



## Terra prometida

Pesquisa contesta a origem dos solos férteis da Amazônia, conhecidos como 'terra preta de índio', e abre a perspectiva de tornar a agricultura mundial mais produtiva e sustentável



# Livraria Unesp Virtual

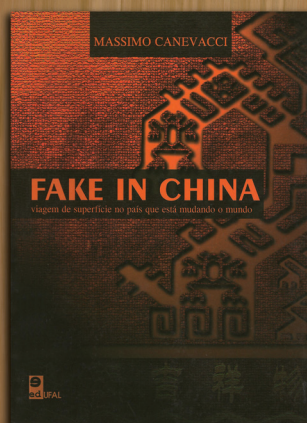
Referência on-line em livros universitários

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

## Fake in China: viagem de superfície no país que está mudando o mundo

Autor: Massimo Canevacci  
230 pág.

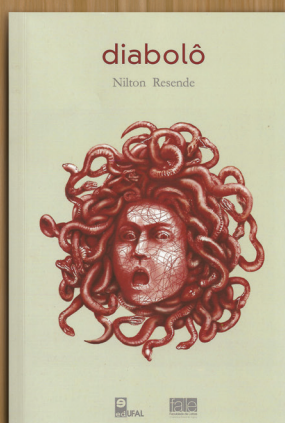
De: R\$ 30,00 **Por: R\$ 24,00**



## Diabolô

Autor: Nilton Resende  
115 pág.

De: R\$ 25,00 **Por: R\$ 20,00**



## Políticas Culturais para as culturas populares no Brasil contemporâneo

Autor: Elder P. Maia Alves (Org.)  
241 pág.

De: R\$ 30,00 **Por: R\$ 24,00**



## Aqui você encontra:

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

## Teorias da comunicação: um panorama crítico e comparativo

Autor: Aloísio Nunes  
213 pág.

De: R\$ 30,00 **Por: R\$ 24,00**



## O consumo: abordagens em Ciências Sociais

Autor: Dominique Desjeux  
205 pág.

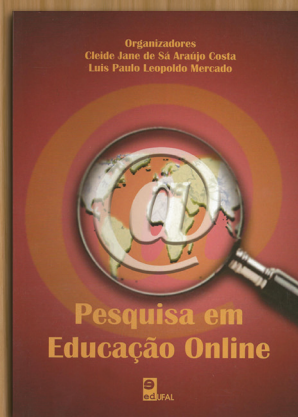
De: R\$ 25,00 **Por: R\$ 20,00**



## Pesquisa em Educação Online

Autores: Cleide Jane de Sá Araújo Costa e Luis Paulo Mercado (Orgs.)  
117 pág.

De: R\$ 25,00 **Por: R\$ 20,00**



## Todos os títulos da EDUFAL com

# 20%

de desconto! \*

Código  
promocional  
**UCJULH02012**

Parcerias



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

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

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



livraria  
**unesp**  
VIRTUAL

Para ter acesso a esse benefício, digite o código de desconto UCJULH02012 no seu carrinho de compras.

\*Promoção válida para todos os títulos da Editora da Universidade Federal de Alagoas (EDUFAL)

no período de 01/07/2012 a 15/07/2012 ou enquanto durarem os estoques.





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



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Vice-reitor no exercício da reitoria

Julio Cezar Durigan

Pró-reitor de Administração

Ricardo Samih Georges Abi Rached

Pró-reitora de Pós-Graduação

Marilza Vieira Cunha Rudge

Pró-reitora de Graduação

Sheila Zambello de Pinho

Pró-reitora de Extensão Universitária

Maria Amélia Máximo de Araújo

Pró-reitora de Pesquisa

Maria José Soares Mendes Giannini

Secretária-geral

Maria Dalva Silva Pagotto

Chefe de Gabinete

Carlos Antonio Gamero

Assessor-chefe da Assessoria de Comunicação e Imprensa

Oscar D'Ambrosio



editora  
unesp  
fundação

Presidente do Conselho Curador

Julio Cezar Durigan

Diretor-presidente

José Castilho Marques Neto

Editor-executivo

Jézio Hernani Bomfim Gutierrez

Superintendente administrativo e financeiro

William de Souza Agostinho

unesp*ciência*

Diretora de redação Luciana Christante

Editores-assistentes Martha San Juan França e

Pablo Nogueira

Repórter Luiz Gustavo Cristino

Colunistas Luciano Martins Costa e Oscar D'Ambrosio

Arte Hanko Design (Andréa Cardoso e Ricardo Miura)

Colaboradores Alexia Santi, Célio M. Matta,

Guilherme Gomes e Hermínio Nunes (foto)

Revisão Maria Luíza 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 e financeira

Maria Felisa Moreno Gallego

Diretor industrial Ivail José de Andrade

Diretor de gestão de negócios

José Alexandre Pereira de Araújo

Tiragem 25 mil exemplares

É proibida a reprodução total ou parcial de textos e

imagens sem prévia autorização formal.

## Valeu a pena arriscar

As chuvas que caíram na Amazônia em maio passado fizeram o nível do rio Negro alcançar recordes históricos, transtornaram a vida de milhares de ribeirinhos e causaram particular apreensão em mim. Lá por meados do mês, toda vez que meu telefone tocava eu pensava que podia ser o professor José Marques Jr., da Unesp em Jaboticabal, querendo cancelar a viagem do repórter Pablo Nogueira e do fotógrafo Guilherme Gomes devido à calamidade que afetava também o rio Madeira, em Rondônia, onde eles iriam visitar áreas de terra preta, como parte da apuração da reportagem que nós planejávamos já havia algum tempo ser capa desta edição. E o que eu temia aconteceu.

"Luciana, as coisas estão complicadas por lá", alertou-me o professor uma semana antes da viagem, para a qual as passagens estavam compradas havia meses. A situação do rio Madeira não era tão problemática quanto a do rio Negro. Já as condições da Transamazônica... "A estrada virou um lamaçal, os caminhões estão sendo rebocados", contava ele, com informações de seu colaborador Milton Campos, que trabalha no câmpus da Universidade Federal do Amazonas em Humaitá (AM), perto de Porto Velho (RO). Percorrer a famigerada rodovia era a única forma de chegar aos lugares onde está o solo incrivelmente fértil e de origem controversa, objeto da pesquisa deles e nossa preciosa pauta de capa – naquele momento francamente ameaçada pela meteorologia.

Às vezes é preciso agir contra as evidências. "Vamos, nem que seja para contar a história de um fracasso", apelei ao professor. Para meu espanto, ele topou o desafio, talvez sensibilizado pela aflição que fui incapaz de disfarçar. No fim das contas, parou de chover, a lama secou e a reportagem começa na página 20. É uma história de ousadia de um grupo de agrônomos cujo trabalho põe em xeque um consenso científico relativamente bem estabelecido e que, de quebra, faz vislumbrar perspectivas inovadoras para a agricultura. Valeu a pena arriscar. Vale a pena ler.



Luciana Christante  
diretora de redação

carta ao leitor



Estudo de campo

## O enigma da fertilidade

Para a maioria dos estudiosos, a chamada terra preta arqueológica é um legado dos povos indígenas da Amazônia pré-colombiana.

Agora, um grupo de agrônomos ousa desafiar esse consenso.

Eles acreditam que causas naturais explicam sua formação.

E que, se conseguirem produzir artificialmente este solo espantosamente fértil, poderão livrar o mundo da fome

20



32

## Fé na saúde

Antropólogo de Botucatu acompanhou o dia a dia de um hospital espírita durante três anos. Em entrevista, ele fala desse mundo ainda pouco conhecido em que a medicina convencional divide espaço com práticas espiritualistas, como passes e sessões mediúnicas



38

## Mineração do futuro

Dois laboratórios do câmpus de Araraquara estão selecionando "trabalhadores" para a emergente indústria da biomineração – mais eficiente e sustentável. Os candidatos são fungos e bactérias com capacidade de trabalhar (felizes da vida) em condições altamente adversas



28

## Mercado da bola

A escolha do Brasil como sede da Copa de 2014 abriu o olhos dos grandes clubes de futebol para a imensa clientela cativa que são suas torcidas. Hoje eles engordam suas receitas com licenciamento de marca, lojas franqueadas e até aluguel de estádio para festa de casamento





# cartas



[www.unesp.br/revista/blog](http://www.unesp.br/revista/blog) [twitter.com/unespciencia](https://twitter.com/unespciencia) [unespciencia@unesp.br](mailto:unespciencia@unesp.br)



Falta consciência ainda, em todos os aspectos. Lentamente nos movimentamos, com ações reais que salvem de

fato o planeta. Em contrapartida, agilmente se movimentam as forças inconscientes e irresponsáveis para ações para se destruir a natural vida da Terra (*"Os desafios da economia verde"*, ed. 31, junho de 2012).

**Marcio Zilli, pelo Facebook**

Obrigada por repartir conosco tanto conhecimento. Li a reportagem sobre a dona Procópio (*"Matemática quilombola"*, ed. 27, fevereiro de 2012), que mulher guerreira! Apaixonei-me com a matéria sobre Saturno (*"Anel mutante"*, ed. 31, junho de 2012), temos muito a aprender, o universo é tão grande... Parabéns pelo maravilhoso trabalho.

**Adriana Paulo, de Rio Claro (SP), pelo Facebook**

Fiquei muito chocada ao saber que a maior parte do alho consumido no Brasil vem da Argentina, da Espanha e da China, mas que bom que vocês estão dando uma boa notícia (*"Os vampiros que se cuidem"*, ed. 31, junho de 2012), parabéns aos pesquisadores envolvidos. Estou torcendo muito pelo sucesso do "superalho" e até fiquei com vontade de experimentar. Comer alho chinês é o fim da picada! Com tanta terra que existe neste país, o produto ter de vir do outro lado do mundo é completamente insustentável!

**Rozélia dos Anjos Machado, de Fernandópolis (SP), por e-mail**

Venho de uma família de agricultores que já plantou alho, mas desisti porque a concorrência era desleal, o preço era muito baixo, não valia a pena. Por isso me identifiquei muito com a reportagem sobre o superalho (*"Os vampiros que se cuidem"*, ed. 31, junho de 2012). Se eu ainda tivesse uma propriedade rural, tentaria obter algumas mudas para fazer alguns testes. Não sabia que o Brasil importava alho da China!

**João Carlos Fonseca Prata, Barueri (SP), por e-mail**

Achei muito bonita a reportagem sobre as mudanças que estão ocorrendo em um dos anéis de Saturno (*"O anel mutante"*, ed. 31, junho de 2012). É fascinante pensar naqueles anéis feitos de gelo e poeira. Sou estudante de ensino médio e sonho em ser astrônoma, vivo com a cabeça no espaço. Sei que não é uma profissão muito comum, tem que estudar muito, mas eu não vou desistir. É difícil achar matérias legais nessa área em português, vocês estão de parabéns, vou ficar de olho na revista daqui para a frente. Não sabia que há astrônomos trabalhando em Guaratinguetá, achei muito bacana o trabalho deles.

**Priscilla Cardozo, Guarulhos (SP), por e-mail**

## ERRAMOS

O "superalho" desenvolvido por pesquisadores da Faculdade de Ciências Agrárias da Unesp em Botucatu é livre de vírus – e não resistente a vírus –, como foi publicado na reportagem "Os vampiros que se cuidem" da edição passada.

## 6 Perfil

Dulce Whitaker: defensora dos vulneráveis e dos vencidos

## 12 Como se faz

Motor flex pode revolucionar o mundo das aeronaves leves

## 18 Estação de trabalho

Búfalos de todos os tamanhos na sala de um zootecnista

## 42 Quem diria

Viagra é estudado para combater cegueira em animais e pessoas

## 44 Arte

Design aplicado para materializar o insight criativo

## 46 Livros

A história da escravidão e do abolicionismo no Ocidente

## 48 Click!

Um dócil e barrigudo habitante da Floresta Nacional de Humaitá (AM)

## 50 Ponto crítico

O resgate da lavoura arcaica



# Dulce Whitaker

## Anarquista e polivalente

Crítica do **exame vestibular**, estudiosa do **mundo rural** e **defensora dos vulneráveis** e **dos vencidos**, **socióloga** de Araraquara é, aos 77 anos, **mãe e avô** de **projetos inovadores** nas ciências humanas

Martha San Juan França

mfranca@reitoria.unesp.br

Uma proposta da Câmara Municipal para implantar o toque de recolher para menores de idade, a fim de evitar o consumo de álcool e drogas e, assim, prevenir a violência, agitou a cidade de Araraquara (SP) no início do ano. Entre as vozes que se levantaram contra a medida (que não entrou em vigor por ferir o Estatuto da Criança e Adolescente), estava a da socióloga Dulce Consuelo Andreatta Whitaker da Costa, professora aposentada da Faculdade de Ciências e Letras da Unesp em Araraquara e membro da Comissão Municipal de Direitos Humanos da mesma cidade.

“Não precisa ser profissional da área para perceber que medidas como essa são fundamentadas na repressão e fadadas a não funcionar”, questionava Dulce nos jornais e nos debates que agitaram a sociedade araraquarense. Em resposta aos que

defendiam a proposta, ela argumentava: “Por que não punir os comerciantes que vendem álcool para menores ou que franqueiam a entrada deles em casas noturnas ou de jogos? Os pais da classe média vão buscar os filhos ou pagam ao taxista para buscá-los. Então, quem seriam as vítimas? Os que moram longe e pegam ônibus. Se encontra uma patrulha, lá vai o menino pobre para a delegacia!”

Dulce Whitaker sempre se destacou na defesa dos mais vulneráveis, sejam eles adolescentes de famílias pobres, trabalhadores rurais, mulheres ou idosos. Apesar dos cabelos brancos e do modo gentil, esta senhora de 77 anos não foge de uma boa briga desde que começou a frequentar o curso de ciências sociais na Faculdade de Ciências e Tecnologia de Presidente Prudente (posteriormente incorporada à Unesp) naquele “fatídico 1964”.

Não precisa ser profissional da área para saber que medidas como essa, baseadas apenas na repressão, estão fadadas a não funcionar

Dulce Whitaker, sobre o toque de recolher em Araraquara





Alexia Santi







## O que dizem sobre Dulce Whitaker

### Flávio Haddad

Advogado, presidente da Comissão Municipal de Direitos Humanos de Araraquara

Dulce exerce em sua plenitude o que chamamos de cidadania, comprometida, como cidadã e como cientista, com o aprofundamento da democracia e a defesa incondicional dos direitos fundamentais da pessoa.

### Dóris Accioly e Silva

Socióloga, professora da Faculdade de Educação da USP

Ela é uma intelectual como a universidade já não produz mais. Antiburocrática, anti-hierárquica, extraordinariamente presente na vida acadêmica. Com vocação libertária, assumiu a luta contra todas as formas de autoritarismo.

### Maria Ângela D'Incao

Socióloga, professora da Faculdade de Ciências e Tecnologia de Presidente Prudente

Ela iniciou a carreira universitária já mais velha, mas sua dedicação foi imediata. Percebeu como o conhecimento interdisciplinar pode auxiliar na compreensão da sociedade. Um exemplo é seu livro sobre a história de Araraquara, uma história bela e muito original.

### Marisa Andreatta Whitaker

Física, professora da Faculdade de Engenharia da Unesp em Guaratinguetá

A marca registrada de minha mãe é o entusiasmo pela vida e pelo conhecimento. Quando a comparo com a mãe das minhas colegas da mesma idade, percebo que ela tem muito mais saúde – prova de que estudar faz muito bem. Outra característica é o senso de justiça e a coerência.



Formada à moda antiga, Dulce aprendeu piano e foi professora de conservatório



Para manter o curso de ciências sociais, presença em ato vigiado pela polícia

Fotos: Arquivo pessoal/Alexia Santi



Nas lutas das quais participou e ainda participa, Dulce busca a prática política e social transformadora, inspirada numa frase do dramaturgo e poeta romano Terêncio: “nada que é humano me é estranho”, que Karl Marx dizia também ser sua preferida. Na universidade, participou “de tudo, greves, manifestações”. Segundo a amiga e ex-orientanda Dóris Accioly e Silva, hoje na Faculdade de Educação da USP, ela sempre deu mais atenção aos movimentos sociais que aos partidos políticos.

