse, em que se recorre com avidez a águas subterrâneas milenares, alimentam a discussão sobre o uso racional do recurso. “A água subterrânea é um recurso estratégico, mas não

é para ficar guardadinha para o resto dos séculos. Onde for necessária, deve ser usada”, afirma Fernando Oliveira, da ANA. “O conceito de recurso estratégico pode embutir a ideia de que a água subterrânea é um recurso que não estamos usando, mas que devemos guardar para o futuro”, pondera Ricardo Hirata. “Isso não é verdade: já estamos usando, e temos muito mais para usar.”

O conceito de gestão da água no país ainda é muito jovem, foi instituído apenas em 1997, com a criação da Lei Nacional de Recursos Hídricos, recebendo um reforço em 2002, quando foi lançado

“A água subterrânea é um recurso **estratégico**, mas também não deve ficar **guardadinha** pelo resto dos séculos. Onde for **necessária**, deve ser usada”, afirma **Fernando Oliveira**, gerente de águas subterrâneas da Agência Nacional de Águas

o Plano Nacional de Recursos Hídricos. “Nosso sistema de gerenciamento tem 15 anos e nos primeiros tempos ficou muito voltado às águas superficiais”, reconhece Oliveira. “O tema da água subterrânea passou a ter um grande impulso em 2007, quando começamos a pensar a sua gestão integrada com a da água superficial.”

“O que se discute hoje nas áreas técnica e acadêmica, com base em experiências do mundo todo, é a gestão integrada dos recursos hídricos”, reitera Hirata. O geólogo explica que a ideia é ter uma matriz que permita usar várias fontes de água simultaneamente, de forma inteligente, o que incluiria as águas superficiais, subterrâneas, de reuso e da chuva. Mas, para que isso ocorra, muitos avanços vão ter de acontecer em relação ao conhecimento científico sobre esses mananciais.

“Só é possível fazer uma gestão adequada de um recurso quando se dispõe de conhecimento na escala necessária. E a verdade é que ainda sabemos muito pouco sobre a água subterrânea”, reconhece Fernando Oliveira. “O Brasil ainda tem pela frente duas ou três décadas de evolução constante nessa área de conhecimento até alcançar um nível ótimo de gestão.” UC



# Mensagens do Cárcere

O número de presos explodiu na última década, mas nem por isso o cidadão anda mais seguro nas ruas. Tese defendida em Marília analisa a expansão do sistema prisional e os efeitos do encarceramento massivo no Estado de São Paulo

ENTREVISTA A Pablo Nogueira

No momento em que fechamos esta edição (meados de abril), está em pauta na imprensa e nas redes sociais a redução da maioria penal. A discussão foi motivada pelo assassinato de um jovem de 19 anos no bairro do Belém, na capital paulista, na noite de 9 de abril. O rapaz levou um tiro na cabeça depois de, sem resistir ao assalto, entregar o celular ao ladrão – este um menor de idade. O crime despertou a ira de muitos paulistanos pelo fato de o autor não poder ser responsabilizado pelo ato, como qualquer adulto. Mas será que cumprir pena num presídio poderia recuperar esse jovem? Ou, ao contrário, iria apenas aperfeiçoá-lo como bandido?, contra-argumentam os que se opõem a mudanças na maioria penal.

No cerne deste debate está o papel do sistema prisional na nossa sociedade. Um sistema que, no caso de São Paulo, só cres-

ce, sem dar mostras, entretanto, de eficácia e eficiência. Apesar do número cada vez maior de indivíduos trancafiados nas penitenciárias paulistas, o atual modelo de segurança pública está em crise, justamente por não ser capaz de reduzir a criminalidade, reflete o sociólogo Rodolfo Arruda Leite de Barros. Formado em direito e filosofia, ele é o coordenador executivo do Observatório de Segurança Pública da Unesp e professor da Faculdade de Filosofia e Ciências do câmpus de Marília. No fim de 2012, defendeu a tese de doutorado intitulada *A Reinvenção da prisão – a expansão prisional no Estado de São Paulo e as consequências do encarceramento massivo (1985–2010)*.

Nesta entrevista, Barros discute a crise do sistema prisional, a escalada da violência e a situação de masmorra das prisões. “Esse modelo de segurança pública repressivo erra as causas do problema”, afirma.

**UNESP CIENCIA** Desde 1994 a população de presos em São Paulo cresceu mais de 200%. No mesmo período, foram construídas 50 das 74 unidades penitenciárias que o Estado tem hoje. Quais as causas desse crescimento?

**RODOLFO BARROS** Depois da redemocratização, nos anos 1980, o Estado de São Paulo e a Justiça Criminal embarcaram numa tendência de endurecimento penal. Foi feita a escolha de ampliar o sistema carcerário e administrá-lo de forma mais dura e repressiva. O massacre do Carandiru foi um divisor de águas. Até então o sistema se concentrava na capital. Ele foi desativado e novas unidades foram construídas no interior. Na época, a expansão foi anunciada como humanização do sistema. Mas foi fruto de uma perspectiva de segurança pública muito militarizada. Ainda estamos vendo quais são os efeitos dessa política. Alguns autores apontam que não houve

Foto: Shutterstock







## CAMINHO SEM VOLTA

"Se a pessoa já entrou para a economia do crime, há muito pouco que o Estado possa fazer", diz Barros

um crescimento equivalente no total de agentes e de funcionários públicos que trabalhavam no sistema. Eles acham que a expansão levou a uma maior articulação dos presos. Por exemplo, em 2001 houve uma megarebelião, que envolveu diversos presídios. Isso mostrou que a população carcerária, além de mais numerosa, estava se articulando mais. E em 2006 tivemos o chamado ataque do dia das mães, que foi coordenado a partir dos presídios. Mas de maneira geral o sistema prisional é tratado como uma questão política menor. Fora das crises, o debate some. Mas o dia a dia nele é regido por um equilíbrio frágil, que pode ser quebrado e gerar novamente uma série de rebeliões.

**UC** Você diz que há uma crise do sistema penitenciário paulista. Mas sua pesquisa mostra que, de 1996 a 2012, o orçamento da Secretaria de Administração Penitenciária do Estado de São Paulo cresceu 1.128%. O Estado está construindo 16 novas penitenciárias. Por que falar em crise, se esse sistema parece estar justamente em seu momento de maior vigor?

**BARROS** A noção de crise é complexa. Podemos pensar que a saúde e a educação no Brasil estão em crise. Mas que a causa é a falta de recursos. Se contratarmos mais médicos e construirmos mais hospitais,

tudo volta à normalidade. Agora existe uma outra noção de crise, que tem a ver com o paradigma. No caso da educação, parece que aquele antigo modelo de sala de aula entrou em crise. Não porque faltam recursos. É uma crise do modelo. É o que ocorre na segurança. A sensação de insegurança nas metrópoles é crescente. As pessoas não acreditam que as forças de segurança pública possam responder de maneira adequada. Temos uma sociedade cada vez mais violenta, mas parece que o investimento em segurança pública não tem revertido o quadro. No sistema prisional, uma das crises é a de um dos fundamentos da pena de prisão, o fundamento da reabilitação.

**UC** Como assim?

**BARROS** Toda a concepção do direito penal moderno foi pensada a partir de uma visão civilizatória. O Estado iria promover a pacificação da sociedade. Diante do crime, ele não iria responder na mesma moeda, ou com a mesma violência. As penas deveriam ter alguma utilidade, uma vez que elas são um exercício de força, de poder sobre aquele que cometeu um delito.

**UC** E isso não é mais visto assim?

**BARROS** Existe uma distância entre a retórica e a prática. Na retórica, o legislador brasi-

## Saindo pelo ladrão

População carcerária está em expansão em vários países; Brasil é recordista



País (último dado disponível)	nº de internos	Aumento do nº de internos desde 1996
Brasil (2012)	549.577	272%
Argentina (2011)	60.789	180%
Inglaterra e País de Gales (2013)	83.867	65%
Estados Unidos (2011)	2.239.751	42%
Espanha (2013)	68.900	41%
Itália (2013)	65.906	30%
França (2012)	67.225	20%
Alemanha (2012)	65.889	12%

Fonte: International Centre for Prison Studies  
Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Regional do Estado de São Paulo

leiro ainda não abriu mão desse princípio. Mas essa ideia de que a prisão deve servir para a recuperação do preso está em crise, não só no Brasil, mas também nos Estados Unidos e na Europa. A pena passa a ser vista como um mecanismo de neutralização, de eliminação dos indivíduos perigosos. Isso é estar a um passo pequeno de pensar o sistema prisional como um campo de concentração. Se eles nos colocam em risco, por que não exterminá-los? É a mesma retórica do genocídio. Um campo de extermínio, só que incluído na legalidade. Hoje, dificilmente alguém acredita que a prisão vá recuperar o indivíduo.

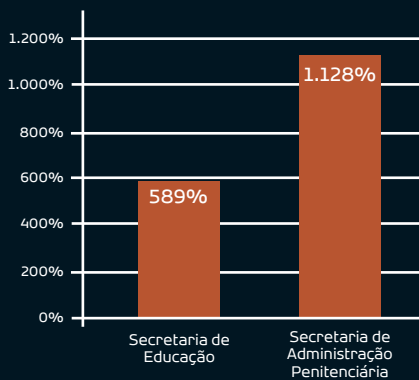
**UC** Mas existe uma superlotação no sistema carcerário. Há levantamentos que mostram que temos 1,44 preso por vaga no Brasil. Será que o problema não é, ao contrário, falta de prisões em número suficiente?

**BARROS** É muito difícil defender a necessidade de expansão das prisões. A construção de uma unidade penitenciária custa em torno de R\$ 50 milhões. É preciso que haja um debate público sobre a utilidade real desse recurso. Na pesquisa, eu abordei a experiência prisional americana, porque lá o debate está um passo à frente. A expressão "encarceramento em massa" é a mais usada para caracterizar a experiência



## Alto custo

Investimento paulista na administração penitenciária cresceu duas vezes mais que o da área de educação no período de 1996 a 2012



americana. Lá eles já discutiram o avanço vertiginoso do sistema prisional. Em Estados como a Califórnia, há uma série de políticas que buscam frear a expansão da população encarcerada. E tentam entender quais as consequências do que ocorreu. Estudam os efeitos colaterais do encarceramento sobre uma comunidade. O fato de um indivíduo cumprir pena afeta a vida da família, da comunidade. A maior parte dos presos lá são negros e jovens. O encarceramento gerou uma dificuldade ainda maior para que essas comunidades conseguissem reverter as dificuldades culturais, políticas, econômicas que as mantêm excluídas.