Simpatizante (não militante) do Partido dos Trabalhadores, mas, “no fundo, um pouco anarquista”, sua ação fora do câmpus é pautada pela atuação firme em momentos importantes da luta pelos direitos humanos e pelo fortalecimento da democracia, como no episódio recente em Araraquara. “Acho que está faltando uma discussão mais séria sobre o que são direitos humanos no Brasil”, comenta ela. “As pessoas acham que é defender bandido, não percebem que se trata da defesa da dignidade do ser humano.”

### Quebrando tabu

Dulce se casou cedo, aos 19 anos, e é mãe de duas filhas. “Minha geração foi criada para ser dona de casa, era difícil pensar de outra forma”, recorda. Apesar do ambiente conservador da Presidente Prudente de então, onde morava com o marido contador e as filhas pequenas, ela rompeu a tradição e decidiu estudar ciências sociais, curso que na época era voltado para a formação de professores das escolas secundárias da região.

“Trabalhei muito desde o começo [do curso], cheguei a dar aulas em cinco escolas diferentes”, lembra. Na década de 1970, foi fazer mestrado na USP, sob a orientação de Aparecida Joly Gouveia, pioneira na investigação das condições institucionais da formação de professores e das políticas educacionais no Brasil.

A ida para a USP coincidiu com a criação da Comissão Nacional do Vestibular unificado, que instituiu a seleção de acesso à universidade por meio de exames que demonstravam o conhecimento adquirido no ensino médio (antes, cada carreira tinha seu próprio exame de seleção). Dulce

aproveitou a ocasião para analisar tais mudanças à luz de teorias ligadas à herança cultural, que revelaram a manutenção das desigualdades nesse “rito de passagem” para a idade adulta. Com base nas ideias sobre capital cultural do filósofo francês Pierre Bourdieu, ela comprovou que a diferenciação social existente no sistema escolar é quase tão poderosa quanto a do capital econômico.

O percurso escolar mantém a ordem preexistente, separando alunos dotados de quantidades desiguais ou tipos distintos de capital cultural, como Bourdieu definiu os conhecimentos transmitidos pela família, que possibilitam o domínio de códigos de acesso a bens, como música, teatro, cinema, leituras etc., revelou a socióloga. Sua dissertação de mestrado deu origem ao livro *A seleção dos privilegiados* (Editora Semente, 1980) e mostra como os exames vestibulares privilegiam os que já estão selecionados socialmente, justificando a desigualdade em nome de uma competência escolar. “Naquela época era comum desmoralizar o vestibulando”, lembra. “Mas eu dava aula em cursinho e sabia que não havia diferença de inteligência ou preparo, mas de capital cultural.”

Dulce continuou estudando a função do vestibular frente às necessidades políticas de diferentes momentos históricos, comparando o acesso a cursos da Unesp de meados da década de 1980 e de 1990 e, mais recentemente, em 2003. Na última avaliação, concluiu que mais da metade dos aprovados fizeram a maior parte do ensino fundamental em escola pública, diferentemente do que se costuma afirmar.

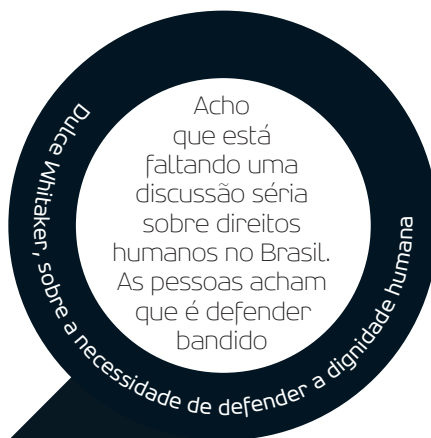
Do vestibular seu olhar derivou para muitas outras áreas das ciências sociais, e assim ela foi conquistando o respeito dos colegas por seu olhar polivalente, que ultrapassou as fronteiras da especialização disciplinar. A tese de doutorado, defendida em 1984, quando ela tinha 50 anos, foi uma ampliação da ideia de representações sociais, cultura e ideologia, tendo como objeto de estudo o trabalhador dos canaviais. Tal escolha teve relação com sua mudança para Araraquara e a história da criação da Unesp.

A Unesp foi criada em 1976, por meio da

unificação dos então chamados institutos isolados, que eram instituições de ensino superior que funcionavam em diversas cidades do interior paulista, administradas separadamente pelo governo estadual. O país vivia sob a ditadura militar, cujos representantes se esforçavam para desmantelar ambientes de reflexão e de produção de ideias. No âmbito da recém-criada universidade, os maiores prejudicados foram professores e alunos dos cursos de ciências sociais e pedagogia de Presidente Prudente, que foram extintos. O corpo docente acabou se dispersando, mas não sem protesto. “Nós fizemos manifestações, ato público contra o fechamento, sob a ameaça da polícia, mas nada adiantou”, lembra Dulce. “Muitos foram demitidos. Se a diretoria não podia mandar embora, transferia para outros câmpus.”

Como professora da Faculdade de Ciências e Tecnologia em Prudente, Dulce foi transferida a sua revelia para o Departamento de Sociologia da Faculdade de Filosofia Ciências e Letras do câmpus de Araraquara. Nos dois anos seguintes, dividiu-se entre as duas cidades e também São Paulo, onde fazia o mestrado. Foi aí que ela começou a participar daquele que foi um dos grandes debates acadêmicos do final dos anos 1970, sobre os efeitos da modernização da agricultura e da política agrícola do país no trabalho rural e na proletarianização no campo.

O convívio com alguns pioneiros desse debate influenciou seu campo de pesquisa. Ainda em Presidente Prudente, Dulce







Inovação na tese a levou a fazer pós-doutorado em Oxford



Homenagem pelo seu trabalho sobre os vestibulares

conheceu o trabalho de Maria Conceição d'Incao, que chamou sua atenção para os trabalhadores assalariados temporários da agricultura paulista, os boias-frias. Em Araraquara, já nos anos 1980, conheceu a pesquisa da socióloga Vera Botta sobre o processo de formação dos assentamentos da reforma agrária, sob o ponto de vista das famílias assentadas. Sua tese de doutorado foi sobre a educação ministrada na zona rural. “Eu queria compreender como se dava o processo ideológico de controle das populações na região agrícola mais rica do Estado de São Paulo – a região das *plantations* de cana-de-açúcar.”

O desafio era tentar captar “a visão dos vencidos”, compreender o processo pelo qual, numa situação de desarticulação cultural, as pessoas se submetem, resistem ou reconstróem suas vidas. Dulce começou fazendo entrevistas, para depois comparar as redações de crianças de famílias urbanas, de pequenos sítios de um bairro rural e de trabalhadores de cana de Santa Lúcia, cidade-dormitório do noroeste paulista.

“Com base no que as crianças escreviam sobre seu cotidiano, descobri como funcionava a questão ideológica do controle das famílias”, afirma a socióloga. No espaço que se queria rural, prossegue ela, a monocultura da cana estabelecia regras de comportamento e racionalização que moldavam o trabalhador e não estavam presentes nas famílias dos espaços rurais

tradicionais. “O controle era feito pelas usinas que davam a moradia, colocavam assistentes sociais para vigiar a vida das famílias”, conta. “Era assustador. As casas tinham regulamento atrás das portas sobre como as pessoas deviam se comportar.”

Por esse estudo Dulce foi convidada a fazer o pós-doutorado, em 1985, com o sociólogo português Hermínio Martins, no Saint Anthony College em Oxford (Reino Unido), onde ele lecionava na época. Martins defendia, como sua futura aluna já vinha fazendo, as inter-relações entre ação, conhecimento e o significado humano das ciências sociais. Para a também socióloga da Unesp em Araraquara Maria Ângela d'Incao (irmã de Maria Conceição), “as propostas inventivas de Dulce se tornaram importantes ao apontar como o conhecimento interdisciplinar pode auxiliar na compreensão da sociedade”.

Maria Ângela conta ainda que, ao se estabelecer definitivamente no Departamento de Sociologia da Educação em Araraquara, Dulce passou a acolher dezenas de propostas de estudo de vários matizes sobre a ideologia nas práticas educativas e culturais. Fiel à sua “alergia ao poder”, fez questão de ficar distante da atividade burocrática da academia.

Dulce orientou um grande número de teses e dissertações sobre temas como as desigualdades de gênero, a velhice e o esquecimento etc. Escreveu até sobre a

história da cidade que adotou como sua. *Araraquara, histórias não reveladas* (Letras à Margem, 2004) é fruto de um projeto sobre memória viva, baseado nas lembranças de pessoas de idades variadas que se dispuseram a contar suas recordações sobre música, educação e política.

### Memórias de Araraquara

“Uma das coisas que me chamaram a atenção foi o fato de que, quando cheguei, Araraquara era muito musical – tinha seresta, grupo de canto lírico e teatro. Também era comum receber visitantes ilustres, como Paulo Autran e Fernanda Montenegro, que aqui fizeram várias apresentações memoráveis”, relata. Foi o lado cultural que esta ex-professora de piano, apaixonada por poesia e arte em geral, retratou no livro sobre a cidade, usando a mesma metodologia aplicada no seu doutorado sobre trabalhadores rurais.

Nos depoimentos de velhos moradores de Araraquara e da vizinha Borborema, ela buscou percepções pessoais, dando mais importância às lembranças da cultura popular, da vida familiar e dos hábitos locais que aos fatos oficiais. “Meus entrevistados são homens e mulheres-memória, cujas lembranças são como chamas a lançar luzes sobre o passado”, afirma ela no livro.

Sua proposta segue a formulação teórica do sociólogo francês Maurice Halbwachs, segundo a qual a memória individual existe



Estudo rural em Concepción, no Chile



Fotos: Arquivo pessoal

O olhar sobre a história de Borborema lhe valeu o título de cidadã do município

a partir de uma memória coletiva, construída com base em referências e lembranças próprias de um grupo. A memória individual não está isolada, mas toma como referência pontos externos ao indivíduo. Para Dulce, mais do que a história de personagens das cidades que ela escolheu como tema, os depoimentos constituem “memórias da educação”, “memórias políticas”, “memórias femininas” e “da classe social” no noroeste paulista.

Seus livros mais recentes versam sobre temas cotidianos. Uma de suas obras mais importantes, *Sociologia rural*: questões metodológicas emergentes (Letras à Margem, 2002) ajudou a formar e educar dezenas de pesquisadores sobre essa área que hoje ela considera o “filé-mignon” das ciências humanas.

Dulce deu continuidade às pesquisas sobre vestibular, mas sob uma perspectiva mais moderna. “Não acredito no que dizem, que a escola antes era uma maravilha e hoje é ruim”, afirma. “Hoje as instituições se popularizaram, temos uma clientela diferente. As crianças são tão ou mais espertas do que aquelas da minha geração, só que não aprendem latim ou francês como antes.”

Aposentada há 12 anos, ela continua trabalhando, e muito. É pesquisadora 1B do CNPq e professora colaboradora da pós-graduação da Unesp e da Uniara (Centro Universitário de Araraquara). Atualmente

toca três projetos com as filhas, também professoras universitárias. Um deles, com Marisa Andreatta Whitaker, professora da Unesp em Guaratinguetá, tem como objetivo investigar a interdisciplinaridade nas questões de física dos exames vestibulares das universidades públicas paulistas, a fim de identificar o perfil dos candidatos selecionados. “O resultado mostra o desafio da transdisciplinaridade em uma área em que os professores que elaboram as questões da prova são físicos”, diz Marisa.

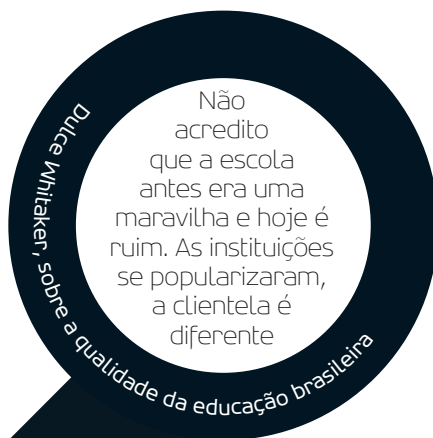
A outra filha, Valéria Andreatta Whitaker, graduada em agronomia pela Unesp, mestre e doutora em ecologia pela USP, é colaboradora em um projeto sobre memória social, envelhecimento e meio ambiente em áreas rurais. A ideia é discutir influências ecológicas, culturais e principalmente históricas, comparando os dados sobre assentamentos de reforma agrária com duas outras realidades – em um remanescente quilombola do sul da Bahia e em Bananal, Vale do Paraíba.

### Cultura e ecologia

Valéria também é parceira da mãe em um projeto (ainda em elaboração) sobre mitos arcaicos da natureza e sua influência nas sociedades em áreas rurais. Segundo Dulce, a formação da filha a influenciou no estudo das correspondências entre os conceitos de cultura e de ecossistema, que foram a base teórica da metodologia que

usa para compreender o mundo rural. Correspondência essa que ela abordou no livro *A cultura e o ecossistema* (Alínea, 2006), fruto de uma entrevista com José Galizia Tundisi, ecólogo e professor aposentado da USP em São Carlos, um dos maiores especialistas na gestão de recursos hídricos no Brasil.

Em outra frente, Dulce está investigando algumas conquistas da astrofísica e da biologia contemporânea, sob a ótica do filósofo francês Edgar Morin. “Novos paradigmas científicos estão sendo propostos por uma ciência que exige um olhar poliocular”, afirma ela, parafraseando Morin. Com tantas ideias, quem se atreve a falar em aposentadoria? 





# Avião flex

Um motor movido tanto a etanol quanto a gasolina de aviação pode revolucionar o mundo das aeronaves leves. Tese defendida por engenheira em Guaratinguetá mostra a eficiência ecológica do modelo desenvolvido em centro da aeronáutica

Martha San Juan França

mfranca@reitoria.unesp.br

A aviação é responsável pela emissão de 2% do dióxido de carbono e de 3% de todos os tipos de gases de efeito estufa despejados na atmosfera, e é possível que essas taxas tripliciem até 2050. Por isso, a pesquisa e o desenvolvimento de aeronaves movidas a biocombustíveis, entre eles o etanol de cana, é uma realidade urgente.

Para aviões de grande porte, a aposta para um substituto aos derivados de petróleo recai sobre o bioquerosene, cuja matéria-prima pode ser a cana-de-açúcar, o pinhão manso, microalgas ou a camelina (ou falso linho). No ano passado, a Airbus e a Boeing, que juntas fabricam cerca de 80% dos aviões de passageiros do mundo,

divulgarão investimentos na criação de cadeias de produção de biocombustíveis de avião. Lufthansa, KLM, Aeromexico e Iberia já estão usando até 50% de biocombustível misturado ao querosene de aviação em algumas rotas domésticas. No Brasil, a Azul e a Embraer realizaram um voo de demonstração de um jato 195 (sem passageiros) abastecido de bioquerosene a partir da cana, durante a Rio+20. Fapesp, Boeing e Embraer assinaram um acordo de cooperação em 2011, para a criação de um centro de pesquisa e desenvolvimento nessa área.

As experiências envolvem também aviões de pequeno porte, em geral com motores a pistão baseados no chamado ciclo Otto









#### MOTOR CONHECIDO, MAS MODIFICADO

As inovações implementadas no Lycoming flex são testadas no laboratório de motores a pistão do DCTA. À esquerda está o motor, ao qual foi conectado um dinamômetro (*em cinza*) para medir a potência

– que não usam querosene, mas um tipo de gasolina chamada Avgas. Nesse caso, a busca de um combustível alternativo com menor impacto ambiental é ainda mais urgente. Além de cara, o que muitas vezes inviabiliza a expansão dos aeroclubes, a gasolina de aviação tem chumbo tetra-etila em sua composição, metal pesado proibido para outros meios de transporte, mas considerado essencial para elevar a octanagem do motor a pistão, que é a capacidade de resistir à compressão sob altas temperaturas. Dentre as tentativas de usar etanol como substituto à Avgas, a experiência mais bem-sucedida é brasileira, com o avião agrícola Ipanema.

A engenheira eletrônica Adriana Aparecida dos Santos Costa conhece bem o motor do Ipanema, o Lycoming IO-540. Sua versão movida a etanol, num outro modelo de aeronave, foi o tema de sua tese de doutorado, defendida no fim do ano passado na Faculdade de Engenharia da Unesp em Guaratinguetá. Há dez anos empregada no Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (DCTA), antigo CTA, em São José dos Campos, ela é uma das raras especialistas capazes de validar o projeto de aeronaves leves, ou seja, as que voam com Avgas e, mais re-

centemente, com etanol.

Adriana já participou de dezenas de horas de ensaios em voo e de testes do motor Lycoming IO-540, que equipa a aeronave T-25, conhecida como Universal (FAB 1835), usada há mais de 40 anos no treinamento dos cadetes formados pela Academia da Força Aérea em Pirassununga (SP). “O Lycoming IO-540 é um motor que experimentamos há bastante tempo, o último a pistão aeronáutico da FAB”, comenta ela.

Em 2004, a Indústria Aeronáutica Neiva, subsidiária da Embraer, obteve a certificação do Ipanema movido a etanol, por meio da tecnologia desenvolvida pelo

No motor flex, foi introduzida uma mudança mais radical do que no Ipanema a álcool. Trata-se do sistema de gerenciamento eletrônico, considerado o “pulo do gato” pelo engenheiro Paulo Ewald, coordenador do projeto do avião

CTA para a FAB. Testado inicialmente em um modelo T-25, o motor a álcool da empresa – de seis cilindros e 300 HP – depois foi adaptado ao Ipanema, usado na agricultura para aplicação de defensivos, fertilizantes ou até mesmo de água, nos casos de incêndio.

Por fora, o Ipanema a etanol é idêntico ao modelo a gasolina, mas o motor sofreu modificações no sistema injetor e em uma bomba de combustível – dimensionada para ter um fluxo de 15% a 18% maior. Houve ainda a incorporação de um sistema de partida para temperaturas baixas, de uma proteção anticorrosiva no tanque de combustível e de compostos para juntas de vedação e diafragma. Hoje o Ipanema é um sucesso de vendas e representa cerca de 25% da frota em operação. A Neiva vende um kit para a conversão do Ipanema para álcool e produz a versão a gasolina apenas sob encomenda. Além de ser menos poluente, o etanol é cerca de 50% mais barato que a Avgas.

#### Centro pioneiro

Desde 1981, o CTA desenvolve estudos de um motor a etanol para avião em um T-25, tendo chegado a fazer um voo de demonstração com a aeronave FAB 1904



#### SENSORES

Cabos ligados aos cilindros medem parâmetros de desempenho



Fotos: Guilherme Gomes

#### AValiação DOS TÉCNICOS

Na sala de controle ao lado do laboratório são coletados os dados por computador e feitas as análises dos resultados

ainda em 1985. Na época, entretanto, ocorreram as primeiras crises de desabastecimento do combustível e o programa acabou suspenso. Só foi retomado em 2004, quando os carros flex começaram a fazer sucesso entre os consumidores, os preços do petróleo voltaram a subir no mercado internacional e o etanol tornou-se disponível em qualquer lugar do país.

O CTA continuou as pesquisas com o motor, mas com uma evolução em relação ao do Ipanema. Em vez de adaptá-lo ao uso do etanol, a proposta foi desenvolver um sistema de gerenciamento eletrônico, em substituição ao atual sistema de ignição e alimentação de combustível usado nos aviões a pistão. Para isso, o centro contou com a parceria da empresa Magneti Marelli, subsidiária da Fiat especializada em sistemas de ignição e injeção eletrônica, e uma das precursoras do sistema flex para automóveis no Brasil.

Nos motores de ciclo Otto, o combustível reage com o oxigênio do ar no interior do cilindro, produzindo grande quantidade de gases cuja expansão gera o movimento do pistão, que por sua vez move a hélice da aeronave. Mas, antes de entrar no cilindro, o combustível é misturado com ar num dispositivo que pode ser um car-

burador ou um servo-injetor. Atualmente, esse controle é feito pelo próprio piloto, que usa sensibilidade e experiência para dosar separadamente a quantidade de ar/combustível. No motor flex, o gerenciamento da mistura é feito automaticamente e com muito mais eficiência. E os aviões utilizados para função agrícola, ou em aeroclubes, para táxi aéreo e no treinamento militar, podem operar tanto com gasolina de aviação quanto com etanol – este último fornecido por qualquer posto de combustível que abastece os automóveis. “O sistema de gerenciamento eletrônico de combustível é o ‘pulo do gato’ nos aviões flex”, afirma o coordenador do projeto no CTA, o engenheiro Paulo Ewald.

O projeto atual contempla uma modificação mais radical no Lycoming original. No caso do Ipanema a etanol, a taxa de compressão não foi alterada e o sistema de injeção mecânica e a ignição por magneto foram mantidos praticamente iguais. No motor flex, eliminaram-se totalmente o carburador e os magnetos com o uso do sistema eletrônico integrado de ignição e injeção, semelhante ao dos carros flex.

A ideia é proporcionar não apenas maior economia, mas também potência, eficiência e menos poluição. “O sistema mede

os parâmetros do motor e otimiza sua operação para todas as condições de voo e não apenas no ponto de potência máxima, como acontece nos motores a pistão”, afirma Ewald.

Embora o DCTA tenha escolhido o T-25 como plataforma de testes, os engenheiros desta vez preferiram fazer os ensaios inicialmente com um motor Lycoming de quatro cilindros, em tudo semelhante ao IO-540, mas com um sistema mais simplificado. O programa, então, acrescentou um parceiro operacional ao projeto, o Clube de Voo a Vela CTA, que cedeu uma aeronave Aero Boero 180, usada como rebocador de planadores, que se tornará a primeira plataforma de testes do motor flex.

“Pretendemos fazer no DCTA parte dos ensaios e os mapas de calibração dos dois combustíveis”, diz Ewald. “Daí em diante a Marelli cruza os dados e faz o software que comanda e controla as informações do flex.” O engenheiro explica que a ideia é que o motor flex para aviação seja comercializado. Portanto, será preciso obter da Anac (Agência Nacional de Aviação Civil) uma certificação dos seus componentes e da própria aeronave – o que não é simples.



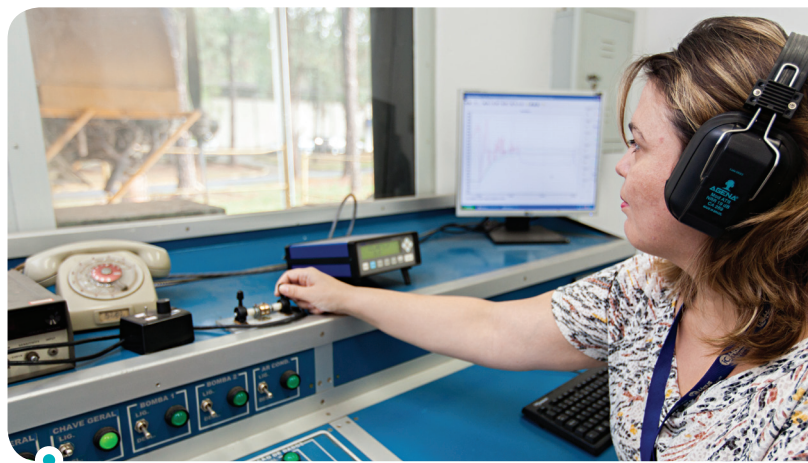




Fotos: Guilherme Gomes/EMBRAER

#### TESTE DE BANCADA

Com o motor em funcionamento, configurado como em voo, é possível avaliar potência e rendimento do combustível



#### ENGENHEIRA NO CONTROLE

Na bancada de ensaios, Adriana analisa o desempenho do motor flex em marcha lenta, cruzeiro e potência máxima (decolagem)



#### PIONEIRISMO

Comercializado pela Neiva, o Ipanema é a primeira aeronave fabricada em série no mundo certificada para voar com etanol

Ewald conta que a homologação da versão a álcool do Ipanema, validada na época pelo CTA, custou R\$ 2,2 milhões para a Neiva, consumiu 350 horas de ensaios em voo e em solo, e envolveu 17 engenheiros. Ele tem esperança de que alguma grande companhia se candidate a bancar os ensaios do motor flex (cujo custo ele ainda não dimensionou), principalmente levando em conta o sucesso do precursor Ipanema. O etanol é vantajoso pela economia que proporciona. Mas em lugares onde ele não seja acessível, pode ser usada a Avgas.

Quanto o etanol consumirá a mais e

quanto reduzirá a autonomia da aeronave vai depender de comprovação a ser obtida nos ensaios em voo, afirma Ewald. Na tese de doutorado, Adriana decidiu fazer a análise do desempenho, aspectos termodinâmicos e impacto ambiental do motor Lycoming do T-25 com diferentes misturas de etanol e gasolina de aviação. A eficiência ecológica avalia e quantifica o impacto ambiental do uso do combustível e as vantagens da utilização da mistura em regime de marcha lenta, cruzeiro e potência máxima.

No caso do etanol, além de a emissão

de CO<sub>2</sub> ser compensada pela absorção do mesmo gás pela cana-de-açúcar durante a fotossíntese, a emissão de outros gases poluentes e de material particulado é muito menor em comparação aos combustíveis tradicionais da aviação. Outro fator positivo é a maior presença de oxigênio no etanol, o que aumenta a potência do motor. Trata-se ainda de um combustível mais seguro, pois a alta octanagem diminui a probabilidade de autoignição, ou seja, de explosões.

Outro objetivo da tese foi caracterizar o escoamento turbulento no interior do cilin-





#### ROTINA DIÁRIA

DCTA em São José dos Campos é responsável pela validação de projetos de aeronaves leves por meio de ensaios feitos em terra e no ar



#### EVOLUÇÃO

O Ipanema funciona com carburadores e magnetos de ponto fixo de ignição. No novo motor flex, os ajustes de combustível são feitos eletronicamente, como nos carros

dro (fluidodinâmica), sua influência sobre o processo de combustão, e consequentemente o desempenho e a emissão de poluentes. A turbulência nesse caso nada tem a ver com a trepidação da aeronave, que incomoda tanto os passageiros, mas com o comportamento dinâmico do escoamento dentro da câmara de combustão, ou seja, a maneira com que a mistura ar-combustível está se deslocando e misturando dentro da câmara. O estudo da turbulência é essencial para avaliar a eficiência do processo de combustão. “A turbulência aumenta a velocidade da queima, reduz a variabilidade

de cíclica, o consumo de combustível e a emissão de gases poluentes”, diz Adriana.

Ela explica que a turbulência depende da geometria da câmara de combustão e precisa ser medida por uma sofisticada técnica conhecida por velocimetria a laser por imagem de partícula, que permite a visualização dos fluidos em diferentes ensaios de bancada. Segundo Adriana, estudos preliminares demonstraram que as alterações feitas no motor Lycoming IO-540 pelo DCTA permitem que ele funcione tanto com etanol quanto com gasolina.

#### Menos poluição

Há muitas vantagens nesse motor aeronáutico biocombustível, diz a engenheira. Além das financeiras como consequência do preço mais acessível do etanol, que poderiam ser verificadas com as receitas positivas, há vantagens técnicas e estratégicas. À medida que aumenta a concentração de etanol, o motor opera em temperaturas mais baixas, o que reduz o desgaste das cabeças de cilindro. Quando é abastecido de etanol, o avião emite menos poluentes e consequentemente agride menos o ambiente. Uma das desvantagens fica por conta do consumo 25% maior do que o da gasolina de aviação, mas a diferença é verificada na condição de potência máxima, isto é, na decolagem. Nas outras situações, a diferença cai para 20% e portanto ainda compensa.

O etanol também pesa 10% a mais que a gasolina de aviação, mas isso é compensado pela maior potência conseguida. O motor flex permite ao piloto e às empresas que utilizam aeronaves a pistão reduzir os gastos e, dependendo do local onde estiverem, optar pela praticidade e usar o combustível disponível para abastecer o aparelho, resume Adriana.

O Brasil é um dos maiores mercados para aviões a pistão do mundo. Do total de mais de 12 mil aeronaves em funcionamento, mais de 9 mil são a pistão. Para a empresa que investir nesse ramo, o mercado interno é tentador. Há chance também de exportar. Mas o mais importante é que, como já ocorre no transporte rodoviário, em que o motor flex fez história, também na aviação isso poderá acontecer. **UC**

Além de ter preço mais acessível, o etanol emite menos poluentes e o motor pode operar com temperaturas mais baixas, o que reduz o desgaste. Quando não estiver disponível, o piloto pode optar pela velha gasolina de aviação



# André Mendes Jorge

Uma pequena manada de búfalos povoa a sala do zootecnista e professor da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, na Fazenda Lageado, em Botucatu. Cercado por objetos relacionados à sua área de pesquisa, o especialista em bubalinos trabalha com análise da carne desses animais. Por isso tem consigo uma câmera fotográfica profissional. "Registramos imagens de peças de carne cuja qualidade é avaliada por softwares específicos." O ofício deriva de um antigo hobby. "Se não fosse professor e pesquisador, com certeza seria fotógrafo", diz.



## CHIFRES DIDÁTICOS

A utilidade das peças provenientes de duas raças de búfalos vai além da decoração. "Quando possível, levo para as aulas. Facilitam muito o ensino."



## SORTE

A ferradura de cavalo personalizada com o nome do professor não está ali por superstição. É lembrança de uma viagem à Patagônia chilena.



## PEQUENA MANADA

Entre homenagens, presentes e lembranças, uma coleção de búfalos em miniatura, de lugares como Índia, Colômbia, Filipinas e ilha de Marajó.







Fotos: Guilherme Gomes



## BOM CORTE

Da paixão pelo bom churrasco (influência do pai) veio a coleção de facas, com peças de países como Argentina, França, Japão e Brasil. Todas afiadíssimas.



## RELÍQUIA FAMILIAR

O zootecnista guarda bisturis, suturas e outros instrumentos antigos usados pelo pai e pelo avô, ambos médicos. "É uma lembrança muito forte da família."











# O segredo da terra preta

A espantosa fertilidade deste solo escuro pode não ser uma herança de povos indígenas pré-colombianos, como pensa a maioria dos especialistas. Um grupo de agrônomos acredita que causas naturais explicam sua formação e que aprender a produzi-la poderá livrar o mundo da fome

● Pablo Nogueira  
pablodiogo@reitoria.unesp.br

“Essa é uma terra maravilhosa. Tudo que você planta nela dá. E dá muito. Como que essa terra boa veio parar aqui, no meio de outra terra? Isso é um mistério da natureza”, diz Zé Alegre, apontando para o chão. Esse cearense vive há quatro anos numa pequena fazenda no sul do Amazonas e numa manhã de maio passado guiava por suas terras uma equipe de pesquisadores da Unesp e da Universidade Federal do Amazonas (Ufam). Era justamente essa extraordinária fertilidade que havia trazido os pesquisadores até ali.

O agrônomo José Marques Jr., da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da Unesp de Jaboticabal, mostrou ao grupo uma bela espiga de milho que cresceu nas terras de Zé Alegre. “Ele obteve uma espiga perfeita sem colocar nenhum adubo ou nutriente. Sinal de que a terra tem tudo de que a planta precisa”, disse ele.

Junto com o colega Milton Campos, do Instituto de Educação, Agricultura e Am-

biente da Ufam, que funciona na cidade de Humaitá (AM), Marques Jr. visitava diversas localidades na região dos municípios de Humaitá e Manicoré, no sul do Amazonas. O objetivo da viagem era observar *in loco* sítios das tais “terras maravilhosas”, capazes, entre outras coisas, de produzir espigas tão perfeitas. Acompanharam a expedição estudantes de graduação e pós-graduação – duas moças da Unesp e quatro rapazes da Ufam, além da reportagem de **Unesp Ciência**.