**UC** Mas pode-se argumentar que o aumento do número de presos é também um sinal de maior eficiência da ação policial. A polícia está prendendo mais gente e por isso são necessárias mais prisões.

**BARROS** Esse argumento baseia-se na visão de que a função da segurança pública é essencialmente repressiva. Ele diz que a reclusão vai tornar a sociedade mais segura. Mas não é bem assim. A prisão não consegue quebrar o envolvimento do indivíduo com o crime. E no caso daquele que é preso por crimes menores, a chance é que ele seja cooptado por grupos criminosos durante o encarceramento e saia

mais envolvido com a atividade criminal do que quando entrou. Ao esperar que os indivíduos se envolvam com a economia criminal para depois responder com repressão, só aumentamos o tamanho da população encarcerada. Em 2001 houve uma CPI do sistema prisional do Estado de São Paulo. Foi vista como uma atitude dos governantes para buscar alternativas ou, pelo menos, uma compreensão maior do que estava ocorrendo. Mas foi mais um diagnóstico. Mostrava como as facções estavam dominando os presídios, como estavam mais articuladas com as atividades de economia criminal. Não houve um debate sério sobre as diretrizes que orientavam as políticas de segurança pública. O que ficou claro é que, diante da pressão e do medo da perda de controle das unidades penitenciárias, o Estado só respondeu construindo mais prisões.

**UC** Que outra resposta poderia ter sido dada?

**BARROS** A polícia é só a ponta final da segurança. Quem é levado ao presídio costuma ter um perfil bem conhecido. Geralmente é jovem, negro, de baixa escolaridade, com poucas oportunidades no mercado de trabalho, morador de áreas periféricas e que teve muitas oportunidades de se envolver na economia criminal. Se você entrevista essas pessoas, encontra um padrão de histórias de vida de ausência de direitos, de noções de cidadania. Uma vida pautada em relações de violência e de opressão. Veja a questão dos jovens que entram na Fundação Casa. São esses que depois muito provavelmente vão se envolver na

economia criminal e depois parar no sistema carcerário. Se o indivíduo já entrou para a vida criminal, há muito pouco que o Estado possa fazer. Mas sabendo-se como esse processo ocorre, seria possível intervir de forma preventiva, de modo a impedir esse círculo vicioso.

**UC** Como?

**BARROS** Podemos adotar um paradigma preventivo, com expansão das formas de inclusão social e de cidadania. Por exemplo, na construção de políticas direcionadas para a juventude. Temos setores da juventude com poucas oportunidades de estudo, poucas oportunidades de inserção no mercado de trabalho, pouco acesso a lazer, a atividades sociais... E a população da periferia vive num contexto mais vulnerável, até pela própria proximidade com a economia criminal. Seria muito mais importante investir em políticas públicas que tivessem impacto em diversos setores.

**UC** Mas é clara a escalada de violência por parte dos bandidos. Hoje eles usam até explosivos, atacam restaurantes, caçam policiais que estão de folga...

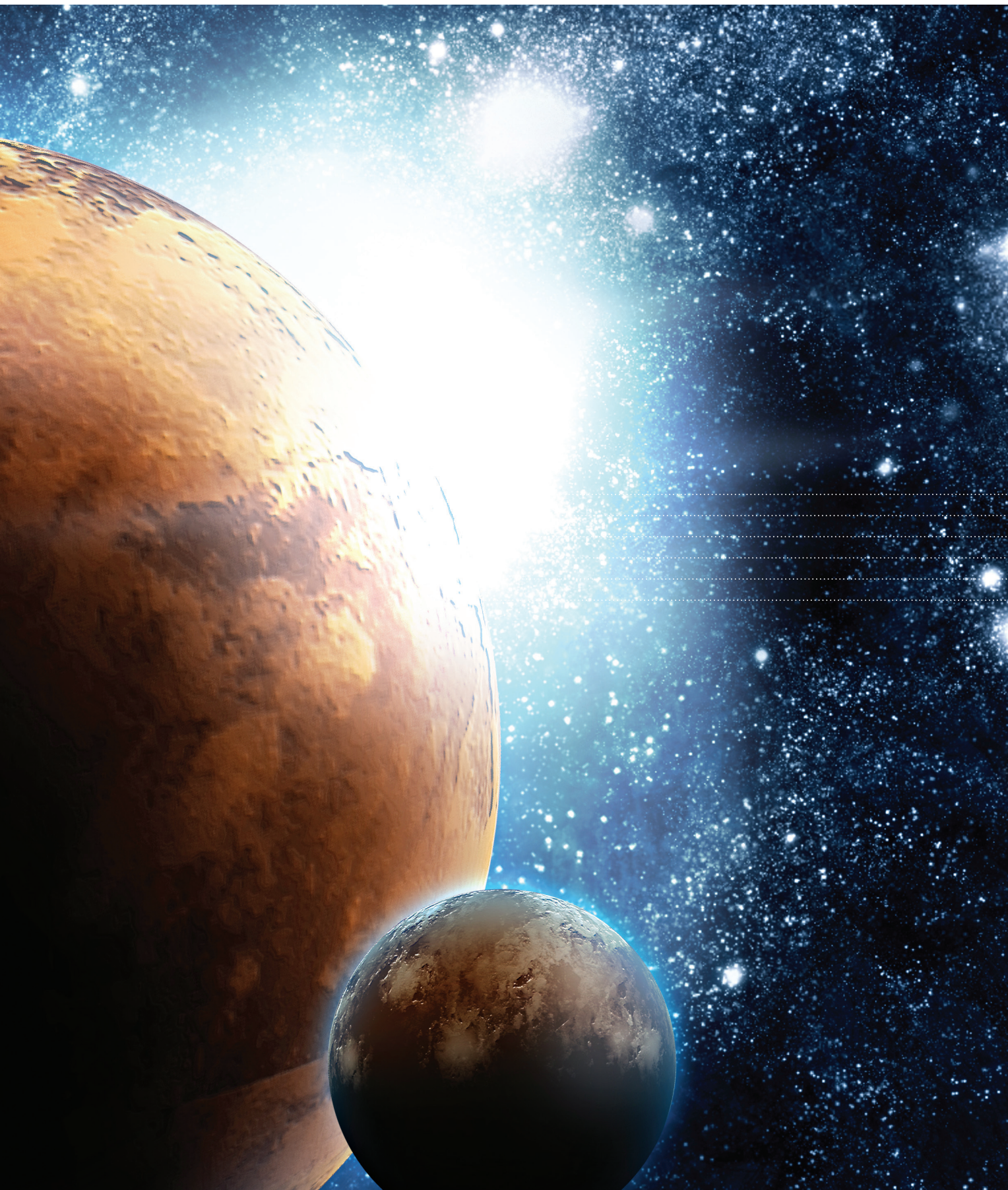
**BARROS** A repressão, em alguma medida, é necessária. Existem situações que exigem o uso da força. Mas esse padrão militarizado alterou até a articulação da criminalidade. Quando se executa pessoas consideradas perigosas, a população muitas vezes acha que é algo justificável, pois são bandidos. Mas quando isso é permitido, também há um reflexo nos padrões de violência usados pela criminalidade para resistir à repressão. Então essa situação deve ser enquadrada dentro de uma crise do modelo repressivo de segurança pública. O que os pesquisadores estão mostrando é a tendência de agravamento dos problemas. Esse modelo de segurança pública repressivo erra as causas do problema. Ele contribui para que as pessoas continuem marginalizadas, envolvidas com o crime e associadas a essa ordem criminal que realimenta todo esse sistema. E a violência vai passando por giros, vai se tornando mais exacerbada, mais brutal. Quanto mais se reforça esse modelo repressivo, mais a situação piora. **UC**

Existe uma distância entre a **retórica** e a **prática**. Na retórica, o **legislador** ainda não abriu mão do princípio da **recuperação** do indivíduo.

Na prática, o sistema **prisional** assemelha-se a um campo de **concentração**.

**Ninguém** acredita que a prisão vai **recuperar** alguém







# Puxa-puxa CÓSMICO

Em Rio Claro, pesquisadores simulam a movimentação dos corpos celestes durante a “infância” do Sistema Solar para entender por que os planetas estão onde estão e não foram arremessados no vácuo interestelar

TEXTO Pablo Nogueira

Quando a Apollo 8 se tornou a primeira nave tripulada a fazer um voo ao redor da Lua, na noite de Natal de 1968, os astronautas a bordo dela protagonizaram um pequeno ritual para marcar o evento. Quando a esburacada superfície lunar surgia nas escotilhas, Bill Anders impostou a voz e começou a ler um trecho do Gênesis, o primeiro dos livros que compõem a Bíblia. “No princípio Deus criou os céus e a terra. E a terra era sem forma e vazia; e havia trevas sobre a face do abismo; e o Espírito de Deus se movia sobre a face das águas. E disse Deus: Haja luz; e houve luz.” Atenta à leitura do astronauta estava uma emocionada multidão de dezenas de milhões de pessoas na Terra, hipnotizadas em frente à TV, formando a maior audiência já reunida por uma transmissão até então.

Em boa medida, mitos de criação, como o relatado no texto do Gênesis, surgiram para saciar a ancestral curiosidade huma-

na em relação à origem dos astros e do cosmos. A leitura de Anders traz implícita a promessa de que, por meio do desenvolvimento tecnológico, finalmente encontraríamos as respostas. E, de fato, neste início de século 21, elas estão surgindo com velocidade vertiginosa.

Hoje, o campo de estudos sobre a origem e a formação do Sistema Solar vive uma fase de ebulição, tamanha a quantidade de novos estudos e novas ideias que estão surgindo. Mas o quadro que eles pintam sugere que a “criação dos céus e da terra” foi algo muito mais caótico e complexo do que nossos ancestrais podiam imaginar quando escreveram a Bíblia. No passado, a aparência do Sistema Solar era bem diferente. De lá para cá, foram muitas fases, algumas bem violentas. E é possível que não haja nenhum motivo especial para que ele tenha o aspecto atual.

Investigar o que pode ter ocorrido no passado do Sistema Solar é um dos

objetivos da pesquisa do físico Rogerio Deienno. Formado no Instituto de Geociências e Ciências Exatas da Unesp em Rio Claro, ele fez o mestrado na mesma instituição, sob orientação do professor Tadashi Yokoyama. Agora Deienno é aluno de doutorado do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe), com bolsa da Fapesp, e segue com Yokoyama como orientador. A parceria já resultou em dois artigos que têm como foco a análise dos satélites regulares de Urano. Um foi publicado na revista científica *Astronomy and Astrophysics* em 2011, o outro deve sair nos próximos meses.

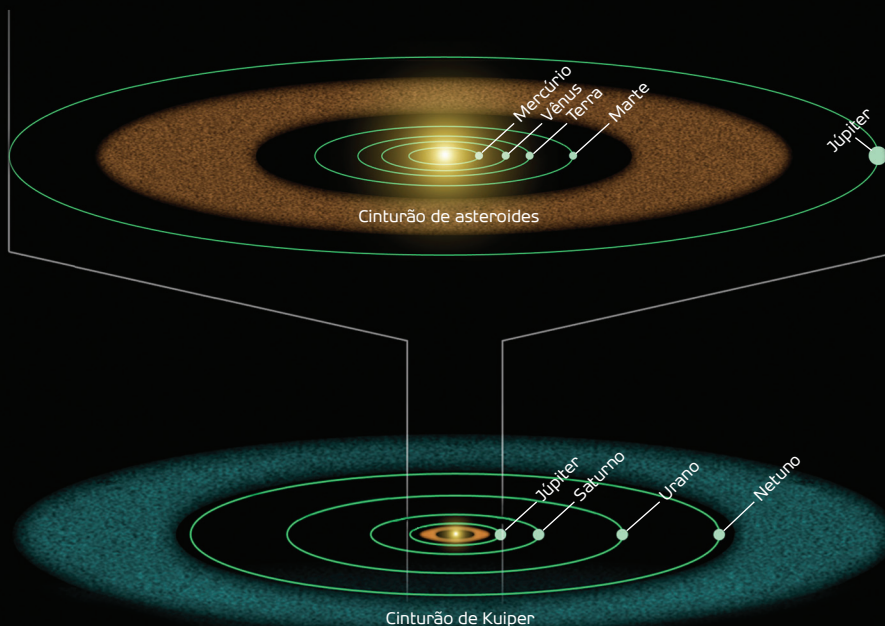
Yokoyama diz que, por ser matemático, sua abordagem dos problemas é diferente da dos físicos. “Os físicos examinam os fenômenos numa escala mais macro. Eu investigo partes mais específicas do sistema, numa escala mais micro. O conjunto das abordagens permite sustentar melhor as conjecturas sobre o que ocorreu”, explica.





## MAPA DAS REDONDEZAS

Conheça as características das regiões onde estão os corpos do Sistema Solar



### SISTEMA SOLAR INTERNO

Aqui estão planetas como a Terra, que são feitos de material rochoso e têm tamanho menor. Um anel de rochas, conhecido como cinturão de asteroides, marca seus limites

### SISTEMA SOLAR EXTERNO

Júpiter e Saturno são bolas de gás. Urano e Netuno, bem menores, são esferas de gelo. Depois de Netuno existe um anel de gelo e poeira, o cinturão de Kuiper, de onde vêm os cometas

Imagem: NASA/JPL-Caltech

Para desvendar o passado do Sistema Solar, os astrônomos dispõem de algumas ferramentas, e uma delas é a modelagem computacional. Nesse caso, os estudiosos escrevem programas que tentam reproduzir, por meio de equações, algumas características físicas dos objetos que compunham o Sistema Solar primitivo: os planetas, a órbita que descrevem ao redor do Sol, a capacidade de influírem uns sobre os outros por meio da atração gravitacional...

Os pesquisadores simulam em computador esta modelagem por algum tempo, e observam o que ocorre. É como um jogo eletrônico que se joga sozinho. Ao final, comparam o que obtiveram via simulação com as informações que temos sobre o Sistema Solar hoje. Quanto mais parecido o resultado final se mostrar com aquilo que os astrônomos verificam nos telescópios, mais bem-sucedida foi a simulação – e maior a chance de que tenha reproduzido eventos concretos do passado.

A elaboração destas simulações é algo bem complexo. O que os estudiosos mais levam em conta são as interações gravitacionais entre o Sol e os quatro maiores planetas do Sistema Solar – Júpiter, Sa-

turno, Urano e Netuno –, justamente por serem os corpos de maior massa. Também podem ser representados os milhares de pequenos fragmentos de gelo, chamados planetesimais, que, acredita-se, povoavam o Sistema Solar primitivo, e a partir dos quais se formaram os planetas (veja quadro na pág. ao lado).

O resultado disso é um cenário onde milhares de corpos puxam e empurram uns aos outros, por meio de interações gravitacionais. Se já é difícil fazer previsões para um sistema em que meia dúzia de elementos interagem entre si, imagine

um composto por milhares. Esta enorme complexidade fica bem evidente nos experimentos de simulação. Por isso é comum que, partindo de condições iniciais pouco diferentes, os estudiosos cheguem a resultados bastante inesperados. “Uma simulação pode terminar com o Sistema Solar apresentando mais planetas do que vemos hoje, e outra, com menos, e ainda outra, com o mesmo número”, diz Yokoyama.

Mas em meio às dificuldades para realizar este tipo de análise, há certos resultados que se sobressaem. “As simulações sugerem que a formação do Sistema Solar pode ter sido algo muito mais aleatório do que determinístico. Não sabemos com clareza por que temos quatro planetas rochosos e outros quatro formados de gás e gelo”, explica o matemático.

Outra ideia que as modelagens consolidaram na comunidade científica é a de que, no passado, o Sistema Solar tinha uma aparência diferente da que tem hoje. O astrônomo Rodney Gomes, do Observatório Nacional, no Rio, explica as razões. “Quando os planetas de gás e gelo se formaram, havia um disco de matéria envolvendo o Sistema Solar. Esse disco

As simulações sugerem que a formação do Sistema Solar foi algo muito mais aleatório que determinístico. Por que temos quatro planetas rochosos e outros quatro formados de gás e gelo? Isso é obra do acaso, explica Tadashi Yokoyama, de Rio Claro



era composto por fragmentos de rocha e gelo, chamados de planetesimais. Segundo as modelagens, espera-se que esse disco sempre afete a posição dos planetas. Por meio da atração gravitacional, ele puxa os planetas para longe do Sol”, explica. Portanto, os planetas não devem ter se formado onde estão hoje, pois o puxão do antigo disco de planetesimais já os teria levado para bem longe.

Por isso, acredita-se que Júpiter, Saturno, Urano e Netuno teriam se formado originalmente mais perto do Sol, e depois se deslocaram, até atingir as posições atuais. E esses movimentos foram expressivos. Algumas simulações sugerem que Saturno teria se movido 195 milhões de km para fora, em relação ao ponto onde se formou. Para Urano e Netuno, as distâncias são ainda maiores: 1,275 bilhão de km para o primeiro e 2,4 bilhões de km para o segundo. Esse processo foi chamado de migração planetária, e teria ocorrido quando o Sol já tinha entre 600 e 800 milhões de

anos de idade (hoje ele tem 4,5 bilhões).

Em 2005, um grupo de pesquisadores de diversas nacionalidades, que estavam reunidos em Nice (França), produziu três artigos propondo uma descrição dessa migração dos planetas. Os estudos, também baseados em simulações feitas em computador, sugeriam que os quatro planetões passaram bem perto uns dos outros: meros 30 milhões de km, o que em termos cósmicos é bem pouco. Como são grandes, os puxões gravitacionais que exerceram reciprocamente foram muito fortes. “Nós classificamos este modelo de migração como cataclísmico, devido à intensidade das forças envolvidas nessas aproximações entre os planetas”, explica Rodney Gomes, que é um dos autores do modelo de Nice.

Nesta migração, Netuno e Urano penetraram o disco de planetesimais, o que acabou arremessando fragmentos de gelo para todos os lados. Parte deles se direcionou a regiões mais internas do Sistema Solar e o resultado foi uma chuva de meteoros

que encheu de crateras diversos corpos, inclusive a Terra. (Essa fase tão violenta é conhecida como “bombardeio tardio”.) Outros fragmentos foram despachados para os confins do Sistema Solar, onde formaram o chamado cinturão de Kuiper.

O modelo de Nice parece explicar bem a formação de certas características de nosso Sistema Solar. Mas, para saber se ele realmente está reproduzindo fielmente eventos passados, é preciso avaliá-lo no maior número possível de casos. É aqui que entra o trabalho de Deienno.

O planeta Urano possui hoje cinco satélites classificados como regulares, que teriam se formado junto com o planeta. O mais distante deles, Oberon, está a uma distância de 583 mil km da superfície do planeta. Ocorre que, por seu tamanho e distância do Sol, Urano poderia abrigar satélites regulares até uma distância bem maior, de quase 1,535 bilhão de km. Por que há tanto “espaço vazio”? Será um sinal de que, no passado, o planeta possuiu mais

## O Sol e seus planetas: uma origem nebulosa

A teoria mais aceita para a formação do sistema solar parte do princípio de que ele começou a se formar 4,6 bilhões de anos atrás. Originou-se a partir de uma nebulosa, isto é, uma nuvem de gás e poeira que, por sua vez, era remanescente da explosão de uma estrela ainda mais antiga, anterior ao nosso Sol. Essa nuvem era muito maior que o Sistema Solar atual, e apresentava um movimento latente em torno de si mesma.

Gradualmente, graças à atração gravitacional, a nuvem começou a colapsar. À medida que o gás ia se concentrando na parte mais interna da nuvem, essa região foi ficando mais quente devido às colisões das moléculas de gás. Quando a temperatura chegou por volta dos 10 milhões de graus Celsius, reações atômicas começaram a ocorrer, até que nasceu uma estrela: o Sol. Uma estrela que contém 99,8% da massa da nuvem original de gás e poeira. A história da formação de tudo o mais que veio depois – planetas, satélites, cometas, asteroides, seres humanos – é, na verdade, a história do que ocorreu com esse 0,2% de gás e poeira que não foram aproveitados pelo Sol durante sua formação.

Inicialmente, esse material não aproveitado na gênese da estrela formava um disco que girava ao redor do Sol. Depois, também pela atração gravitacional, o mesmo processo

(conhecido como acreção) começou a ocorrer. Assim foram surgindo os planetas. Na região mais próxima formaram-se Mercúrio, Vênus, Terra e Marte, que são feitos de material rochoso. Pelo efeito da gravidade de Júpiter, parte do material rochoso que deu origem a estes planetas não chegou a se concentrar. Permaneceu assim um anel com milhares de pedaços de rocha flutuando, na região entre Marte e Júpiter. Essa região é conhecida como cinturão de asteroides.