Estes solos misteriosos não estão restritos ao sul do Amazonas; podem ser encontrados também por toda a região amazônica, de Rondônia ao Pará. Na literatura científica, costumam ser chamados de “terra preta arqueológica” ou “terra preta de índio”. Entre os agricultores, é conhecida apenas como terra preta. Eles a identificam pela cor escura, pela alta fertilidade e pelos fragmentos de cerâmica que costumam ser encontrados, soterrados ou espalhados sobre a superfície.





#### CAMINHO DA ROÇA

Muitas das áreas visitadas pela equipe de pesquisadores da Ufam e da Unesp pertencem a fazendas. O sul do Amazonas tem alto potencial agrícola



#### TUDO DÁ

A elevada fertilidade da terra preta impressionou o agricultor Zé Alegre

O envolvimento dos dois agrônomos com o estudo da terra preta não foi planejado. Marques Jr. orientou o mestrado de Milton Campos, que depois se estabeleceu como professor em Humaitá. Em 2010, eles começaram uma pesquisa, financiada por Fapesp e Fapeam, cujo foco inicial era identificar características do solo que pudessem ter sido causadas pela atividade agrícola na região.

A quantidade de áreas de terra preta encontrada no sul do Amazonas, nenhuma delas ainda estudada, impressionou Campos. Ele então propôs ao parceiro incluí-las no projeto de pesquisa, e enviou amostras para análise nos laboratórios da Unesp. Os resultados fascinaram a ambos. Campos tem hoje mapeados 22 pontos de ocorrência de terra preta naquela região.

As análises revelaram a presença de grande quantidade de minerais como cálcio, magnésio e fósforo, bem como de matéria orgânica. “Sabemos que nem todos os solos ricos em matéria orgânica são férteis. Apenas aqueles em que há abundância de

ácido húmico”, diz Campos. “É justamente o que identificamos na terra preta.” O ácido húmico é um dos principais componentes do húmus de boa qualidade.

Também chama a atenção a estabilidade dos nutrientes armazenados nesse solo. Na Amazônia, as altas temperaturas e a umidade costumam fazer a matéria orgânica e os nutrientes armazenados no solo terem vida curta. “Mas a terra preta pode seguir fornecendo nutrientes às plantas por

Na região amazônica, as altas temperaturas e as condições de umidade fazem com que a matéria orgânica e os nutrientes armazenados no solo tenham vida curta. Mas a terra preta pode fornecer nutrientes às plantas por mais de cinco séculos

mais de cinco séculos”, afirma Marques Jr.

Igualmente intrigante é o fato de que a fértil terra preta possa surgir num ambiente que carece de nutrientes. Os solos amazônicos de maneira geral são considerados pouco favoráveis à agricultura, o que não é uma característica só deles. “Os solos brasileiros são muito ácidos e quimicamente pobres”, explica Marques Jr. “Até a década de 1950, não se acreditava que seria possível ter produção agrícola em larga escala no Brasil. Não é à toa que os solos do país demoraram tanto para ser incorporados ao sistema mundial de produção intensiva de alimentos.”

Nas quatro áreas agrícolas visitadas pelos pesquisadores durante a estadia em Humaitá, as trincheiras abertas revelaram um padrão. A terra preta estava sempre no topo, formando uma camada de até 50 cm de espessura. Abaixo dela havia solos de diferentes tipos. Análises químicas feitas em sítios no sul do Amazonas mostraram que o fósforo, o carbono, o cálcio e o magnésio existiam em quantidade expressiva



**SUANDO A CAMISA**  
Professores e alunos acompanham abertura de uma trincheira. Interesse pela terra preta surgiu a partir das explorações de campo dos pesquisadores da Ufam. O apoio do grupo da Amazônia foi essencial para a expedição, cobrindo desde o transporte até a seleção das áreas visitadas e a coleta de amostras de solo



na camada mais próxima da superfície, e em quantidades bem menores, ou quase inexistentes, nas camadas inferiores.

Achados parecidos foram obtidos em toda a Amazônia. Para a maioria dos estudiosos da terra preta, incluindo Campos e Marques Jr. isso é um indício de que esse solo não se formou de baixo para cima, ou seja, a partir das camadas inferiores. Algum processo teria depositado esses nutrientes na superfície do solo.

Esta hipótese pode parecer simples, mas contradiz ideias tradicionalmente estabelecidas no campo das ciências do solo (*saiba mais na pág. 25*). É essa possibilidade cientificamente inovadora que está atraindo a atenção de Marques Jr e de seus colegas de outras partes do mundo.

Os primeiros relatos sobre a terra preta indígena feitos por cientistas remontam a 1865. O geólogo canadense Charles Hartt, que participou de uma expedição organizada pela Universidade Harvard à Amazônia, descreveu manchas de solo escuro nas proximidades da cidade de Santarém

e dos rios Xingu, Tocantins e Tapajós. Ao longo do século 20 estabeleceu-se um debate sobre suas possíveis origens, travado, em sua maior parte, por pesquisadores estrangeiros. De um lado estavam os que defendiam uma origem natural, independente da ação humana. Do outro, os que enxergavam nelas o resultado de uma intervenção do ser humano na paisagem.

### Origem controversa

“Hoje em dia é praticamente consensual a visão de que a terra preta foi criada pelos povos indígenas que viviam na Amazônia antes do descobrimento”, afirma o arqueólogo Eduardo Neves, do Museu de Arqueologia e Etnologia da USP, que estuda a região desde os anos 1990, tendo escavado inúmeros sítios com terra preta.

Segundo Neves, o estágio atual deste debate gira em torno do grau de intencionalidade da ação humana. Há os que defendem que esses solos surgiram nos antigos campos de lavoura dos povos indígenas pré-colombianos, e que foram o

resultado de uma intervenção planejada. É a chamada hipótese antropogênica.

Outro grupo crê que, antigamente, aldeias erguiam-se sobre essas áreas, e que o aparecimento da terra preta foi uma espécie de efeito colateral do estilo de vida adotado por aquelas sociedades. É a hipótese antrópica.

Neves defende a hipótese antrópica. “A grande quantidade de cerâmica que se encontra nesses solos mostra que não eram áreas de cultivo, mas de moradia. As pessoas viviam ali”, diz. Por sua vez, o fato de a cerâmica na maior parte das vezes ser encontrada em cacos seria um indicativo de que teria sido dispensada. “As peças quebravam e eram jogadas fora. Aquilo era lixo”, afirma o arqueólogo.

Isso reforça a hipótese de que a formação da terra preta pode ter ocorrido a partir do material orgânico descartado pelos índios em seu dia a dia. Entre os itens que eles poderiam jogar fora estão carcaças e ossos de animais caçados, espinhas de peixe, carvões e cinzas de fogueiras, vegetais







#### SALVAÇÃO DA LAVOURA

Para Marques Jr. (à esq. com uma peça de cerâmica), estudos permitirão desvendar mecanismo de geração de solos mais produtivos. Campos (à dir.) defende mudança em sistema de classificação, para identificar as terras pretas corretamente

não consumidos, partes não comestíveis de frutas, urina, excrementos e até artigos florestais empregados como material de construção, como palha, folhas de palmeira etc. Segundo Neves, há estudos mostrando que até a própria cerâmica contribui para a fertilidade do solo.

Mas é justamente esse consenso entre os arqueólogos que está sendo questionado pelo agrônomo da Unesp. Os resultados obtidos por seu grupo têm permitido reexaminar a suposta origem natural da terra preta. Ao lado de Marques Jr. estão outros dois pesquisadores. Um deles é Newton La Scala, também professor da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da Unesp em Jaboticabal, que estuda a emissão de CO<sub>2</sub> em áreas de terra preta. O outro colaborador é o americano Kurt Spokas, ligado ao departamento da agricultura dos Estados Unidos. “Eu pesquiso o uso de carvão vegetal no melhoramento dos solos”, diz Spokas. “E sabia que a terra preta costuma ser mencionada [na literatura] como possível exemplo de solo produzido a partir

do carvão vegetal, por isso me interessei”, acrescenta o americano.

#### À base de carvão

Para o trio de pesquisadores, é possível que o carvão vegetal – formado a partir da queima da vegetação por incêndios naturais – seja o elemento-chave para a formação da terra preta. É o que defendem em um artigo científico ainda não publicado. A hipótese ocorreu ao grupo

no ano passado, quando Spokas esteve na Unesp para dar um curso.

Marques Jr. aproveitou a ocasião para levar o americano a uma reserva ecológica na região de Monte Alto, nos arredores de Jaboticabal. Lá é possível observar, no chão, uma camada de cor escura que chega a 35 cm de espessura. Assim como a terra preta, ela é extremamente rica em fósforo e tem concentrações expressivas de cálcio e magnésio. Por trabalhar na região há 22 anos, Marques Jr. sabe da ocorrência regular de incêndios no local, a maioria de origem natural, durante os períodos de seca.

Amostras de terra preta amazônica, de solo comum (coletadas perto da anterior) e do solo escuro de Monte Alto foram comparadas em termos das concentrações de carbono, magnésio, cálcio e fósforo. “As de Monte Alto eram mais parecidas com as de terra preta do que as dos solos amazônicos comuns”, diz La Scala. “A impressão é que o solo de Monte Alto está a caminho de se tornar uma terra preta.”

Maior parte dos pesquisadores crê em origem humana para este tipo de solo. Mas artigo escrito por professores da Unesp diz que a causa pode estar em fenômenos naturais, dos quais os mais importantes seriam os incêndios florestais



“Por observarmos em Monte Alto a formação de um solo com propriedades químicas semelhantes às da terra preta, e levando em conta que o alto teor de fósforo não poderia se originar da rocha que está por baixo, levantamos a hipótese de que também ela se origine a partir dos resíduos de incêndios”, diz Spokas. “Já se comentava que estes resíduos podiam ser um fator de formação [da terra preta]. O que estamos pensando é que eles talvez sejam o fator primordial.” Para reforçar a hipótese, os pesquisadores estão atrás de mais dados.

Um deles é a espessura das camadas de terra preta, que em alguns lugares chega a mais de 1,5 m. A experiência de Spokas no estudo das alterações ocorridas em solos abaixo de depósitos de lixo de grandes cidades ajudou a ter uma ideia do número de habitantes que seria necessário para descartar lixo em quantidade suficiente para formar camadas de solo de mais de 1,5 m de espessura.

“Seria preciso uma população de mais de um milhão de pessoas”, diz La Scala, que colaborou nos cálculos. “Se esse solo não teve origem natural, por que outros

povos não fizeram algo semelhante?”, questiona o agrônomo.

Na viagem a Humaitá, Marques Jr. realizou mais observações. Uma delas foi a análise da paisagem. Em três dos quatro sítios de terra preta visitados, ele identificou grandes variações de altitude do terreno, que conferiam ao local um formato de bacia. “Chove muito na Amazônia, e a água lava o solo. Mas num local com este formato, pode ocorrer naturalmente a conservação do carvão vegetal”, diz.

### Terra do fogo

As terras de Zé Alegre também dão uma pista sobre a possível origem deste carvão. A certa altura da caminhada pela fazenda, o grupo passa por uma área descampada onde inúmeras árvores estão caídas. Algumas com mais de 10 m de altura. A visão que se tem é de uma planície de madeira ressecada, e a sensação é de que uma simples faísca pode dar origem a um grande incêndio. O próprio Zé Alegre comenta que no ano passado, num período de seca, passou um mês combatendo o fogo.

Nos últimos 18 milhões de anos, as variações climáticas fizeram com que a

Amazônia passasse por muitas mudanças, explica Marques Jr. Em certos momentos, os raios foram mais frequentes. Em épocas mais secas, a floresta recuou, facilitando os incêndios. Ele acredita que a combinação desses fenômenos naturais – incêndios, secas, chuvas – pode ter formado o material de origem da terra preta.

“Os índios tiveram a sensibilidade de descobrir esses lugares. Instalaram-se neles e também contribuíram para o enriquecimento da terra”, defende. “A mancha de terra nesta fazenda tem o tamanho de três campos de futebol, das dimensões do Maracanã. Será que eles fizeram mesmo tudo sozinhos? Será que a natureza não contribuiu com nada?”

Até agora, a maior parte dos estudos tem reforçado a origem antrópica – defendida por Eduardo Neves. Sítios arqueológicos extensos, como o Açutuba (90 hectares) e o Hata Hara (16 hectares), ambos escavados pelo arqueólogo da USP na região do médio Amazonas, têm sugerido que a Amazônia pré-descobrimento teve, sim, uma população bem maior do que a que se costuma imaginar (veja quadro na pág. 26). Nos dois lugares, o arqueólogo encon-

## Natureza particular pede nova classificação

Assim como na biologia há uma classificação taxonômica dos seres vivos, nas ciências do solo existem sistemas semelhantes, mas que variam de país para país. Desde 1999, o Brasil tem o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, publicado pela Embrapa Solos e cujos parâmetros são estabelecidos por um comitê de notáveis da área. A pesquisa de Milton Campos e José Marques Jr no sul do Amazonas aponta que, para caracterizar corretamente a terra preta indígena, será preciso fazer algumas alterações nesse sistema. Atualmente, a terra preta da Amazônia pode ser classificada de diferentes maneiras no sistema brasileiro. Isso acontece, em parte, devido a uma metodologia que remonta aos primórdios das ciências do solo, no começo do século 20, explica Campos.

Ao abrir uma trincheira para analisar um solo, os pesquisadores em geral se deparam com diferentes camadas. A mais próxima da superfície costuma ser

modificada por fatores como agricultura, intempéries etc. e por essa razão costuma ser posta de lado (exceto quando os solos são rasos). Assim, quando querem determinar as características principais que definem se um determinado solo deve ser classificado em uma ou outra categoria, os estudiosos levam em conta, principalmente, o que está abaixo da camada superficial. “A gente faz a classificação olhando para o que está debaixo da camada escura”, afirma Campos. E como o que está abaixo dela pode variar muito, muitas vezes as classificações de solos de terra preta de lugares diferentes, de composição química muito parecida, divergem bastante.

Num artigo de 2011, Campos defendeu a introdução de um subgrupo, denominado antrópico, no sistema classificatório brasileiro. “Isso permitirá contemplar a natureza particular da terra preta, que se tornou uma vitrine para a Amazônia.” Iniciativas semelhantes já surgiram, mas mal chegaram a ser discutidas pela Sociedade Brasileira de Ciências do Solo. “Não é fácil atrair a atenção para este debate, mas queremos tentar”, diz Campos.







Cerâmicas sugerem grandes populações antes de contato com europeus

## Duas visões de uma mesma Amazônia

Durante a maior parte do século 20, a arqueologia concebeu a Amazônia pré-colombiana como um lugar pouco receptivo ao homem. Os fundamentos dessa visão apareceram no trabalho da americana Betty Meggers, autora do influente *Amazonia – Man and culture in a counterfeit paradise* (Amazônia – o homem e a cultura num paraíso imperfeito), de 1971. Segundo ela, a floresta impunha muitas restrições às sociedades indígenas. Limitadas à subsistência por meio da caça, da pesca e da coleta, as populações não teriam se expandido, prevalecendo a vida nômade, de pouca complexidade social.

A partir dos anos 1990, arqueólogos e historiadores começaram a rever essas ideias. A releitura dos textos dos europeus que desbravaram o rio Amazonas no século 16 motivou uma nova abordagem. Os relatos falam de aldeias com léguas de extensão, habitadas por grandes populações de índios, que faziam comércio entre si e eram governadas por alguma forma de classe aristocrática. A busca de vestígios concretos do mundo descrito pelos viajantes traduziu-se em dezenas de escavações de sítios arqueológicos, principalmente na Amazônia brasileira, e diversos sinais da presença de expressivos contingentes populacionais na região (veja *"Caçadores da Amazônia perdida"*, na edição de setembro de 2010).