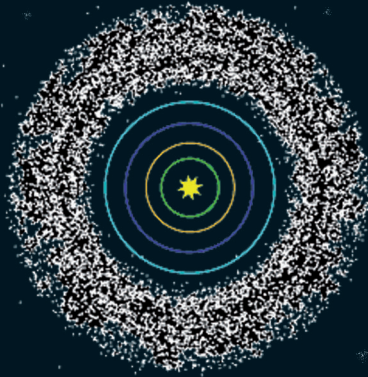
Depois do cinturão de asteroides, e a partir de uma distância estimada em 600 milhões de km, o calor emitido pelo Sol já não era tão forte. Havia ali grande quantidade de gás e gelo. Desse material originaram-se, então, os demais quatro planetas que vemos hoje: Júpiter, Saturno, Netuno e Urano.

Júpiter e Saturno possuem, cada um, uma esfera de gelo relativamente pequena. Sobre elas estendem-se gigantescas quantidades de gás, por isso são chamados de gigantes gasosos. Já Urano e Netuno são compostos essencialmente por núcleos de gelo, embora possuam algum gás na sua atmosfera. Depois que os planetas gasosos se formaram, restou um disco de fragmentos de gelo situado numa órbita mais exterior a eles. A influência gravitacional dos dois jogou esse material para longe, o que deu origem ao Cinturão de Kuiper, na região onde podemos observá-lo hoje.



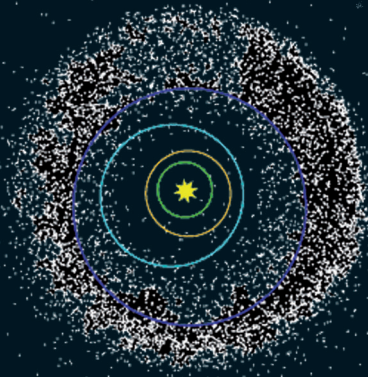
## CRESCENDO E APARECENDO

Simulações feitas com base no modelo de Nice sugerem que os planetas gigantes passaram por períodos de instabilidade e até mudaram de lugar



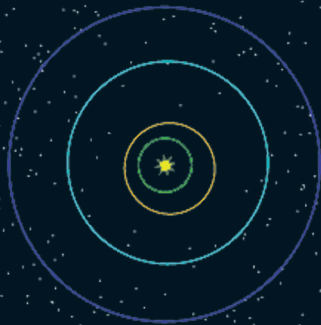
### INÍCIO

Três dos quatro planetas gigantes estavam bem mais próximos do Sol, a distâncias que poderiam chegar à metade das que existem hoje. Um pouco aquém da região onde hoje está Urano, havia um disco de fragmentos de rocha e gelo. Urano, e não Netuno, talvez fosse o planeta mais externo



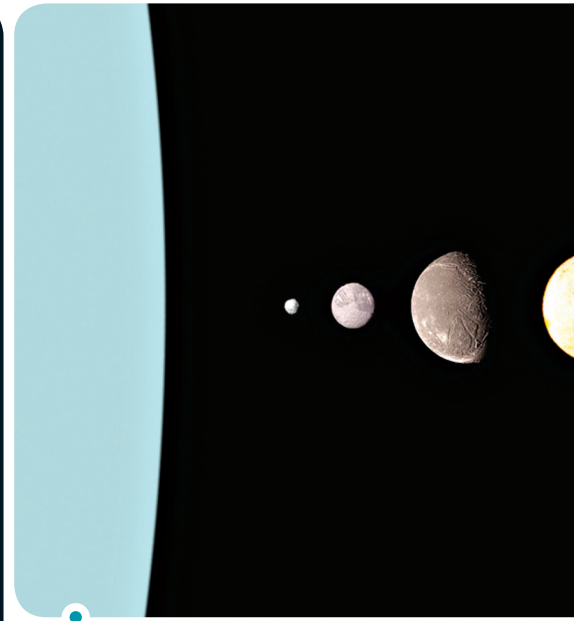
### MIGRAÇÃO

A interação gravitacional com o disco de rocha e gelo começou a puxar Urano, e depois Netuno, para fora. As órbitas de ambos tornaram-se elípticas e instáveis. Eles também experimentam encontros próximos com os demais planetas gigantes



### ESTABILIZAÇÃO

A passagem de Urano e Netuno pelo disco teve o efeito de espalhar os objetos que estavam ali. Parte deles atinge o Sistema Solar interno, gerando crateras. Urano e Netuno podem ter trocado de posição. Saturno também se estabilizou numa posição mais longe do Sol. Parte do material espalhado se agrupa mais longe do Sol, formando o cinturão de Kuiper



### A TEATRAL CORTE DE URANO

Luas do planeta a partir da esquerda: Puck, Miranda, Ariel, Umbriel, Titânia e Oberon

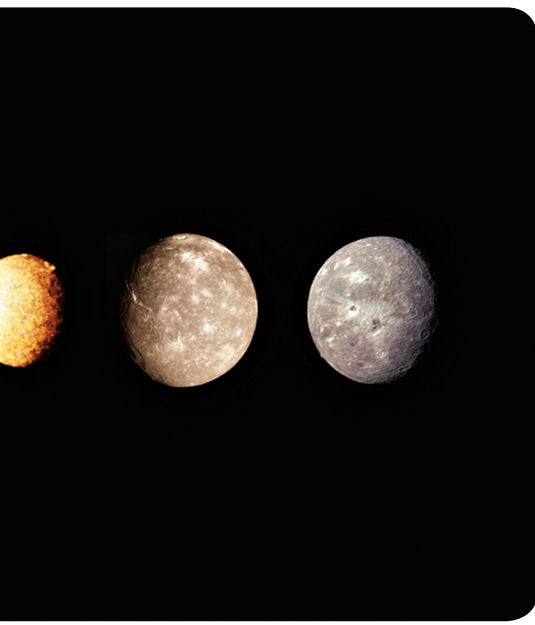
satélites regulares, mas que eles foram ejetados por conta de interações gravitacionais durante a aproximação de algum de seus vizinhos gigantes?

Para avaliar esta hipótese, Deienno procurou criar um modelo para simular o que pode ter ocorrido no passado. Como ponto de partida, acrescentou aos cinco satélites regulares de Urano (veja *imagem acima*), outros seis fictícios, cada um situado um pouco mais longe da superfície do planeta. Depois, recorrendo aos dados dos estudos de Rodney Gomes, simulou cinco cenários de migração dos quatro principais planetas, e avaliou os efeitos que poderiam ter sobre os satélites.

Na seleção destes cinco cenários já fica evidente o elemento "aleatório" apontado por Yokoyama. Em quatro deles, Urano e Netuno mudam de posição em relação ao Sol, isto é, Netuno se aproxima e Urano se distancia. Depois, trocam de lugar. Isto, por si só, já é uma diferença importante em relação à configuração dos planetas que estudamos na escola. E é possível imaginar até que eles possam ter se formado originalmente em posições invertidas, com Urano surgindo mais longe do que Netuno.

Esta etapa da pesquisa mostrou que a influência gravitacional dos planetas gigantes que passaram perto de Urano poderia





Todos os nomes foram tirados de peças dos ingleses Shakespeare e Pope



Fotos: NASA / Divulgação

#### DINÂMICA DE ALTO IMPACTO

A cratera de Barringer, nos Estados Unidos, mostra que as gigantescas colisões que marcaram o início do Sistema Solar ainda ocorrem, ainda que com menos frequência

arrancar da órbita dele até três dos seis hipotéticos satélites acrescentados. Alguns teriam colidido entre si ou com as demais luas de Urano, desaparecendo no impacto.

Naqueles tempos primordiais, além dos encontros com os planetas gigantes, Urano também estava sujeito a passar perto de alguns dos milhares de objetos que compunham o disco de planetesimais. Alguns eram tão grandes como o planeta-anão Plutão (aliás, um legítimo sobrevivente daquela fase do sistema solar). Por isso, num segundo momento da pesquisa, Deienno acrescentou à simulação a interação gravitacional dos planetesimais com os satélites adicionais.

Depois de fazer 40 simulações, Deienno obteve 25 cenários nos quais todos os seis satélites hipotéticos simplesmente desapareciam, quer destruídos na colisão com alguma das luas de Urano, quer ejetados por algum puxão gravitacional mais forte. Mas os cinco satélites mais internos, apesar de também sofrerem os efeitos de tamanho “puxa-puxa”, terminavam a etapa de migração ainda associados a Urano.

Este cenário é exatamente o que se vê hoje. “Obtivemos uma concordância muito boa com os dados de observação”, avalia Deienno. O fato de que nem todas as simulações tenham terminado com esta

configuração não é um problema, segundo ele. “Nós repetimos a simulação em computador muitas vezes justamente para que a análise tenha valor estatístico confiável. Nesse caso, conseguimos encontrar a ejeção ou destruição dos seis satélites mais externos em mais de 50% das simulações, o que sugere que Urano pode ter tido mais luas no passado”, diz.

Rodney Gomes também vê valor na pesquisa. “Este estudo é importante para sabermos o que pode ter acontecido com Urano quando experimentou seus encontros próximos com os outros planetas gigantes”, analisa. E explica que essa é uma questão particularmente problemática.

“Hoje as simulações mostram que, se

Se Urano e Netuno tivessem experimentado um encontro próximo com Júpiter, poderiam ter sido arremessados para fora do Sistema Solar. As pesquisas sugerem que isso ocorreu pelo menos uma vez, com uma espécie de planeta “expiatório”

Urano ou Netuno tivessem experimentado um encontro próximo com Júpiter, poderiam ter sido arremessados fora do Sistema Solar”, diz. Mas as simulações também sugerem que alguém precisa ter passado perto de Júpiter, a fim de que ele alcançasse a órbita atual. Então quem foi?

Em 2012, os astrônomos David Nesvorný e Alessandro Morbidelli propuseram que, no seu período de formação, o Sistema Solar pode ter contido um ou dois outros gigantes, semelhantes a Urano e Netuno. Ele (ou eles) chegou muito perto de Júpiter e foi arremessado no vácuo interestelar. “Seria uma espécie de planeta ‘expiatório’, responsável por colocar Júpiter e Saturno nas suas órbitas atuais”, compara Rodney Gomes.

Há sete anos, quando a União Astronômica Internacional retirou de Plutão o status de planeta, gerou uma onda de descontentamento dentro e fora da academia. Até hoje existe um movimento para reverter a decisão. Como será que o senso comum vai reagir à constatação de que, ao contrário do que imaginavam nossos antepassados, não vivemos num oásis de estabilidade eterna, e sim num lugar agitado, em que satélites colidem entre si e planetas são ejetados? Talvez seja preciso rabiscarmos novos mitos.