Um dos principais achados dos arqueólogos é justamente a grande quantidade de terra preta. Eduardo Neves, da USP, contesta a ideia de que ela tenha sido produzida intencionalmente, como acreditam alguns estudiosos do solo. "Já caiu por terra a ideia de que a Amazônia que os europeus encontraram era uma floresta virgem. Sabemos que os índios interferiram na paisagem. A questão é o tamanho da interferência." Ele acredita que os cientistas que defendem a hipótese antropogênica estão ecoando as antigas ideias propagadas por Betty Meggers. "Na verdade, por trás dessa visão está mais uma vez a falsa crença de que a Amazônia era um lugar hostil à presença humana, e que precisava ser 'melhorado'. É essa perspectiva, que perdura até hoje, que tem sido tão nociva à maneira como nos relacionamos com a floresta", acredita Neves.

trou terra preta em grande quantidade e cerâmica em profusão.

No Açutuba, os indícios mais antigos de ocupação humana são anteriores à terra preta. Esta, quando aparece, está associada a uma grande quantidade de material cerâmico. "Isso mostra que já havia gente morando lá muito antes da terra preta se formar", diz Neves. No entanto, só quando a ocupação atingiu um número grande de pessoas é que surgiram as modificações no solo. "Eles não se instalaram lá porque a área era fértil. Eles tornaram a área fértil."

O arqueólogo diz ainda que não estranha a grande espessura das camadas de terra preta encontrada pelo agrônomo. "No sítio Açutuba encontramos montes de terra preta com 2 m de altura. Eram montículos artificiais, formados por terra que os índios empilharam a fim de erigir suas casas no cume", diz.

Mais argumentos vêm de outros pesquisadores da área de ciências do solo. Bruno Glaser, da Universidade de Bayreuth, Alemanha, também reconhece a importância do carvão vegetal na formação da terra preta. A questão, segundo ele, é determinar a origem desse material. Glaser analisou cinco sítios com esse tipo de solo na Amazônia Central e calculou que eles continham em média o equivalente a 50 toneladas de carvão vegetal por hectare. Esse montante só poderia ser alcançado por 25 queimas consecutivas de floresta.

No entanto, se incêndios naturais ocorrem de maneira mais ou menos homogênea por toda a floresta, o solo de grande parte da Amazônia poderia ter sofrido os efeitos da acumulação do carvão vegetal. "Se fosse assim, a Amazônia como um todo deveria ser coberta de terra preta, o que não é o caso", escreve o alemão num artigo publicado em 2010 na revista *Geochimica et Cosmochimica Acta*. Suas análises sugerem como fonte provável de carvão vegetal as fogueiras domésticas dos índios pré-colombianos.

Em um ponto, porém, os dois lados concordam: é possível aprender muito com esse solo para melhorar o desempenho da agricultura. "A terra preta é um modelo de fertilidade sustentável do solo e de sequestro de carbono, criado por uma gestão





#### QUEIMADAS

Marques Jr. visita área com grande quantidade de madeira ressecada, onde incêndios ocorrem frequentemente

**PARECE CAFÉ**  
Em sítios de terra preta, fragmentos de carvão podem ser identificados a olho nu (abaixo). Ao lado, amostra é processada em laboratório da Ufam



Fotos: Guilherme Gomes

inteligente de material", escreve Glaser.

Fora do Brasil, muitos pesquisadores têm buscado formas de produzir solos artificialmente enriquecidos, usando como matéria-prima o carvão vegetal. Um dos mais destacados é o próprio Spokas. Ano passado, a Unesp de Jaboticabal firmou parceria com Vidal Barron, da Universidade de Córdoba, na Espanha. Americanos e espanhóis têm interesse em conhecer mais sobre a terra preta a fim de aperfeiçoar seus experimentos na produção de solos mais ricos.

#### Alimentar o mundo

Para Marques Jr. o desenvolvimento da pesquisa nesta área pode ajudar o Brasil a superar um de seus pontos sensíveis na área agrícola: a dependência externa que o país vive quando se trata de obter nutrientes para o solo. Em 2011, importamos 19,8 bilhões de toneladas, especialmente de fósforo, potássio e nitrogênio.

Os benefícios podem alcançar todo o planeta. Hoje, a população mundial está na

casa dos 7 bilhões de habitantes. Segundo projeções, esse número poderá chegar a 11 bilhões até 2050. Onde e como serão gerados os alimentos para toda essa gente?

Os países que quiserem se candidatar a celeiro do mundo devem dispor de área para expansão, tecnologia agrícola, recursos hídricos e luz solar em quantidade. Poucos atendem a estes requisitos. Estados Unidos e Europa não dispõem de novas áreas que possam ser incorporadas à agricultura. O

Em um ponto os pesquisadores estão de acordo: é possível aprender muito com este solo de origem misteriosa para melhorar a agricultura. A terra preta é um modelo de fertilidade sustentável, menos dependente de insumos químicos

Canadá e a Austrália sim, mas carecem de luz solar e água. É fácil entender por que os agrônomos brasileiros veem nosso país desempenhando esse papel. "Mas temos de solucionar o problema dos nutrientes", ressalta Marques Jr.

Ele crê que a pesquisa na área poderá ensinar os agrônomos a encontrar uma maneira sustentável de enriquecer o solo, reduzindo o impacto ambiental do uso indiscriminado de fertilizantes. Também pode diminuir a pressão sobre os estoques de fósforo, que se encontram em avançado estado de exploração: a projeção é que durem apenas mais 100 anos.

Marques Jr. estima que o uso de solos com propriedades semelhantes às da terra preta possa ocasionar o sequestro de até 25% do carbono emitido para a atmosfera pela atividade agrícola. "Acho interessante que seja nos trópicos, com sua história de exploração colonial e de depredação ambiental, que esteja surgindo esta possibilidade. A terra preta guarda um segredo importantíssimo para as futuras gerações." <sup>UC</sup>



# O marketing entra em campo

Licenciamento de marca, lojas franqueadas e até casamento em estádio turbinam a receita dos grandes clubes paulistas. Pesquisador de Jaboticabal analisa evolução do setor nos últimos anos, estimulada pela Copa de 2014

Luiz Gustavo Cristino

luizcristino@reitoria.unesp.br

**R**eformas em aeroportos, investimentos na rede hoteleira, novas linhas de metrô e, claro, construção de novos estádios e reforma das antigas arenas. Essas são algumas promessas com as quais os brasileiros passaram a conviver desde que o país foi escolhido para sediar a Copa do Mundo de 2014.

Mas as mudanças que o mundial de futebol está estimulando por aqui não se limitam à estrutura física dos locais dos jogos, nem à forma como os torcedores chegarão até eles; estendem-se também à maneira como os clubes estão ganhando dinheiro, segundo Roberto Louzada, coordenador do Grupo de Pesquisa em Gestão Esportiva da Unesp em Jaboticabal.

“Foram cerca de 15 anos discutindo co-

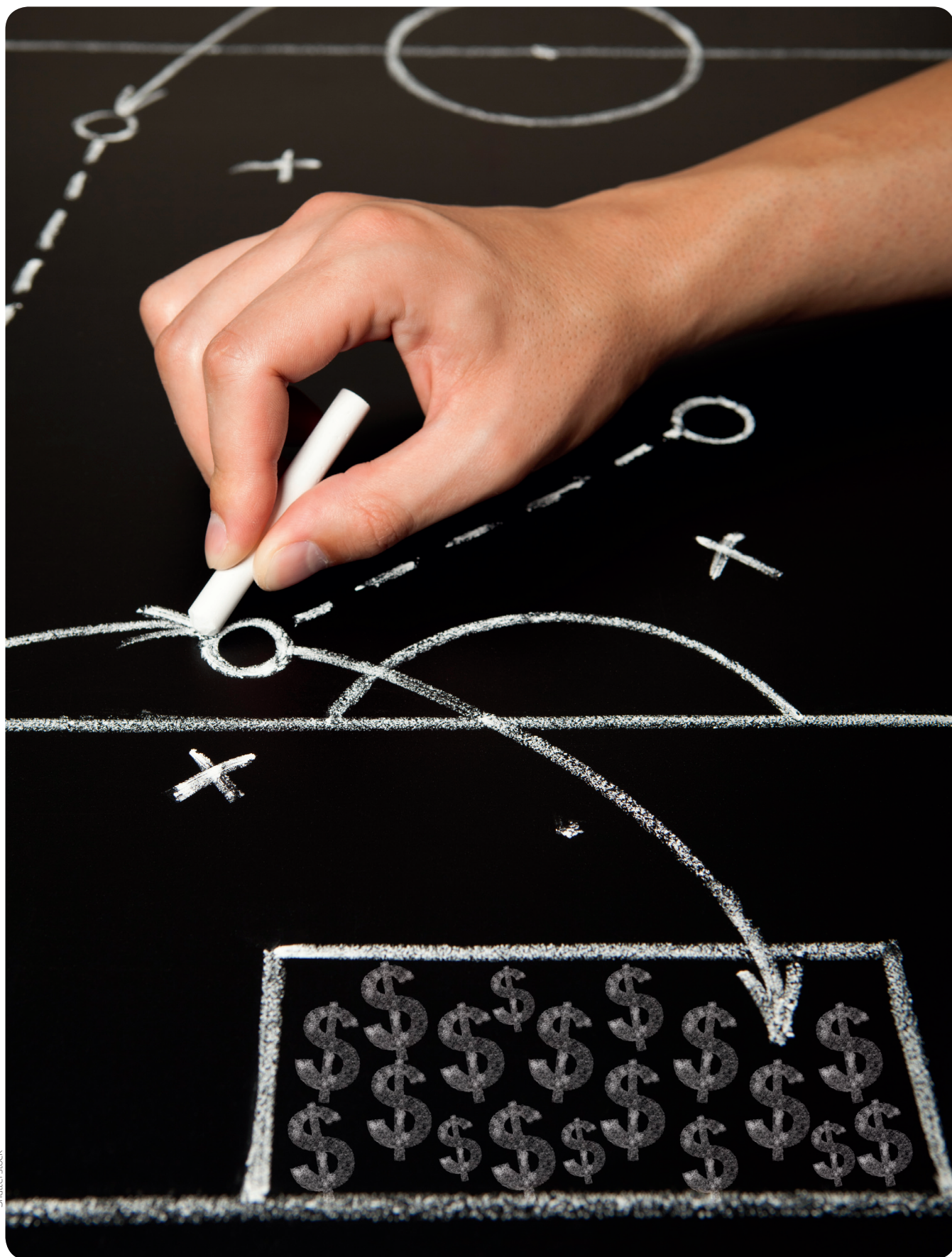
mo fazer para os clubes de futebol saírem da crise de gestão, até que em meados da década passada veio um fato concreto: a Copa de 2014 ia ser aqui”, diz Louzada. “Na minha visão, a modernização dos estádios despertou nos clubes a consciência sobre a necessidade de atualizar sua estrutura administrativa”, acrescenta. Em vez de meras entidades esportivas, os times começaram a ser vistos também como marcas, o que passou a gerar um expressivo retorno financeiro para os clubes, analisa.

Pesquisa do Ibope divulgada em outubro de 2011 mostra que Corinthians e Flamengo estão empatados em número de torcedores, com 13% de preferência cada um. No ano anterior, o Ibope havia estimado a torcida corinthiana em mais

de 25 milhões de pessoas, enquanto a do São Paulo ultrapassava 16 milhões. “É uma enorme clientela cativa que toda empresa sonha ter”, diz Louzada. “Até então, esse volume de clientes em potencial havia sido muito pouco explorado comercialmente.”

O cenário mudou bastante nos últimos cinco anos. Os times deixaram de ser “apenas” paixões para se converterem em marca e objetos de consumo. O aumento do número de lojas franqueadas do Corinthians e do São Paulo – principalmente do primeiro – salta aos olhos. “O aparecimento dessas lojas com venda exclusiva de produtos já é o reflexo de uma modernização da forma de gestão dos clubes, que passaram a adotar ações mercadológicas para o torcedor”, afirma o pesquisador.

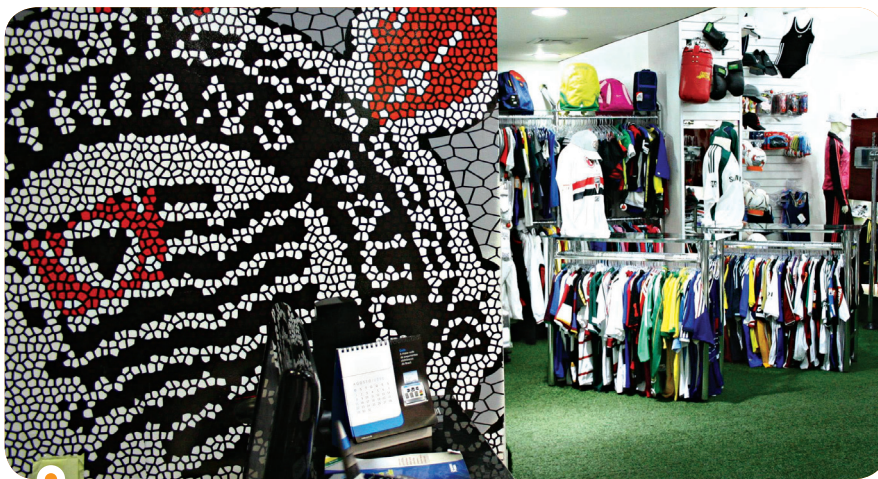
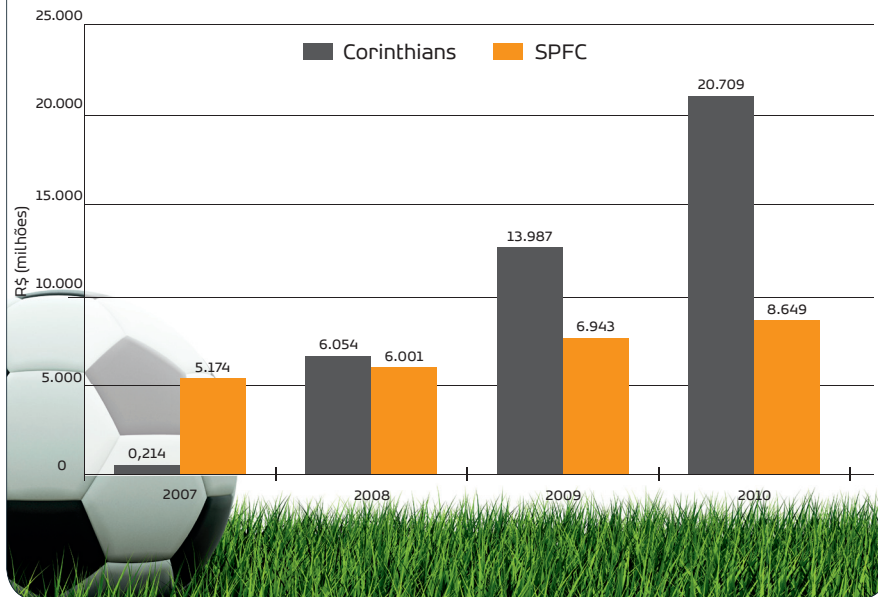






## Mina de ouro

Pesquisador coletou dados de receita gerada por licenciamento de marca do São Paulo, que já vinha crescendo desde 2004, e do Corinthians, que despertou em 2007



### PODEROSO TIMÃO

Desde 2008, o Corinthians abriu 109 lojas que oferecem os mais variados produtos, das tradicionais canecas e chaveiros até capas de chuva e vestidos



ÍDOLOS EM MINIATURA Jogadores que mais se destacam viram estatuetas para culto dos torcedores. Ao lado, três 'minicraques' do Palmeiras

Orientado por Louzada, o administrador Rafael Domingos concluiu o curso no final de 2011 com um trabalho que detalha o fenômeno nesses dois clubes e explicita a relação entre a ampliação dessas ações e o aumento da renda de cada instituição (veja gráfico ao lado).