DE VOLTA AO LAR  
Aluna da Unesp devolve para  
o estuário siris com ovos; o  
sedimento onde vivem pode  
estar contaminado por chumbo







# Detectores de metais

Pesquisadores de São Vicente usam bagres, siris e mexilhões para medir a concentração de chumbo e outros contaminantes pesados no sedimento do estuário de Cananeia, onde essas substâncias tóxicas vêm se depositando ao longo dos últimos 150 anos

TEXTO André Julião • FOTOS Gui Gomes

Os pesquisadores estão com pressa. O barco deles acaba de chegar à sede do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo (IO-USP), em Cananeia, no litoral sul paulista, com uma boa quantidade de peixes e siris coletados ao longo do dia. A graduanda Jessica Ruiz, da Unesp em São Vicente, corre para tirar os bagres de uma caixa plástica e colocá-los num balde. É fundamental que estejam vivos quando ela e os colegas – um grupo de sete pesquisadores de diferentes universidades – começarem a retirada do sangue dos animais, numa sala a poucos metros dali. “Queremos analisar a atividade enzimática deles, então temos de fazer a coleta sanguínea enquanto ainda estão respirando”, diz a doutoranda Paloma Gusso Choueri, da Universidade Federal do Paraná (UFPR), com um dos bagres nas mãos. Depois que sangue, tecidos,

brânquias e órgãos forem estudados, e os dados cruzados com os de outras análises, os biólogos poderão saber o quanto de chumbo, zinco, cromo e cobre está se acumulando naqueles bichos e, logo, em todo o estuário de Cananeia.

Com os resultados da pesquisa, coordenada pelo professor Denis Moledo de Souza Abessa, da Unesp em São Vicente, espera-se conhecer melhor os impactos das atividades humanas naquela região, o que pode contribuir para o manejo da Área de Proteção Ambiental Federal de Cananeia-Iguape-Peruibe, uma Reserva da Biosfera da Mata Atlântica e Patrimônio Natural da Humanidade, segundo a Unesco. A reportagem de **Unesp Ciência** acompanhou a equipe de Abessa numa coleta no mês de março. A pesquisa, que vai até 2015, deve ter seus primeiros resultados publicados até o fim do ano.







#### TRABALHO E DESCONTRAÇÃO

A doutoranda Paloma Choueri (à esq.) e as mestrandas Ana Carolina Cruz e Giuliana Araújo; captura de animais para a pesquisa depende de barco com rede de arrasto



#### SANGUE VIVO

Coleta sanguínea é feita enquanto os bagres ainda estão respirando

“A avaliação da qualidade ambiental de um lugar tem de considerar o que está no sedimento”, explica Abessa. Animais como o bagre, o siri e o mexilhão são bons indicadores do estado da “lama” do fundo do estuário, onde esses animais vivem. “É um compartimento que acumula compostos químicos em concentrações mais elevadas que as que podem ser detectadas na água”, diz o biólogo, que faz parte da primeira geração de pesquisadores brasileiros de um ramo da toxicologia relativamente novo: a ecotoxicologia. “Tem cerca de 30 anos como ciência organizada. No Brasil, começou no fim dos anos 1990”, diz. “Enquanto a toxicologia está focada na saúde humana, a ecotoxicologia trata de todo o ecossistema.”

O Vale do Ribeira, onde Cananeia está situada, é um grande laboratório para Abessa. Além de ser um hotspot de biodiversidade e de recursos vivos, como o pescado, é conhecido também pela riqueza de minérios no solo. A mineração começou ali por volta do século 17, com a exploração manual de ouro e prata. Com a diminuição dessas reservas, intensificou-se no século 20 a extração de chumbo. Durante esse período, estima-se que o rio Ribeira

de Iguape tenha recebido em seu leito algo em torno de 5,5 toneladas por mês de rejeitos e resíduos ricos em arsênio, cádmio, cromo, cobre, zinco e chumbo, altamente tóxicos e associados a várias doenças. Só o chumbo é conhecido por causar cegueira, aumentar a infertilidade humana e as taxas de aborto espontâneo, além de ser responsável por problemas neurológicos e cognitivos.

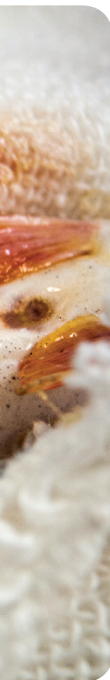
Um caso notório na região é o da empresa Plumbum, que de 1945 a 1995 minerou e beneficiou chumbo em Adrianópolis, no Paraná. Anos depois, pesquisadores da Unicamp encontraram no sangue de

moradores da cidade níveis do metal muito superiores aos limites aceitáveis. Isso ocorreu porque os rejeitos da Plumbum e de outras mineradoras eram jogados diretamente no rio. Além do material que não servia para ser fundido, a escória dos fornos de fundição, também rica em metais, tinha o Ribeira de Iguape como destino. O descarte de resíduos da mineração diretamente no rio foi interrompido na década de 1990, devido às exigências dos órgãos ambientais. No entanto, o material passou a ser abandonado nas margens e, por ação da chuva, das inundações e do vento, acabou nos corpos d’água.

O fato de Adrianópolis estar ligada a Cananeia pela mesma bacia hidrográfica torna ambos os municípios vulneráveis. “Ambientes aquáticos são muito dinâmicos”, diz Abessa. “Chuvas, correntes marinhas e outros fenômenos podem mudar tudo de uma hora para outra.” É por isso, segundo ele, que são mais complexos de gerenciar que os ambientes terrestres. Além da mineração, pesticidas e tintas de barco são outras fontes de metais pesados, acrescenta o pesquisador. Os bagres, siris e mexilhões coletados por sua equipe vão indicar quais e quanto destes metais estão contaminan-

O descarte de **resíduos** da **mineração** diretamente no rio foi **interrompido** nos anos 1990, devido à atuação dos **órgãos ambientais**. No entanto, o **material** passou a ser abandonado nas **margens** e, por ação do vento e da **chuva**, acabou parando nos **corpos d’água**





#### DAS TRIPAS CORAÇÃO

Vísceras dos peixes servem como indicadores da presença de metais



#### JORNADA RUMO AOS MOLUSCOS

O barqueiro Clóvis conduz os pesquisadores Fernando Perina (à esq.) e Lucas Morais ao manguezal; objetivo dos biólogos é detectar contaminação pelo RNA dos mexilhões

do o ambiente e, conseqüentemente, os seres humanos. “Esses animais servem de alimento para a população e para outros animais, afetando todo o ecossistema”, explica Abessa. A escolha das espécies para o estudo levou em conta a facilidade de capturá-las e a grande disponibilidade na região. Com arrastos curtos, de até cinco minutos, é possível pescar grande quantidade de peixes e crustáceos com a rede. Outras espécies, que acabam caindo na malha mas não interessam à pesquisa, são devolvidas ao estuário.

Passa das 10 h da noite quando os pesquisadores deixam a sala onde estavam desde o fim da tarde dissecando bagres. Foram pelo menos 15 peixes de cada um dos três pontos de amostragem. Além do sangue, foram retiradas brânquias, vísceras, fígado, baço, rim, bile e músculo, que serão analisados em São Vicente. Um trabalho repetitivo que exige precisão. “Todo mundo se ajuda nessa hora”, diz a mestranda Ana Carolina Feitosa Cruz, que embora estude sedimento, está dando uma força aos colegas. Os siris, mais resistentes, serão dissecados no dia seguinte.

Apesar da dificuldade de manipular seres com cerca de 20 cm de comprimento,

o trabalho com os bagres pode ser feito a olho nu. Em outra sala, entretanto, dois colegas precisam de um estereomicroscópio – algo similar a um microscópio, mas não tão potente. O doutorando Fernando Cesar Perina e o graduando Lucas Gonçalves Morais estão investigando a contaminação por chumbo em bivalves, moluscos dentro de duas conchas. “Eles filtram a água para se alimentar, por isso acabam retendo metais”, afirma Perina. Olhando um desses bichos na palma da mão, o que se vê se assemelha a uma geleia homogênea. Perina e Morais precisam separar, com um bisturi, brânquias, vísceras e pé (estrutura usada para se fixar) de todos os mexilhões coletados.

Morador da cidade de Registro (também no Vale do Ribeira), Morais cresceu ouvindo histórias sobre as conseqüências da mineração no rio Ribeira de Iguape. Combater esse legado tóxico foi uma das motivações para se tornar biólogo. O que serve como indicador de que esses e outros animais estão sendo contaminados é a atividade enzimática, explica o estudante. Quando o organismo detecta a presença de uma substância estranha, começa a produzir enzimas específicas na tentativa de com-

bater seus efeitos nefastos – e é por meio delas que se constata a presença dos metais no animal. Mas Morais pretende dar um passo significativo nas pesquisas, detectando essas enzimas antes mesmo que elas sejam produzidas. Suas análises recaem sobre RNAs mensageiros específicos, ou seja, moléculas que contêm a receita para a síntese das enzimas de interesse e que, logicamente, aparecem antes delas. “Quanto maior a quantidade de certo tipo de RNA observarmos, saberemos que enzima será produzida e contra quem ela deve agir”, diz. Se conseguirem esse feito, os pesquisadores poderão identificar os contaminantes num nível ainda não letal.

#### Ácida e sem sal

Apesar de algumas nuvens, a manhã está ensolarada quando pegamos o barco para acompanhar mais uma coleta no estuário. No dia anterior, a chuva não tinha dado trégua. No primeiro ponto em que a embarcação para a fim de fazer o arrasto, em frente à Ilha do Cardoso, Paloma e Ana Carolina aproveitam para recolher água do estuário num balde. Com uma mesma sonda, medem salinidade, pH, temperatura e oxigênio dissolvido. “A água está quase







**TODOS INTERLIGADOS**

Arraia é devolvida à água depois de cair na rede; chumbo e outros metais afetam diretamente a espécie, que vive no fundo do estuário e serve para alimentação humana

**JOVEM PIONEIRO**

Abessa é da primeira geração de ecotoxicologistas brasileiros



**DO CAOS À LAMA**

Sedimento acumula contaminantes em concentrações mais altas que a água



**OLHA QUEM VEIO PARA O JANTAR**

Pegada de mão-pelada, mamífero que se alimenta de moluscos, no manguezal

**ECOSSISTEMA CONTAMINADO**

Morais procura mexilhões nas raízes de árvores do manguezal; biólogo cresceu ouvindo sobre consequências da mineração e agora estuda seus efeitos no ambiente



sem sal e bem ácida”, atesta a primeira. A presença de tanta água doce poderia ser atribuída às chuvas, que além de diminuir a salinidade ainda carregam folhas e galhos, por exemplo, o que tende a deixar a água mais ácida. Mas a verdade é que o estuário de Cananeia está muito mais doce do que há um século e meio atrás. E a razão está longe de ser natural.