Segundo o levantamento, em 2008 – dois anos antes do centenário do Corinthians – havia no Estado 12 lojas da franquia “Poderoso Timão”. No ano seguinte, esse número cresceu para 57. Em 2010, o clube comemorou seu centenário com exatamente 100 lojas. Atualmente, são 109 unidades listadas no site oficial do clube, das quais nove estão fora do território paulista, em cinco outras unidades da federação. Todas elas com uma infinidade de produtos: das tradicionais canecas, camisas e artigos esportivos aos mais inusitados, como vestidos e capas de chuva com os dizeres “Sou Corinthians até debaixo d’água”. A receita do clube gerada por licenciamento da marca pulou de cerca de R\$ 200 mil em 2007 para R\$ 20,7 milhões em 2010.

Segundo o jornalista esportivo Juca Kfourri, o licenciamento da marca pode ser, de fato, uma mina de ouro. “É algo de que reclamávamos, porque os clubes europeus tinham e nós, não. A experiência do ‘Poderoso Timão’, do ponto de vista da divulgação da marca do Corinthians, é um sucesso, sem dúvida. É uma coisa que depende menos da organização de campeonatos e explora bem a paixão que o torcedor sente pelo clube.”

### Bom gosto dá lucro

Para Kfourri, a nova gama de produtos oferecidos por essas lojas é um dos segredos do sucesso. “É claro que o bom momento econômico do Brasil conta bastante, mas acho que o bom gosto dos produtos ajudou muito. Saímos daquela coisa brega, popular, que se fazia antigamente, para produtos mais refinados. Ir a uma loja do Corinthians hoje permite a você dar um bom presente para um amigo que você sabe que é corinthiano.”

Outros clubes ainda não investiram tanto em estrutura física, mas usam muito bem a internet para venda de produtos licenciados. Na loja virtual “Vila do Santos”, por



exemplo, uma estatueta de Neymar pode ser adquirida por R\$ 349,90, o mesmo preço de uma miniatura de “São Marcos”, eterno goleiro do Verdão, na “Mundo Palmeiras”.

Transformar jogadores em “heróis” ou símbolos do clube é um fenômeno de crescimento mais recente, segundo Louzada. “São figuras que dão identidade ao clube e conquistam torcedores. Neymar e Ganso são casos assim”, diz Louzada, comparando os craques santistas a Alexandre Pato, que mal despontou como grande ídolo no Internacional e logo foi exportado para o futebol italiano. “Essa é uma questão complicada que os clubes brasileiros estão enfrentando, porque o futebol hoje, como área de negócios, é globalizado.”

Como a carreira dos jogadores é relativamente curta, as ofertas dos clubes estrangeiros, especialmente dos europeus, são tentadoras. E é com uma estratégia de marketing que o Santos tem conseguido manter Neymar no time, explica o pesquisador. Para viabilizar seu salário milionário, o clube se responsabilizou por fechar acordos publicitários para o jogador. “O Santos ainda é o clube que mais forma craques, seguido pelo São Paulo.”

O caso do São Paulo é um pouco diferente, relata o pesquisador. Com uma rede de lojas franqueadas menor que a do rival alvinegro, o carro-chefe do marketing tricolor está dentro do próprio estádio.

O Morumbi Concept Hall, área multiuso localizada no andar térreo do Morumbi, contém não apenas uma das maiores lojas da rede “São Paulo Mania”, como também espaços para outras marcas, como a Reebok (patrocinadora do clube), uma livraria e alguns restaurantes. O próprio clube define o espaço como uma de suas propriedades mais lucrativas. Até casamentos de torcedores fanáticos são celebrados ali.

O estádio é justamente o motivo pelo qual o São Paulo saiu na frente na corrida pela Copa-2014. “O clube já vinha com uma boa infraestrutura e estava organizacionalmente mais completo e profissionalizado. Já tinha alguns projetos em andamento, como a ‘arena multiuso de padrão internacional’, que os outros só puderam começar depois”, diz Louzada.

Enquanto o Morumbi passa por refor-

mas, outros clubes tiveram de começar do zero, como o Corinthians com o Itaquerão. O Palmeiras, por sua vez, está construindo a Arena Palestra Itália, fruto de parceria com a construtora W. Torre. Não haverá custo para o clube, mas, em contrapartida, a construtora detém o direito do uso de superfície do espaço durante 30 anos – a renda da bilheteria continua integralmente revertida para o Palmeiras.

A movimentação dos rivais faz com que a relativa vantagem do São Paulo seja questionada. “Acredito que, apesar de o São Paulo ter saído na frente, o processo dele é mais lento. Eles [os dirigentes] estão fazendo isso com recursos próprios, de forma mais demorada, o jeito de o São Paulo fazer as coisas. Enquanto isso, em menos de três anos o Palmeiras terá uma arena pronta, em perfeito estado, com padrão internacional, numa região bastante favorecida da capital”, diz Louzada. “Certamente, a partir do começo dos anos 1990 até meados da última década, o São Paulo esteve na frente, mas deu uma belíssima recuada por bobagens”, afirma Kfourir.

Apesar dos avanços na gestão de marketing futebolístico, evidentemente ainda há problemas a serem resolvidos. “Como é que se faz um campeonato brasileiro de futebol deslocado do calendário do futebol mundial, que não para quando a seleção brasileira joga e é disputado em gramados de péssima qualidade?”, questiona o jornalista. “Como é que você vende isso? É algo que se transfere para os clubes.”

Uma das pontas do problema está na baixa profissionalização dos gestores da maioria dos clubes, explica o professor

da Unesp. Em 2011, Louzada apresentou no México um estudo que analisou a área de marketing do São Paulo em co-autoria com a profesora Sheila Garcia, também de Jaboticabal. A conclusão foi de que há uma ausência de planejamento estratégico formal. “Os dirigentes são eleitos porque fazem política e acabam se dedicando a um trabalho voluntário em benefício do clube, mas nem sempre dispõem de conhecimento e das ferramentas necessárias para gerir um negócio do porte que é o futebol atualmente”, diz. “É um modelo que funcionou bem entre os anos 1950 e 1970, tempos do futebol arte. O futebol globalizado mudou esse cenário.”

#### Autonomia administrativa

Boa parte dos clubes brasileiros são associações esportivas e culturais sem fins lucrativos. A primeira versão da Lei Pelé (Lei 9.615/98) os obrigava a se tornarem empresas, mas modificações no texto tornaram a mudança facultativa.

Tanto Louzada quanto Kfourir acreditam que mudanças na estrutura societária dos clubes trariam benefícios. O jornalista defende os clubes-empresas, que deixariam de sofrer influência política e conquistariam autonomia nas decisões administrativas. E acha que, melhor que a compra por uma empresa privada é a abertura de capital das entidades esportivas, como aconteceu com o Manchester United, no Reino Unido.

Para o professor da Unesp, que atualmente coleta dados para analisar o marketing do Palmeiras e do Santos, o modelo atual não é necessariamente negativo, mas precisa se adaptar às transformações do futebol, separando esporte e administração. Segundo ele, o Internacional é um dos melhores exemplos nesse sentido, e por isso deve ser estudado futuramente. “O Inter está caminhando mais aceleradamente para uma gestão profissional, modificando inclusive os estatutos do clube.”

Mas é sempre bom lembrar que, também no futebol, marketing não é tudo. É apenas um meio para atingir objetivos, não pode ser um fim em si mesmo, concordam as fontes. “O melhor marketing para um clube é disputar campeonatos e chegar às finais”, diz Kfourir. 

 O Morumbi Concept Hall, área multiuso localizada no andar térreo do estádio do São Paulo, abriga lojas, livraria e restaurantes. Até casamentos de torcedores fanáticos são celebrados ali. Segundo o clube, é uma de suas propriedades mais lucrativas





Fotos: Hermínio Nunes



# A saúde entre a fé e a ciência

Antropólogo de Botucatu revela o pouco conhecido mundo dos hospitais espíritas, nos quais a medicina convencional divide espaço com a doutrina de Allan Kardec, com práticas como passes e sessões mediúnicas

Pablo Nogueira

pablodiogo@reitoria.unesp.br

**D**urante três anos, o antropólogo Rodolfo Puttini, professor do Departamento de Saúde Pública da Faculdade de Medicina da Unesp em Botucatu, acompanhou o dia a dia de um hospital espírita no interior de São Paulo. Nesse lugar híbrido, a medicina convencional, com seus equipamentos, medicamentos e profissionais divide espaço com a doutrina espírita, com seus médiuns, passes, fluidos etc. Pelos serviços médicos convencionais que presta à população, recebe recursos do Sistema Único de Saúde (SUS) e não pode discriminar a religião de quem passa por sua porta. Mas é pelo tratamento espiritual que oferece, em caráter complementar e baseado na doutrina de Allan Kardec, que atrai tantas pessoas, muitas das quais vêm de longe, até de outros países da América do Sul.

Hospitais espíritas existem no Brasil desde 1950, mas cresceram muito em número nos últimos 30 anos, na esteira do movimento antimanicomial, que promoveu uma reorganização da assistência psiquiátrica, no sistema público de saúde, a partir da década de 1980. Puttini mergulhou nesse mundo em que a fé e a ciência convivem (não sem atritos) para fazer sua tese de doutorado, que deu origem ao livro *Medicina e espiritualidade no campo da saúde*, publicado pela Editora Annablume em maio.

Nesta entrevista, o antropólogo explica como funciona um hospital espírita e descreve os conflitos que observou entre os kardecistas e os profissionais de saúde adeptos de outras religiões, entre eles muitos evangélicos. Puttini analisa ainda o espaço cada vez maior que o SUS está destinando a linhas alternativas de trata-

mento, como homeopatia e acupuntura, e vê nisso um caminho que pode aproximar a prática clínica da dimensão espiritual, que é tão importante para os pacientes.

As imagens que ilustram estas páginas são do fotógrafo Hermínio Nunes, que depois de ser atendido em um hospital do gênero, fez um ensaio fotográfico sobre o tema, publicado em 2008 no *Diário Catarinense*.

**UNESP CIÊNCIA** O que é um hospital espírita?

**RODOLFO PUTTINI** Um hospital espírita é uma qualificação para identificar um espaço de saúde distinto, híbrido. No interior dessas instituições médicas, terapias espirituais são praticadas por médicos ou enfermeiros convertidos à visão espiritualista do homem, geralmente praticantes da doutrina de Allan Kardec, o fundador do Espiritismo.







#### ETNOGRAFIA MÉDICO-ESPIRITUAL

"Durante muito tempo as práticas terapêuticas dos espíritas foram perseguidas pela polícia, mas conseguiram sobreviver e se institucionalizar", diz Rodolfo Puttini



#### UC Por que estudar os hospitais espíritas?

**PUTTINI** O principal objetivo foi desvendar as razões sócio-históricas e institucionais desses hospitais, organizados no Brasil desde a época em que a doutrina espírita foi acolhida por médicos como alternativa e também como forma de resistência à ciência. Durante muito tempo essas práticas terapêuticas foram perseguidas pela polícia. Mas conseguiram se preservar atuando de modo organizado, paralelamente às instituições criadas pela medicina. Formaram uma tradição médica espiritualista que se institucionalizou em nossa sociedade.

#### UC No que eles se diferenciam dos hospitais laicos?

**PUTTINI** O hospital espírita que estudei possui os mesmos equipamentos médicos de um hospital geral pequeno, médio ou de grande porte: quartos, leitos, enfermarias, consultórios, em alguns casos até UTI, onde atuam profissionais de saúde. As

terapias espirituais são oferecidas como recurso complementar às terapias médicas convencionais. Há também palestras, passes e água fluidificada, coisas que são tradicionais nos centros espíritas. E há reuniões mediúnicas que funcionam como um recurso diagnóstico e terapêutico para as doenças espirituais. O tratamento médico costuma estar vinculado do tratamento espírita, mas nem sempre.

#### UC A quem esses hospitais atendem? Somente a espíritas?

**PUTTINI** Eles são reconhecidos pelo poder público como entidades filantrópicas e de benemerência social. Funcionam desde os anos 1950, mas sua atuação cresceu entre as décadas de 1970 e 1990, principalmente no Estado de São Paulo. Ganharam notoriedade com o movimento antimanicomial, que promoveu uma gradual reorganização das instituições psiquiátricas no país a partir dos anos 1980. Esse movimento levou à redistribuição de pacientes por

uma rede de instituições de pequeno e médio porte no interior paulista, entre as quais os hospitais espíritas. Hoje, os leitos que eles têm destinados ao atendimento e serviços ambulatoriais são usados preferencialmente para os pacientes do SUS. No caso do atendimento aos adeptos da religião, esses devem ser vistos primeiramente como cidadãos brasileiros, cujos direitos estão assegurados por lei para usufruir os equipamentos de saúde daquele município. Atendem também a pacientes de outros países da América Latina, como constatei na pesquisa.

**UC Na história do movimento espírita no Brasil existem alguns nomes famosos ligados a temas da área médica. Um deles é o médico Bezerra de Menezes, que foi uma liderança espírita do final do século 19. Outro é o médium Chico Xavier, que tem vários de seus livros atribuídos a um suposto médico, André Luiz. Que impacto essas personalidades tiveram**





Fotos: Guilherme Gomes/Hermínio Nunes

nesta aproximação entre medicina e espiritismo que vemos no Brasil?

**PUTTINI** A literatura espírita influenciou para a conformação da ideologia de uma “ciência espírita”. Mas foi com a proposta de uma medicina espiritualizada que os adeptos da religião mais se aproximaram de uma “medicina científica espírita”. Essa medicina surgiu com uma proposta de Bezerra de Menezes, que estruturou os ideais de uma psiquiatria espiritualizada, que levava em conta a doutrina dos espíritos. Eu descrevo no livro esse percurso da cosmovisão espírita, incluindo Chico Xavier, que se desdobra na cosmologia médico-espírita. Obteve-se dos escritos psicografados de André Luiz um norte para a cosmologia “científica” médico-espírita lançar-se institucionalmente, como organização corporativa médico-religiosa. Nessa nova fase brasileira do espiritismo, a revelação religiosa organizada por Allan Kardec ganhou aspectos mais apurados de cientificidade na ordem médica.

**UC** Parte de sua tese consistiu numa pesquisa etnográfica num hospital espírita no interior de São Paulo. Você viu algum caso de cura?

**PUTTINI** A fim de obter uma descrição etnográfica das terapias espirituais no hospital espírita, acompanhei o desenrolar de um caso de cura de um interno de nome Silva. Embora não tenha presenciado a cura desde a data de sua ocorrência, observei

o desdobramento de uma indubitável atmosfera de conflito de valores, religiosos e científicos.

**UC** Como assim?

**PUTTINI** Os profissionais de saúde, em sua maioria, diziam que a cura de Silva foi resultado dos cuidados técnicos da enfermagem. Teria sido essa a causa de sua recuperação, após ele passar sete meses internado na UTI, com inanição. Os espíritas, entretanto, acreditavam que [o espírito de] Silva havia se manifestado numa reunião mediúnica e, depois de ter sido orientado a não praticar o suicídio, prometeu sair por si mesmo do estado de inanição, e deixou a UTI no dia seguinte. Estava instalado um conflito de valores camuflado durante anos, por meio de um caso de cura, ora descrita como religiosa, ora como biomédica. Nem todos os profissionais adeptos de outras crenças, como católicos e protestantes, acreditavam na cura espiritual de Silva, porque não parti-

A maioria dos profissionais de saúde dizia que a cura de Silva foi resultado dos cuidados da enfermagem.

Os espíritas, entretanto, acreditavam que o espírito dele tinha se manifestado em uma reunião mediúnica e, após orientações, desistiu de se suicidar





lhavam de dogmas como a reencarnação ou a manifestação dos espíritos. O caso transformou-se em um bem simbólico de negociação nos conflitos e consensos desenvolvidos durante a negociação de um espaço terapêutico espírita.

**UC** No livro, você ressalta o fato de que nem todos os trabalhadores e funcionários do hospital são adeptos da religião espírita. Você identificou conflitos devido a diferenças de crenças?