Em 1827, ainda nos primeiros anos da Independência, teve início a obra do então chamado Valo do Rocio. A ideia era criar um atalho do rio Ribeira para o Porto Grande, na cidade de Iguape – distante 60 km de Cananeia em linha reta. Evitando a rota sinuosa do rio, poderia-se reduzir os custos de transporte dos produtos cultivados na região, principalmente do arroz. A obra só terminou em 1852 e desviou 60% do curso d’água. Por conta disso, chegase a registrar hoje, em Cananeia, zero de salinidade, o que certamente afeta os peixes marinhos que vivem parte da vida no estuário, como robalo, corvina e tainha.

Outras consequências vieram. As dimensões do Valo Grande, como passou a ser chamado, eram inicialmente de 4,4 m de largura por 2 m de profundidade, mas aumentaram em poucas décadas. Hoje, são cerca de 250 m de uma margem a outra e profundidades superiores a 7 m. A erosão das bordas foi seguida de um aumento dramático na deposição de sedimentos, inviabilizando a navegação na área do porto. Sem poder embarcar a produção agrícola, a região entrou em decadência. Não por acaso, o Vale do Ribeira apresenta hoje os piores índices de desenvolvimento humano do Estado de São Paulo.

Em 1978, o Valo Grande foi fechado com uma barragem de pedras e areia, destruída apenas cinco anos depois por uma das piores enchentes registradas na região. Mas o prejuízo já estava feito. Com o aumento na deposição de sedimentos no leito tanto do rio como do estuário, passaram a ser registradas concentrações de zinco e cromo dez vezes mais altas que os limites máximos recomendados. Para chumbo e cobre, os valores multiplicaram-se por 30. São teores próximos aos observados no estuário de Santos, onde fica o maior porto da América do Sul. Uma nova barragem,

desta vez de concreto, foi construída nos anos 1990. O projeto previa a existência de comportas para diminuir o afluxo de água no estuário, mas para isso seriam necessárias onerosas obras de dragagem, com grande impacto ambiental. O problema, portanto, continua.

No fim daquela manhã – nosso segundo dia com a equipe – todos os pontos de amostragem previstos já haviam sido visitados pelos pesquisadores. Três arraias, vários siris com ovos e baiacus caíram na rede e logo foram devolvidos. Como o trabalho rendeu, Paloma, Ana Carolina e Jéssica, além do graduando Bruno Galvão de Campos e da mestrandia Giuliana Araújo, não devem ficar até tarde dissecando bagres e, dessa vez, também siris.


Depois do almoço no barco e um breve intervalo na base, a reportagem embarca numa pequena lancha de alumínio para acompanhar Perina e Moraes em seu verdadeiro ambiente de coleta. “Ontem ficamos só dissecando os bichos, hoje vocês vão ver o trabalho sujo”, brinca um deles. O destino é um manguezal e o objetivo, caçar mexilhões, que costumam ficar grudados nas raízes expostas das árvores. Infelizmente, naquele dia, não estava fácil encontrá-los. Não fosse a sazonalidade desses bichos, outro visitante poderia ter levado a culpa pelo sumiço. A pegada na lama não deixa dúvidas de que um mão-pelada passara por ali pouco antes. O mamífero, mais conhecido como cachorro-do-mangue, é um parente do guaxinim que se alimenta de crustáceos e moluscos. Para ele, o mangue é um banquete.

Mas esse aparente equilíbrio que se vê

no lugar, apesar do trágico histórico ambiental, pode estar novamente ameaçado. Não bastassem as lições que o Valo Grande deixou, o Vale do Ribeira vive sob a ameaça de outro empreendimento de benefícios duvidosos. Nessa região, que tem 21% dos remanescentes de Mata Atlântica do país, está prevista a construção de pelo menos quatro hidrelétricas.

### Lição ignorada

A barragem de Tijuco Alto é a que está em fase mais avançada de licenciamento ambiental. Em 2005, a Companhia Brasileira de Alumínio (CBA), empresa do grupo Votorantim, que pretende construir a hidrelétrica, apresentou ao Ibama o Estudo e Relatório de Impacto Ambiental, em que lista possíveis consequências da obra. O documento fala de assoreamento do rio, inundação de áreas agricultáveis e de cavernas, desmatamento, diminuição das espécies de peixes e outros animais, destruição do patrimônio arqueológico, sem contar o deslocamento de comunidades tradicionais baseadas na agricultura familiar. No que concerne à contaminação, ainda, é sabido que o alagamento de áreas aumenta a acidez da água por conta da matéria orgânica que fica submersa. Em meio ácido, os metais antes retidos no sedimento passam a ficar em suspensão, entrando mais facilmente na cadeia alimentar e, também, no nosso prato.

A energia gerada por Tijuco Alto, que seria construída entre os municípios de Ribeira (SP) e Adrianópolis (PR) não vai ser usada pela população local. Será, em vez disso, levada até o complexo metalúrgico da CBA no município de Alumínio, a uma distância de 280 km dali. Movimentos sociais lutam para cancelar a obra, mas a história mostra que o “progresso” tem sido implacável com a região. Contemplando a natureza que nos cerca naquela tarde, depois de um boto cinza passar a poucos metros, o barqueiro Clóvis, nascido e criado em Cananeia, divaga. “Aqui está do jeito que Deus botou.” A lama contaminada em que os pesquisadores afundam até a canela é a prova de que não é bem assim. Mas também pode ser um indício de que ainda existe muito para ser salvo. 

Está prevista a construção de quatro hidrelétricas no Vale do Ribeira. A de Tijuco Alto é a que está em fase mais avançada de licenciamento ambiental. A energia gerada nela seria toda usada pela Companhia Brasileira de Alumínio, a 280 km de distância dali

# 30 tons de azul

Grupo de Araraquara criou método econômico e portátil para medir a poluição do ar por ozônio. Produzido por automóveis, eletrodomésticos e até lâmpadas, teor do gás é determinado por uma escala de cores

TEXTO Luiz Gustavo Cristino

**L**á na estratosfera, a 15 km de altura, onde nos protege do excesso da radiação ultravioleta emitida pelo Sol, o gás ozônio se comporta como um verdadeiro super-herói. Já aqui na troposfera, onde vivemos, essa molécula formada por três átomos de oxigênio revela-se um vilão poluente, bastante tóxico ao nosso sistema respiratório e que preocupa ambientalistas, órgãos que monitoram a qualidade do ar nas grandes cidades, além de cientistas, como Arnaldo Alves Cardoso, do Instituto de Química da Unesp em Araraquara.

Formado no ar principalmente a partir de poluentes lançados pelos escapamentos dos carros, o O<sub>3</sub> pode ser produzido também por uma nova geração de eletrodomésticos. “Um dia abri o jornal e vi anúncios de purificadores de ar, ventiladores e até lavadoras de roupas que geram ozônio”, lembra Cardoso. A razão é simples: poderoso esterilizante, o gás elimina microorganismos do ar e da água. Também é produzido pelas chamadas lâmpadas germicidas. “Está cada vez mais fácil gerá-lo em casa hoje em dia”, diz o pesquisador.

Mas não sejamos injustos: em concen-

trações moderadas, o ozônio é benéfico ao ambiente, atuando no ar como uma espécie de detergente. Como forte oxidante que é, ele quebra moléculas orgânicas grandes – como derivados de petróleo –, tornando-as solúveis em água, o que permite que sejam arrastadas pela água da chuva. Em grandes concentrações, porém, torna-se o responsável pela neblina cinzenta do fim da tarde, fenômeno típico das grandes cidades brasileiras.

## Portabilidade

Para medir a quantidade de O<sub>3</sub> que respiramos, os órgãos responsáveis pelo monitoramento da qualidade do ar – no caso do Estado de São Paulo, a Cetesb – usam equipamentos sofisticados, grandes e pesados, que fazem as análises em tempo real. Cardoso tem um desses no seu laboratório em Araraquara. “Custou cerca de US\$ 10 mil”, diz. O método que ele e seu grupo desenvolveram é uma opção mais barata e portátil. “Pode ser uma alternativa para monitorar também lugares distantes dos grandes centros, já que o problema do ozônio está deixando de ser exclusividade das metrópoles”, afirma.

Em Araraquara, município paulista distante 277 km da capital, com pouco mais de 200 mil habitantes, ele já detectou, em horários de pico, concentrações de ozônio no ar de até 85 partes por bilhão (ppb). A resolução 3/1990 do Conama (Conselho Nacional do Meio Ambiente) estabelece que, para ser considerado de qualidade aceitável, o ar de uma localidade pode ultrapassar 81 ppb de ozônio apenas uma vez por ano. Para se ter um ideia, no município de São Paulo, em 2012 esse limite foi ultrapassado 36 vezes no Parque do Ibirapuera (uma das áreas mais verdes da cidade), segundo dados da Cetesb.

Dispensando grandes equipamentos, o método de Cardoso requer pouco mais que um pedaço de papel. Baseia-se na reação química do ozônio com um dos corantes mais antigos usados pelo homem: o índigo – de forte coloração azul. De formato circular e com apenas 2 cm de diâmetro, o papel é pequeno o suficiente para caber numa seringa, onde a reação ocorre (junto uma substância que serve para deixar o ambiente mais úmido). Na presença de ozônio, o índigo se oxida e, conseqüentemente, o papelzinho no qual ele estava impregnado





Shutterstock

clareia. Assim, quanto mais ozônio no ar, mais claro o papel ficará depois das oito horas de exposição ao ambiente, tempo necessário para conclusão do teste.

A coloração final do papel é então comparada com um disco com 30 tons de azul, que indicam as respectivas concentrações de ozônio no ar. O cerne do trabalho foi transformar cada um desses tons em um código numérico (segundo o sistema RGB de cores, o mesmo usado pelos computadores) e relacionar, matematicamente, a concentração de corante no papel ao teor de ozônio no ar, explica o doutorando Gabriel Garcia, coautor do estudo.

Cada intervalo da escala de azuis representa uma variação de pouco mais de 3 ppb de ozônio, prossegue o aluno. Na prática, isso significa que se a diferença entre a cor inicial do papel e o resultado final corresponder a 20 tons do disco, a concentração do gás no ar será de aproximadamente 60 ppb. A técnica se mostrou eficaz para determinar ozônio em qualquer ambiente em concentrações que variam entre 2 ppb e 97 ppb. “Queremos popularizar esse tipo de análise e propor um kit de teste de campo que dispense qualquer conhe-

cimento técnico aprofundado e estrutura física de laboratório”, explica Garcia. No ano passado, o trabalho foi apresentado na 35ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química, em Águas de Lindoia (SP).