**PUTTINI** No hospital espírita, os dogmas do espiritismo influem sobre membros da comunidade hospitalar, como funcionários, dirigentes, profissionais de saúde, pacientes, familiares etc. Mas nem todos são espíritas. Aliás, constatei na pesquisa que a maioria dos funcionários era principalmente de evangélicos. Não sei dizer o porquê desse paradoxo. Realmente parecia estranha a existência de tantos funcionários com convicções religiosas diferentes do espiritismo, mas é o que ocorria. Essa configuração resultou em conflitos profissionais com a terapêutica espírita, quando aplicada fora dos espaços destinados às terapias espirituais. Em uma situação, algumas funcionárias, denominadas pajens, receberam a orientação de fornecer água fluidificada aos pacientes em seus leitos. Elas eram, em sua maioria, evangélicas. Não obedeceram, em função de suas crenças religiosas.

**UC** Certos conceitos que são importantes para os espíritas, como reencarnação, mediunidade, fluidos etc. são totalmente ignorados pela medicina de base científica, que adota uma abordagem “materialista” do ser humano. Como as duas cosmovisões se articulam no hospital espírita? Não há conflitos?

**PUTTINI** Certamente, as cosmovisões materialista e espírita são conflitantes em qualquer espaço terapêutico da saúde, porque são conflitantes as visões de mundo que as pessoas carregam sobre a vida, a saúde, a doença e a morte. Usando ainda como exemplo o caso Silva, pode-se afirmar que aqueles com convicções médicas materialistas não aceitavam a cura espiritual, e não aceitariam em quaisquer outras circunstâncias.

Mas também tive a oportunidade de encontrar pontos de consenso nas visões de mundo dos vários profissionais de saúde, por exemplo, em relação ao conceito de vida. Na cosmovisão materialista, a vida segue o conceito científico, de vida biológica tão somente. Não tenhamos dúvidas que as normas biológicas podem controlar a normalidade e a patologia dos corpos humanos, cujos parâmetros determinam uma medicina científica. Não tenhamos dúvidas do progresso da biomedicina. Entretanto, não me parece que a clínica médica deva ser incentivada para a prática exclusivamente biomédica, em que todo o processo, do diagnóstico à terapêutica, é padronizado e normatizado pelas indústrias farmacêuticas, que são conglomerados interessados no conhecimento da saúde com base nas doenças. Na verdade, o que vemos na ideologia científica é a crença de que a ciência é a única forma de explicação para os fenômenos do mundo. A única cosmovisão que pode e deve dar conta da totalidade dos fenômenos da natureza. O dogma principal na cosmovisão materialista é que tudo se explicará um dia, dadas as circunstâncias e condições materiais da natureza dos corpos, tão somente. Essa postura se iguala, no meu entendimento, a um estado de espírito dogmático, como ocorre no estado de fé religiosa, onde a crença se materializa por certos preceitos rituais.

**UC** Como esses hospitais estão em atividade em nosso país há mais de cinco décadas, pode-se dizer então que o Brasil está na vanguarda em termos de

aproximação entre a medicina e a espiritualidade?

**PUTTINI** Sim e não. Nos Estados Unidos existem instituições como o Center for Spirituality, Theology & Health, da Duke University, que dedicam recursos financeiros e intelectuais para pesquisa científica dos fenômenos relacionados ao tema medicina e espiritualidade. Já nas escolas médicas brasileiras, os assuntos de religiosidade e espiritualidade são tópicos pouco valorizados no currículo médico ou na formação dos profissionais de saúde. Podemos afirmar que, sim, há uma vanguarda em termos da cosmovisão espírita. Entretanto, haverá grande resistência se a corporação médico-espírita exigir um espaço educacional nas escolas médicas brasileiras a fim de abordar uma educação médica diferenciada, que inclua as nosologias [parte da medicina associada à classificação das doenças] espiritualistas entre os conhecimentos da psicologia e da psiquiatria.

**UC** Você acredita que esta combinação de diferentes metodologias de atendimento que se vê nos hospitais espíritas poderia ser adotada em outras instituições públicas de saúde?

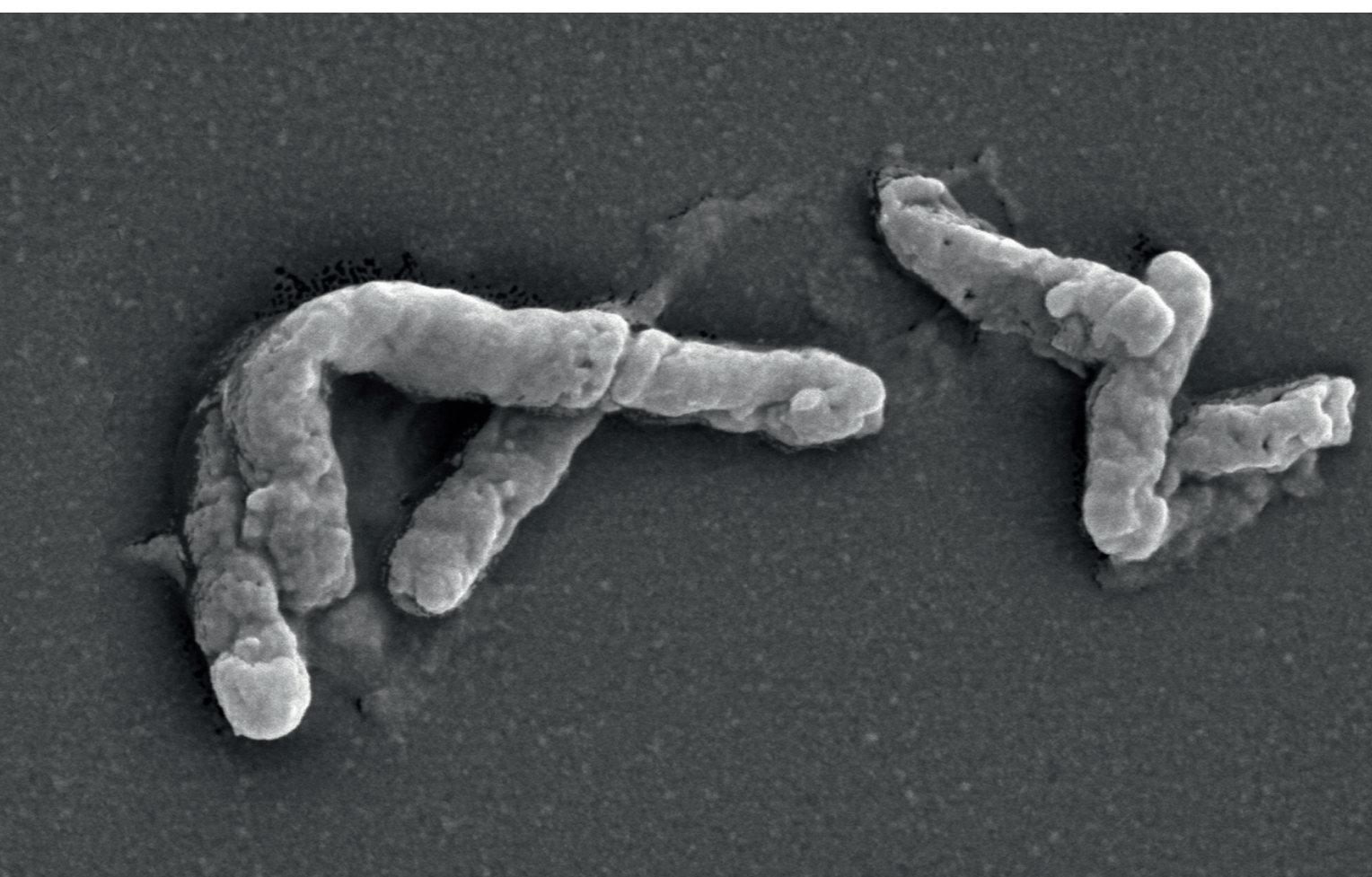
**PUTTINI** Vejo uma tendência, no sistema de saúde brasileiro, de incorporação de diversas abordagens e racionalidades médicas nos espaços das unidades básicas de saúde. Isso inclui medicinas alternativas e integrativas, por exemplo, a homeopatia e a acupuntura. Mas deve-se atentar para o longo percurso que foi necessário para o reconhecimento social dessas práticas integrativas. Há também um interesse decisivo por parte da academia em estruturar a oferta desses serviços com base nos princípios do SUS, por meio das escolas médicas e dos programas de saúde coletiva. Acredito que as possibilidades de implantação dos espaços terapêuticos híbridos são reais nessa nova configuração de atenção à saúde. Na conclusão do livro até sugiro uma forma de superação do complexo conflito socio-institucional: distinguir o uso conceitual entre assistência espiritual, religiosidade e espiritualidade. **UC**

Segundo a cosmovisão materialista, tudo se explicará um dia, dadas as circunstâncias e as condições materiais da natureza dos corpos. Essa postura se iguala, no meu entendimento, a um estado de espírito dogmático, como no estado de fé religiosa









# Mineração invisível

Bactérias e fungos podem fazer o trabalho sujo de um jeito mais eficiente e mais limpo. Em Araraquara, dois laboratórios se dedicam a selecionar os “trabalhadores” mais aptos para a emergente indústria da biomineração

Luiz Gustavo Cristino ●  
luizcristino@reitoria.unesp.br



*Acidithiobacillus ferrooxidans*: o novo 'operário padrão'

Entre agosto e outubro de 2010, o mundo acompanhou pela televisão o drama dos 33 trabalhadores chilenos aprisionados a 700 metros de profundidade, durante agonizantes 69 dias, devido ao desabamento de uma mina em Copiapó, pequena cidade na região do deserto do Atacama. Felizmente, todos saíram de lá com vida após uma engenhosa força-tarefa que mobilizou até o presidente daquele país, Sebastián Piñera. É sabido, porém, que muitos outros acidentes semelhantes, ocorridos em diversas partes do planeta, passaram despercebidos pela imprensa e tiveram fim trágico.

O mundo não se pode dar ao luxo de abrir mão da mineração, um dos motores da economia global, mas acabar com esse trabalho pesado e muitas vezes arriscado, como no caso das minas subterrâneas, não só faria bem à humanidade como também ao meio ambiente. Nessa direção caminham os esforços de cientistas que

pretendem substituir os métodos tradicionais da atividade mineradora por outros, que se aproveitam do trabalho silencioso e invisível dos micro-organismos, particularmente bactérias. É a biomineração.

Bactérias naturalmente encontradas junto a grandes depósitos de cobre, níquel e ouro vêm sendo estudadas por cientistas como Denise Bevilaqua, do Instituto de Química da Unesp de Araraquara, que busca uma forma economicamente viável de extrair esses minerais da natureza, por meio de um processo conhecido como biolixiviação ou bio-hidrometalurgia. Devido ao quase sempre alto impacto da atividade mineradora, esta área de pesquisa vem ganhando fôlego por ser menos agressiva ao ambiente, explica Denise.

"A grande vantagem", afirma a pesquisadora, "é que na biomineração a liberação do material de interesse não exige queima, como nos métodos tradicionais [pirometalurgia], o que elimina a emissão

de gases poluentes, como o monóxido de carbono e o óxido sulfuroso". O primeiro é altamente tóxico e o segundo, um dos grandes responsáveis pela chuva ácida.

Os micro-organismos mineradores trabalham de outro modo: consomem substâncias conhecidas como sulfetos, normalmente associados às rochas, e os convertem em ácido sulfúrico, que acaba tornando solúveis os minérios de interesse econômico. Estes, por sua vez, são recuperados posteriormente, na forma sólida.

"Cerca de 20% do cobre produzido no mundo já é extraído por biomineração, e boa parte dele vem do Chile, onde o processo está mais desenvolvido", diz Denise. Lá, pesa ainda o fato de ser muito caro levar uma infraestrutura complexa até grandes altitudes, na região dos Andes. "Por isso os chilenos preferem carregar equipamentos mais simples usados na biolixiviação, que é feita *in loco*", acrescenta a pesquisadora.



Maior produtor mundial, o Chile foi responsável por 36% dos 16 milhões de toneladas de cobre comercializados em 2010, segundo o Grupo Internacional de Estudos sobre o Cobre (ICSG, na sigla em inglês). Sempre em alta, a demanda pelo minério deverá superar a oferta até 2018, de acordo com a Commodities Research Unit (CRU), empresa de análise de mercado. O Brasil é o 15º maior produtor mundial do metal, com produção estimada de 230 mil toneladas em 2010.

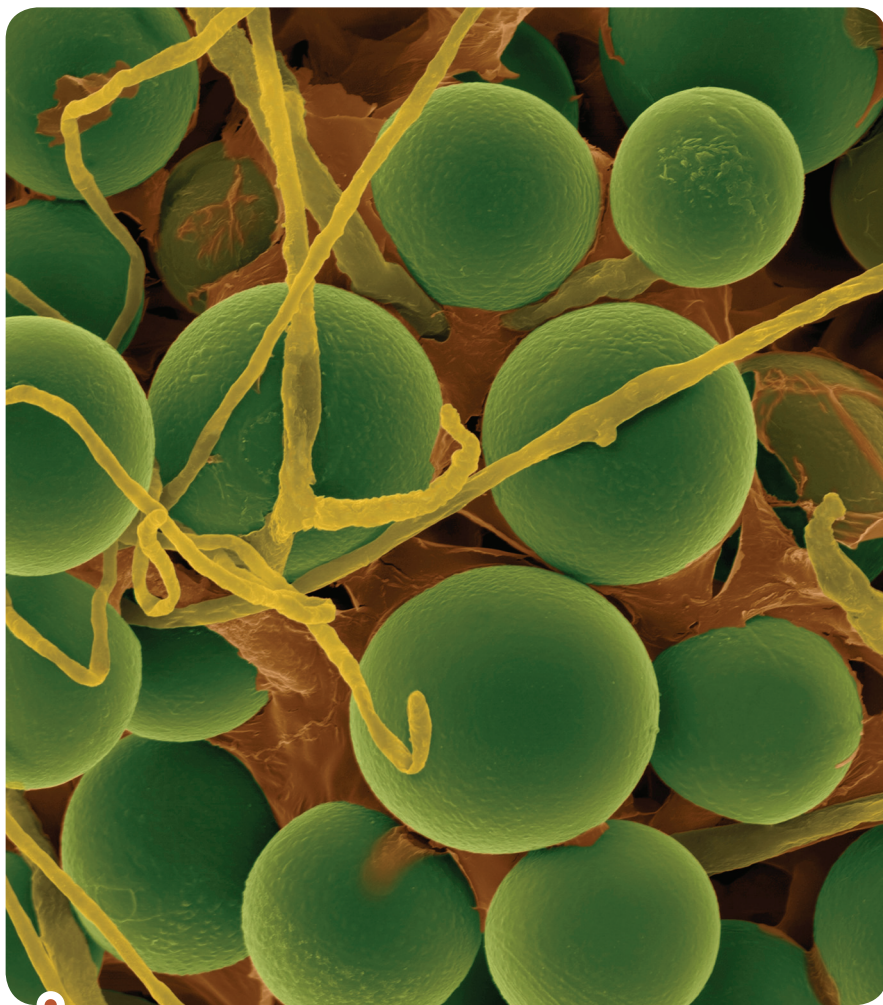
### Maior produtividade

A biomineração talvez possa aliviar um pouco essa pressão de mercado na medida em que aumentará a eficiência do processo extrativo. Os micróbios mineradores podem ser usados em materiais com baixo teor do metal de interesse, quando o custo de empregar as tecnologias atuais não compensa, explica a pesquisadora. Usar a mão de obra invisível também é conveniente quando o substrato é complexo, porque aglutina diferentes tipos de minerais, o que hoje representa um desafio para a mineração tradicional.

Mas o melhor de se colocar as bactérias para trabalhar como mineiras é que elas conseguem retirar metais de resíduos e dejetos da indústria mineradora, fazendo ao mesmo tempo a extração do material de interesse econômico e o tratamento dos efluentes.

O grupo de pesquisa chefiado por Denise em Araraquara trabalha com a calcopirita ( $\text{CuFeS}_2$ ), o minério bruto de onde é extraído o cobre. Apesar de abundante, a calcopirita não é o substrato que mais facilita o trabalho bacteriano, por isso mesmo ninguém desenvolveu ainda um método de larga escala para biomineração, justifica a pesquisadora.