#### Pelo celular

Por enquanto, os resultados fornecidos pelo teste desenvolvido pelo grupo de Araraquara requerem inspeção visual apenas. Ou seja, o usuário checa a cor do papel com a escala de cores predefinida e infere a concentração de ozônio. Evidentemente, isso pode acarretar resultados

diferentes dependendo de quem vê. Os daltônicos, por exemplo, provavelmente teriam problemas para executar a tarefa. Mas os pesquisadores vislumbram a possibilidade de automatizar a técnica, fazendo com que um programa de computador analise a cor final do papel, o que certamente aumentaria a confiabilidade do resultado. Segundo eles, é possível criar aplicativos para celular para realizar o cálculo da concentração de ozônio no ar baseando-se em uma foto da amostra.

Além da portabilidade do método, uma das principais vantagens destacadas por Cardoso está no fato de ser uma tecnologia que não consome energia. “O kit pode ser usado para atividades de fiscalização e educação ambiental”, acrescenta.

Para ele, é preciso conscientizar a população também sobre o uso indiscriminado de eletrodomésticos geradores de ozônio. “Não sou contra esse uso, que na verdade é extraordinário, mas é importante que as pessoas sejam orientadas e que haja algum tipo de regulação da quantidade de ozônio liberada por esses aparelhos, para que possamos evitar as más consequências para o ambiente.” UC

Dispensando grandes equipamentos, o método criado em Araraquara requer pouco mais que um pedaço de papel. Baseia-se na reação química do ozônio com um dos corantes mais antigos usados pelo homem: o índigo, de forte coloração azul

Oscar D'Ambrosio ●

# A dona da voz

Ser da área de saúde e atuar na área de humanas é o desafio de Suely Master. Professora do Departamento de Artes Cênicas do Instituto de Artes da Unesp em São Paulo, sua motivação, como fonoaudióloga, é levar os seus alunos, jovens atores, a se preocuparem com o corpo e a voz como um todo.

Isso significa levar o ator a pensar como colocar uma voz em cena e trabalhar o máximo possível para que cada um entenda os sons que produz como um instrumento que precisa ser dominado com técnicas apropriadas. Para isso, é essencial explorar extensões, parâmetros e intensidades, sabendo como fortificar a voz.

Especialista em voz, com atuação em teatro, cinema e música/canto, Suely sempre teve uma inclinação pelas terapias e, entre a fisioterapia, a terapia ocupacional e a psicologia, mais conhecidas, achou, ao final do ensino médio, que a fonoaudiologia era um caminho novo, já que o curso era pouco divulgado e havia boas perspectivas no mercado de trabalho. Além disso, pensa hoje que o fato de um de seus avôs, de quem gostava muito, ser rouco e ter uma deficiência auditiva talvez a tenha influenciado na escolha profissional.

No curso de fonoaudiologia da Unifesp, onde obteve os títulos de especialização, mestre e doutor em ciências da saúde, após um início básico teve, no segundo ano, a primeira aula de voz com Paulo Pontes, responsável por despertar em Suely o amor pelo estudo na área.

Naquele momento, também percebeu que podia ligar seu amor à técnica com o teatro e com o canto, levando a fono-

audiologia para locais além dos consultórios e hospitais. Dentro de atividades de reabilitação, encontrou, por exemplo, questões técnicas de relaxamento e respiração próximas às práticas da ioga.

No final do segundo ano do curso, quando começou a procurar trabalho, Suely conheceu uma fonoaudióloga e atriz já falecida, Maria do Carmo Bauer, que trabalhava com a preparação do grupo do diretor Antunes Filho, que montava a encenação de *Macunaíma*, para a reinaugu-

---

Segundo Suely Master, boa parte dos **atores** ainda **resiste à reeducação** vocal, que envolve técnicas de **respiração** e articulação e ressonância de **sons**

---

ração do Teatro São Pedro, em São Paulo.

Suely falou com ela e disse que queria trabalhar com teatro. Começou então a acompanhar os ensaios aos sábados para a apresentação. Depois, tornou-se estagiária no Teatro Escola Macunaíma e, após formada, passou a dar aula na instituição.

O começo dessa trajetória não foi fácil, pois a formação do fonoaudiólogo é focada na reabilitação e era preciso pensar como fazer a ligação entre a parte técnica aprendida na faculdade e o universo vocal para o ator. Os recursos vocais, no teatro, estão a serviço de um texto, uma estética e um personagem.

Assim, Suely foi pesquisando o trato vocal para a emissão de sons, aprofundando-se



no conhecimento técnico de como os atores produzem a voz usada em cena. Isso a levou a concluir que a maioria dos atores não domina a técnica e pouco se dispõem a trabalhar esse aspecto de sua formação.

Como o teatro está mudando muito com a inserção de novas tecnologias, com muitos atores trabalhando com microfone no palco ou em si mesmos, para Suely, seria interessante que o profissional começasse a explorar um universo que lide com diferentes qualidades de voz, de maneira mais gutural, áspera ou sussurrada, que não são possíveis de fazer sem microfone.

Assim, além de aprender a lidar com uma voz projetada, o ator do presente e do futuro saberia como a amplificação do





Fotos: Luiz Machado

som permite usar novos timbres e qualidades, levando em conta que a musicalidade e a sonoridade da voz podem ser, em muitos casos, mais importantes que o mero entendimento do texto.

Haveria, para a professora, uma resistência de boa parte dos atores em relação ao trabalho de técnica, que inclui a reeducação da respiração, a articulação dos sons e as ressonâncias, entendendo de fato o que é um grave ou um agudo. Já os cantores líricos seriam muito mais atentos. Se sentem algo na voz, já vão correndo buscar um otorrinolaringologista.

Professora do programa de pós-graduação em Artes/Artes Cênicas, Suely aponta que existe uma espécie de mito para o ator

segundo o qual a técnica em um determinado momento comprometeria a intuição e a expressividade. Para ela, seria o contrário. Saber como usar a voz seria uma libertação, que permitiria fazer variação de tons capaz de evitar falas monótonas.

Suely coordena ainda o Laboratório Didático de Voz da Unesp, que, na prática, é um pequeno estúdio com equipamentos voltados para análise acústica. É possível ali editar sons, gravar a voz e fazer análises, utilizadas por alunos que fazem trabalhos de conclusão de cursos ou mestrados.

Estudiosa de questões de ressonância e de usos das pregas vocais, procurando sempre o “formante” do ator, um evento acústico relacionado com a projeção da

voz, a professora da Unesp tem como um de seus objetivos obter recursos para comprar um equipamento que meça questões relativas à aerodinâmica da voz, como pressão e fluxo do ar e resistência glótica, um universo muito técnico, mas do qual o ator pode tirar grandes benefícios profissionais.

Para usar melhor o próprio potencial vocal em cena ou em qualquer processo de criação, não bastaria, para Suely, ter um preparador vocal para um determinado espetáculo. Seria importante, sim, manter uma rotina de trabalho, um treinamento contínuo, tomando consciência tecnicamente do que é voz e como pode ser utilizada. **UC**





Wikimedia Commons

# O mapa mais valioso do mundo

A partir do **documento** que é a “**certidão de nascimento**” da América, jornalista americano faz um **mergulho** profundo na **história** da cartografia e do desejo humano de explorar o **desconhecido**.

TEXTO **Luciana Christante**

**S**e foi Cristóvão Colombo quem descobriu esse nosso continente, por que o chamamos de América e não de Colomba? Por que o nome de batismo do Novo Mundo homenageou Américo Vespúcio, o mercador florentino que explorou um trecho da América do Sul em 1499, se é largamente reconhecido que Colombo, um experiente navegador genovês, chegou à América Central pela primeira vez em 1492 e fez mais duas expedições ao continente, em 1496 e 1498? Por que fomos ingratos com Colombo?

Para obter estas respostas, você vai ter de conhecer a história de um mapa, o mais

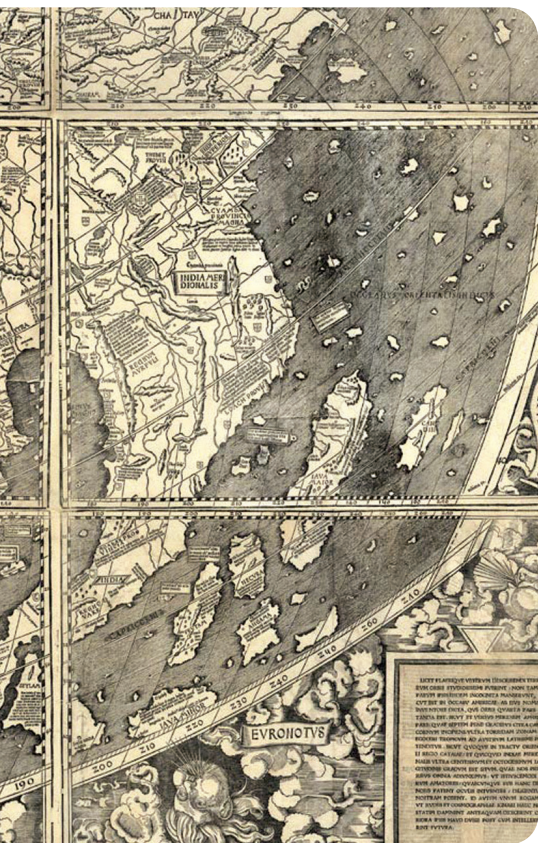
caro de todos os tempos: o mapa-múndi de Waldseemüller, de 1507. Considerado a certidão de nascimento da América, foi arrematado num leilão em 2007 pela Biblioteca do Congresso Americano pela assombrosa quantia de 10 milhões de dólares. Nunca se pagou tanto por um documento histórico. O recorde anterior era de um exemplar original da Declaração de Independência dos Estados Unidos, adquirido pela mesma Biblioteca do Congresso por 8 milhões de dólares.

Intrigado com esse mapa, o jornalista americano Toby Lester escreveu *A quarta parte do mundo – A corrida aos confins*

*da América e a épica história do mapa que deu nome à América*, que acaba de ser publicado no Brasil pela Objetiva, com tradução de Carlos Leite da Silva.

O mapa-múndi de Waldseemüller (*imagem acima*) foi criação de um pequeno grupo de estudiosos e impressores estabelecidos nas montanhas da Lorena, no leste da França, entre os quais estava o cartógrafo alemão Martin Waldseemüller. Quinze anos depois da descoberta inicial de Colombo, esse grupo decidiu que já era hora de dar um nome próprio ao Novo Mundo. “O mapa, porém, fez mais do que somente apresentar o nome América ao mundo”, escreve





Lester: “Pela primeira vez – rompendo com a noção predominante de que Colombo e Vespúcio haviam descoberto uma parte desconhecida da Ásia – retratava claramente o Novo Mundo cercado por água. Em outras palavras, tornou-se o primeiríssimo mapa a apresentar o hemisfério ocidental mais ou menos como hoje o conhecemos. E, misteriosamente, por razões que ainda precisam ser mais bem explicadas, fazia-o anos antes da data em que os europeus supostamente descobriram a existência do oceano Pacífico, em 1513.”

O que Toby Lester faz em *A quarta parte do mundo...* é bem mais que contar como e por que o mapa-múndi de Waldseemüller foi elaborado, o que por si só já é uma narrativa cativante. Ele também rastreia a história das ideias que o tornaram possível, como elas convergiram e outras sucumbiram em resposta às forças sociais e geopolíticas de cada época.

Para isso, Lester começa e termina o livro com o mapa que o motivou a escrever. Entre uma coisa e outra, entretanto, fornece um fascinante pacote de histórias que vão da Grécia Antiga de Ptolomeu ao Renascimento com sua fervilhante vida

intelectual e a expansão ultramarina. E, ainda, entre esses dois períodos, os acontecimentos importantes da Idade Média, como a resposta dos europeus às ameaças de invasão dos mongóis, o papel importantíssimo das viagens de Marco Polo ao Oriente e o trabalho obstinado de confecção de mapas dentro de mosteiros e abadias.

Evidentemente, a vida de Cristóvão Colombo e de Américo Vespúcio, dois personagens tão diferentes, recebe atenção especial de Lester. É interessante ver o esforço do primeiro para se tornar um homem ilustrado (de origem humilde, ele passa quatro anos lendo, enfiado em bibliotecas) e assim conquistar a confiança da realeza espanhola que, mais ocupada em derrotar os mouros, o achava intelectualmente limitado.

### Devoto de São Tomé

Já Vespúcio era um homem mais pragmático, habilidoso comerciante e nada afeito a mencionar o esforço dos colegas como parte de suas conquistas. Um de seus maiores acertos parece ter sido não prometer à Coroa Espanhola mundos e fundos (em metais preciosos, especiarias etc.), como havia feito Colombo, sem conseguir cumprir (*leia trecho ao lado*). Outro foi ter escrito ótimas cartas sobre suas incursões marítimas.

“Perigosas viagens oceânicas, tempestades no mar, um herói iluminado e valente, descobrimentos revolucionários, nudez, brutalidade, incesto, canibalismo, um novo mundo paradisíaco – a carta de Vespúcio tinha de tudo”, conta Lester, referindo-se à missiva que influenciou Waldseemüller na confecção de seu mapa-múndi em 1507. “Os leitores imploravam cópias e os impressores produziam-nas aos montes. Em 1506 havia 23 edições diferentes no prelo. A carta era um *best-seller*.” Mas, como se saberia depois, era também uma fraude.

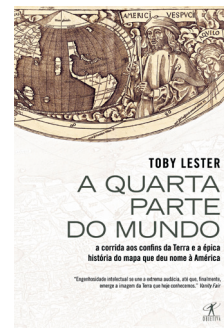
Mais do que responder às perguntas colocadas no início deste texto, o livro de Toby Lester é um impressionante relato sobre a necessidade humana de expandir seus horizontes, de explorar o mundo e de representá-lo por meio de coordenadas. É também uma história do desenvolvimento da cartografia. Para quem curte mapas, é um prato cheio. **UC**

### A quarta parte do mundo

Toby Lester; Tradução de Carlos Leite da Silva; Editora Objetiva; 548 págs. | R\$ 54,90

### Trecho

Uma gigantesca terra nova que se estendia por pelo menos 50 graus ao sul do equador no outro lado do mundo? Os descobrimentos de Colombo e Vasco da Gama empalideciam por comparação. Eles haviam descrito a chegada a partes do mundo que os europeus conheciam há séculos, enquanto Vespúcio agora descrevia uma parte do mundo que não aparecia no mapa de *ninguém*. (...) Vespúcio terminou sua carta com um pedido de desculpas. Por ter viajado “em nome dos descobrimentos [...] e não em busca de lucro”, disse ele a Lorenzo, ainda não conseguia fornecer uma avaliação adequada do potencial comercial desta nova terra. Mas os sinais iniciais eram promissores. Ele vira pau-brasil crescendo em grandes quantidades e imensas pedras, especiarias e ervas medicinais que presumia serem de valor. Mas, ao contrário de Colombo, não fez nenhuma promessa de riquezas fáceis ao dobrar a esquina. “Os homens”, escreveu ele, aludindo a seus companheiros navegantes, “contam muitos milagres sobre ouro e outros metais e drogas, mas sou [incrédulo] como São Tomé: o tempo o dirá”.





click!







## Velha Madalena

Um dos bairros mais badalados da cidade de São Paulo, a Vila Madalena já foi um lugar tranquilo e prosaico – e não faz tanto tempo assim. Nesta foto de 1980, a carroça puxada a cavalo ainda era um meio de transporte legítimo (a lei que proíbe veículos de tração animal no município é de 2006, mas eles parecem ter sucumbido aos carros e motos bem antes disso). A imagem integra um acervo de mais de 3 mil fotografias que pertence ao historiador Eduardo José Afonso, professor da Unesp em Assis. Nascido e criado no bairro paulistano, ele começou a fotografá-lo há mais de 30 anos. Também herdou um valioso material, mais antigo, de um primo português. Ao todo, o acervo cobre sete décadas de transformação. Visite nossa página no Facebook para ver mais fotos: [www.facebook.com/revistaunespciencia](http://www.facebook.com/revistaunespciencia).

# A morte de uns e de outros

Luciano Martins Costa ●

A morte de um jovem, sempre considerada prematura, quando levada ao conhecimento público pelos meios de massa, costuma ericar sentimentos de compaixão tanto quanto provocar manifestações de inconformismo. Se essa morte for causada por outro jovem, no contexto da violência urbana, sentimentos normalmente associados à solidariedade se invertem em expressões de fúria – e a massa compassiva se transforma em turba linchadora. Arcaicos fantasmas ocultos sob os escombros da civilidade saem das sombras, a sociedade esquece antigas lições e rosna seus preconceitos.

Em debates que se seguem a eventos como esse, emergem comparações sobre o valor implícito do indivíduo conforme sua origem social. Um fato isolado tem o poder de pôr em debate público opiniões definitivas sobre o problema da violência, cuja característica fundamental é uma conta na qual o valor de cada pessoa passa a ser mensurado segundo sua posição na hierarquia econômica. Mas a contabilidade nunca é explícita: vem dissimulada no solipsismo que evidencia a incapacidade de enxergar além da própria individualidade.

O manto dos lugares-comuns é lançado sobre o campo da comunicação social, mal escondendo preconceitos com uma tela supostamente racional. Nessa suposta racionalidade entram sentimentos contraditórios, como a lamentação de que o autor do crime não tenha tido oportunidade de escapar de sua origem desafortunada, sendo, portanto, condenado pelo próprio destino a uma vida de delinquências. Consolida-se então o mito segundo o qual, se para ele não há futuro, melhor permitir que o Estado o isole em uma penitenciária, para evitar que venha a fazer novas

vítimas. Se a lei não contempla a reclusão para quem tem menos de 18 anos de idade, o racional seria, claro, mudar a lei.

A limpidez desse raciocínio torto se obtém por meio da negação da realidade, contida nos elementos estatísticos que demonstram a baixa incidência de crimes violentos praticados por jovens com menos de 18 anos. Por outro lado, a demanda por uma ação do Estado no sentido de vigiar e punir tenta acobertar a falha do mesmo Estado em cumprir “políticas públicas”, na acepção mais primária do termo: aquilo que o governo escolhe fazer ou não fazer. No caso específico do contexto hipotéti-

---

**Arcaicos fantasmas ocultos sob os escombros da civilidade saem das sombras, a sociedade esquece antigas lições e rosna seus preconceitos**

---

co em que um número crítico de jovens na menoridade se dedica ao crime como rotina, é mais que demonstrado que as “políticas públicas” não existem ou não chegam a ser efetivadas. Para fundamentar a defesa da mudança na lei, demandando a redução da maioridade penal, é preciso omitir do raciocínio dois fatos concretos: o de que não existem ações efetivas para prevenir o descaminho de adolescentes rumo ao crime; e as estatísticas referidas. Essa argumentação pela vingança tem raízes profundas, da aurora da modernidade, quando o jovem, o “infante”, era a carne das infantarias, a massa disforme

a ser sacrificada diante dos canhões e da metralha. O solipsismo é contemporâneo e se relaciona à negação do “outro”. O filho daquele que tem direito à opinião, e tem os meios para proclamá-la, é a pessoa a ser protegida daquele “outro”, aquele que emerge das massas obscuras para lhe tirar a vida ou o patrimônio.

Há, por outro lado, o mito complementar, aquele que se apresenta no lado oposto do quiasma argumentativo: segundo esta outra visão, o autor da violência é mais vítima do que sua vítima, porque, em vez de ser vitimado apenas uma vez, no ato em si, teve toda sua curta vida condicionada pela perversidade ou descaso da sociedade. A culpa pelo assassinato seria, então da sociedade. Da mesma forma, ao se diluir a responsabilidade no campo difuso da sociedade impessoal, negam-se as individualidades e apaga-se o sentido de humanidade presente no problema.

O drama da morte prematura tem especial impacto numa sociedade epicurista, ainda que inconsciente e talvez sem saber que o prazer nasce de “um exame cuidadoso que investigue a causa de toda escolha e de toda rejeição, que remova as opiniões falsas em virtude das quais uma imensa perturbação toma conta dos espíritos”. O “ponto G” do prazer é a consciência, e ela parece inacessível nas manifestações que predominam na mídia brasileira a respeito do outro jovem que assassinou um jovem. O sangue ferve nas veias da sociedade perturbada. Nada parece excitar mais os bárbaros do que a própria barbárie.

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





**livraria  
unesp**

Três caminhos para o leitor.



**Livraria  
Unesp Virtual**

[livrariavirtual@editora.unesp.br](mailto:livrariavirtual@editora.unesp.br)



**Equipe Livraria  
Unesp Sé**



**Livraria Unesp Móvel**

[livrariamovel@editora.unesp.br](mailto:livrariamovel@editora.unesp.br)



**Livraria Unesp Sé**

Praça da Sé, 108 – São Paulo/SP

2ª. a 6ª. das 9h00 às 19h00

Sábados das 9h00 às 13h00

**Esperamos sua visita!**

**[www.livrariaunesp.com.br](http://www.livrariaunesp.com.br)**