A bactéria eleita para a tarefa chama-se *Acidithiobacillus ferrooxidans*. Sua virtude é metabólica. Ela é capaz de oxidar o ferro e o enxofre presentes na calcopirita para, em seguida, liberar cobre na forma de íons ( $\text{Cu}^{2+}$ ), que mais tarde pode ser recuperado, por exemplo, pela aplicação de uma corrente elétrica, que faz com que os íons passem à forma metálica, num processo conhecido como eletrólise.



### PENTE FINO NOS RESÍDUOS INDUSTRIAIS

Versão selvagem do *Aspergillus nidulans*: linhagem mutante isolada em laboratório passou de verde a marrom e aumentou muito a capacidade de reter metais

Diversas linhagens de *A. ferrooxidans* estão sendo testadas em Araraquara, para saber quais delas são mais “competentes” em cada mina do país. “Tudo começou quando meu falecido marido [o professor Oswaldo Garcia Junior, também da Unesp de Araraquara], que trabalhou na indústria, decidiu coletar linhagens de bactérias das minas por onde passava”, relata a pesquisadora.

Foi Garcia Junior quem trouxe a biolixiviação para o Brasil. “Em seu doutorado, ele criou um banco de linhagens aqui na Unesp, que atualmente ainda é um dos poucos do país.” O grupo continua trabalhando na busca e no desenvolvimento de novas linhagens da *A. ferrooxidans* que possam ser usadas para melhorar o processo de biolixiviação. O que deter-

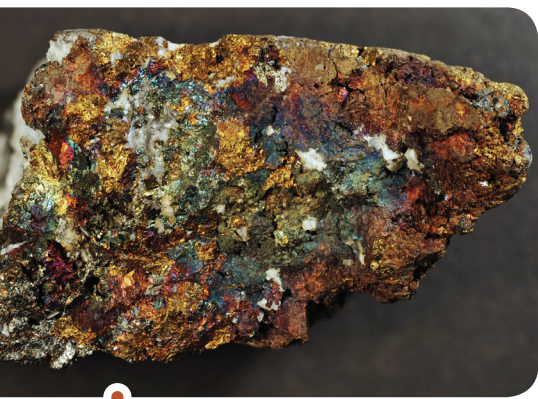
mina a diferença entre uma linhagem e outra é o meio de cultura. “Estamos trabalhando com meios que buscam a potencialização das bactérias que mais realizam a oxidação de ferro e enxofre.”

Geralmente, a equipe estabelece parcerias com instituições que desejam saber se seu material é passível de aplicação da biomineração. Foi assim que Denise trabalhou por seis anos com a Vale. Entre outros parceiros estão a Universidade Federal do Tocantins e o Centro de Tecnologia Mineral (Cetem), do Rio de Janeiro.

### Condições extremas

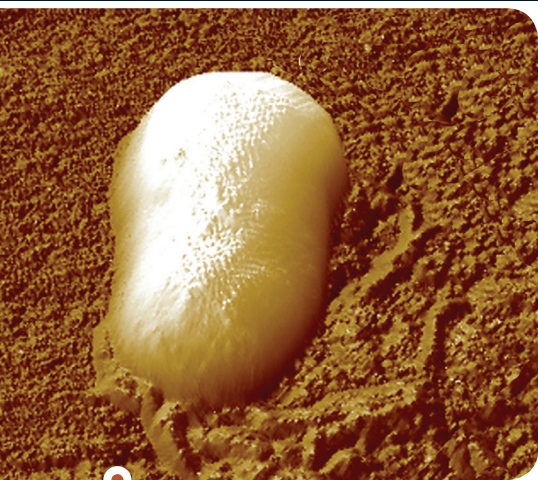
A *A. ferrooxidans* é um micro-organismo extremófilo, ou seja, capaz de sobreviver em condições bastante adversas para a maioria dos seres vivos. “Essas bactérias





#### MATÉRIA-PRIMA

Pedaco de calcopirita, o mais abundante minério bruto de cobre



#### BACTÉRIA TRABALHANDO

Microscopia eletrônica mostra *A. ferrooxidans* em plena atividade

conseguem viver em um meio com grande concentração de metais e acidez elevadíssima. A maioria dos organismos morre nessas condições”, diz Denise. Segundo ela, a ideia é selecionar linhagens cada vez mais resistentes a condições extremas.

As bactérias também são submetidas a uma bateria de exames genéticos, pois a análise do seu DNA também pode ajudar a encontrar linhagens mais robustas. Essas análises são feitas por meio de uma parceria entre a Unesp e o Centro de Biologia Molecular e Engenharia Genética (CBMEG), da Unicamp. “Aqui, verificamos a potencialidade das bactérias, se há algum ganho em relação aos processos que já conhecemos. Lá, é feito o estudo genômico desses micro-organismos”, diz Denise.

Apesar de ainda estarem em fase laboratorial, as pesquisas estão gerando resultados promissores, segundo Denise, que orientou dois mestrados defendidos no ano passado e três em 2010, todos parte do mesmo projeto. Atualmente, o grupo estuda o desempenho da bactéria na presença de íons cloreto.

“Geralmente, as minas estão em locais de difícil acesso, onde nem sempre chega água doce. Poder usar água do mar [rica em íons cloreto] também seria uma vantagem para extrair os metais nesses locais”, explica. “Já conseguimos um aumento de 60% de extração de cobre utilizando esse tipo de meio, em relação ao processo sem cloreto. Mas ainda precisamos melhorar mais.”

Para que o processo possa ser colocado em prática, nem sempre será necessário que haja uma inoculação de bactérias no local. O que pode ser feito é o despejo de um meio ótimo para que os micro-organismos já presentes naquele material cresçam e se desenvolvam satisfatoriamente. Esse meio líquido seria despejado em uma pilha de minério, posta sobre uma camada impermeabilizante e ligada a um sistema de drenagem. Em alguns casos, é realizada também a inoculação da linhagem desenvolvida, sempre em pilhas isoladas do restante da mina.

“É muito importante controlar o meio e impedir que ele vaze e alcance os rios, já que todo processo de extração mineral é contaminante”, pondera Denise, ressaltando que a biolixiviação é um processo mais amigável ao ambiente que os usados tradicionalmente, mas não chega a

ser tão amigo assim. “É uma operação muito mais econômica e tem um gasto de energia bem menor, mas não deixa de degradar. Tem que arrancar a pedra, quebrar, explodir, não tem jeito.”

Nem só com bactérias se faz biominação. O grupo de pesquisa coordenado por Sandra Sponchiado, também do Instituto de Química de Araraquara, trabalha com fungos e já identificou em certas espécies o potencial para obter metais valiosos por meio da biossorção – nome dado aos processos em que um sólido de origem biológica retém certos tipos de metal.

Os metais em questão são as cobiçadas terras raras, elementos químicos do grupo dos lantanídeos – a penúltima linha da tabela periódica – que têm grande valor por serem matérias-primas de boa parte dos aparelhos de alta tecnologia desenvolvidos no Vale do Silício – smartphones e tablets, por exemplo (veja reportagem “Guerra pelas terras raras”, na edição 29 de **Unesp Ciência**).

Nesse caso, empregam-se os chamados fungos filamentosos pigmentados. Segundo Sandra, a presença dos pigmentos é justamente o que faz com que a biomassa produzida pelo fungo tenha grande capacidade de se ligar a metais.

O grupo de Sandra realizou um amplo estudo com diversas espécies de fungos, o que levou à escolha definitiva de um deles: o *Cladosporium* sp. “A grande vantagem dos fungos é que podemos obter a biomassa com baixo custo. É muito barato cultivá-los”, afirma a pesquisadora. Atualmente ela trabalha com uma linhagem mutante da espécie *Aspergillus nidulans*, isolada em seu laboratório, cuja capacidade biossortiva está se mostrando superior à do *Cladosporium*.

“O intuito dessa pesquisa, na verdade, é fazer a extração desses metais contidos em resíduos industriais”, diz Sandra. “Há resíduos com quantidades de terras raras que não podem mais ser retiradas por meio de processos químicos. Com o alto valor que esses metais possuem, uma biomassa de fungos que ainda consiga extrair mais um pouco pode ser uma possibilidade interessante”. **UC**

Nem sempre será preciso fazer a inoculação de bactérias no local da mineração. A ideia é despejar um meio ótimo para que as que estão ali cresçam satisfatoriamente. Mas é importante impedir que esse líquido vaze e alcance cursos d'água



# Viagra contra cegueira

Em parceria com universidade israelense, veterinário de Jaboticabal testa a droga consagrada para tratamento da disfunção erétil contra o glaucoma, a principal causa de perda da visão em cães e humanos

Luciana Christante

lchristante@reitoria.unesp.br

**A**lguém já viu coelho de óculos? A pergunta faz parte de uma antiga piada, usada para explicar que a vitamina A, também chamada de ácido retinoico (que vem da palavra *retina*) e presente na cenoura, é importante para o bom funcionamento da visão.

Ok, não existem óculos para coelho, mas a piadinha infame vem irresistivelmente à mente quando o veterinário José Luiz Laus, pesquisador da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da Unesp em Jaboticabal, descreve o experimento feito em seu laboratório, no qual esses animais foram examinados com um aparelho oftalmológico – o mesmo usado em pessoas – para avaliar a saúde de suas retinas, no tradicional exame de fundo de olho.

A pesquisa de Laus nada tem a ver com cenoura, mas os coelhos dele têm, sim, um problema de visão: o glaucoma, que foi induzido experimentalmente nesses animais. O objetivo do estudo é avaliar o possível efeito benéfico do sildenafil, que é o nome genérico do Viagra e cujo sucesso de vendas como tratamento da disfunção erétil em homens dispensa comentários.

A ideia de usar um remédio contra a impotência sexual masculina para tratar a principal causa de cegueira humana surgiu a partir dos relatos informais feitos por urologistas de vários países ao longo dos anos, segundo Laus. “Alguns pacientes contam que, depois de começar a usar o Viagra, passam a enxergar melhor”, diz ele.

O glaucoma é uma doença silenciosa que, se não tratada, causa lesão do nervo ótico e, como consequência, cegueira irreversível. Em boa parte dos casos, o problema é precedido do aumento gradual da pressão intraocular, contra o qual a terapia convencional é relativamente bem-sucedida. Mas em muitos outros pacientes, essa alteração simplesmente não ocorre. Neles, a cegueira se dá após uma crise súbita de hipertensão ocular. Essa forma fulminante responde por até 50% dos casos da doença entre afrodescendentes. E é também o tipo mais frequente em cachorros.

“O glaucoma afeta cerca de 1% dos cães e é a principal causa de cegueira canina”, afirma o veterinário israelense Ron Ofri,

da Universidade Hebraica de Jerusalém. Tanto nesses animais quanto nas pessoas que não apresentam hipertensão ocular crônica, os remédios convencionais estão falhando em evitar a perda da visão, justamente porque estão focados na redução da pressão dentro do olho, explica o especialista. “Daí a necessidade de desenvolver novas drogas para tratar essa forma da doença”, diz. “É o que pretendemos fazer com o sildenafil.”

Ron Ofri chega a Jaboticabal em agosto para dar o pontapé inicial num projeto de pesquisa com o grupo de José Luiz Laus, numa parceria viabilizada por um convênio, criado este ano, entre a Fapesp e a Universidade Hebraica de Jerusalém. Mas os dois se conhecem de longa data. E o israelense se animou com os resultados obtidos pelo brasileiro nos experimentos com coelhos nos últimos dois anos.

“Embora ainda não tenhamos terminado as análises estatísticas dos dados, dá para dizer que a droga melhora as condições de oxigenação da







retina, porque faz passar mais sangue por ela”, descreve Laus. “Ainda não sabemos o mecanismo pelo qual isso ocorre. A hipótese é que há uma dilatação da artéria oftálmica [que leva sangue à retina].”

Se assim for, seria um mecanismo parecido com o que a droga produz no corpo cavernoso do pênis, que, mais irrigado por sangue, mantém-se ereto. Embora os coelhos estudados no laboratório de Laus fossem todos machos, ele garante que ninguém observou comportamentos “anormais” dentro das gaiolas. “Até porque, se fosse o caso, era preciso ter fêmeas por perto”, esclarece.

Para o pesquisador de Jaboticabal, não surpreende o fato de que um dia o Viagra possa vir a tratar uma doença oftalmológica, possivelmente na forma de colírio. “Isso é normal na farmacologia”, diz. “O caso clássico é o da aspirina, que foi descoberta como analgésico, mas cujo uso mais importante atualmente é como anticoagulante sanguíneo, na prevenção de trombose, infarto e acidente vascular.”

O próprio sildenafil é um exemplo de polivalência farmacológica. Além da im-

potência masculina, a droga é usada para tratar hipertensão pulmonar, inclusive em crianças. Estudos sugerem que ela pode ser útil também no combate ao mal-estar causado pela altitude. Em 2007, a Universidade Harvard concedeu a um pesquisador argentino o prêmio Ig Nobel – uma sátira ao prêmio Nobel – pela demonstração de que o Viagra combate os efeitos do jetlag em hamsters.

Na nova fase da pesquisa, o grupo de Laus vai estudar o efeito do medicamento em ratos com glaucoma. O objetivo ago-

ra é avaliar a irrigação sanguínea numa parte específica da retina chamada disco ótico, que é precisamente onde emerge o nervo ótico. Para isso, contará com a expertise do colega israelense em técnicas avançadas de análise deste delicado tecido nervoso.

### Contra a hipótese

Se no caso dos coelhos o exame dos olhos era não invasivo, com os ratos a biopsia será necessária. “Ainda não sabemos se o material vai ser analisado aqui ou em Israel. Vamos decidir isso quando o Ron chegar”, conta Laus. Apesar do entusiasmo, o brasileiro deixa claro o pragmatismo do seu jeito de fazer ciência: “Prefiro trabalhar para provar que minhas hipóteses estão erradas”, afirma. “Isso produz resultados mais confiáveis.”

Animado com a viagem próxima, seu colega israelense não esconde que suas expectativas vão além do âmbito científico. “Meu objetivo é conhecer a infraestrutura do laboratório, discutir o cronograma e os detalhes da pesquisa, e tomar uma caipirinha pelo sucesso de nosso projeto!”

O sildenafil já é usado também na hipertensão pulmonar. Estudos sugerem que ele ajuda a combater o mal da altitude. Em 2007, um pesquisador argentino ganhou o prêmio Ig Nobel ao demonstrar sua utilidade na redução dos efeitos do jetlag em hamsters



# Design aplicado

Oscar D'Ambrosio

odambros@reitoria.unesp.br



**V**ocê é um artista?" Ao receber essa pergunta de seu orientador Pelópidas Cypriano de Oliveira, do Instituto de Artes (IA) da Unesp em São Paulo, o mestrando Celio Matta respondeu: "Não, sou designer". A reação pode ser explicada por sua preocupação maior em analisar, criar ou desenvolver projetos artísticos, por um caminho de maior análise técnica, real e funcional. Na arte contemporânea, com tantas novas técnicas disponíveis, o conhecimento do processo criativo passa por uma ampliação que inclui justamente encontrar novos parâmetros e quebrar paradigmas.

Técnico em desenho e construção civil pelo Liceu de Artes e Ofícios de São Paulo e bacharel em desenho industrial pela Universidade Presbiteriana Mackenzie, Célio procurava, antes mesmo de ingressar no IA, estudar processos e procedimentos artísticos voltados à materialização de insi-

ghts criativos em formas, figuras, modelos e maquinários que atendiam ao universo artístico e que podiam proporcionar aos envolvidos nas criações e discussões uma visão subjetiva que resultasse em um objeto com função artística.

Em seu mestrado, defendido em 2011, Célio partiu do princípio de que seria necessário um ambiente específico e facilitador onde os usuários artistas pudessem trabalhar seus conceitos criativos de artes visuais em duas e três dimensões. O intuito foi analisar e propor um ambiente que servisse de suporte aos estudos de artistas que trabalham com imagens, sendo utilizado e organizado como um laboratório de experimentação.

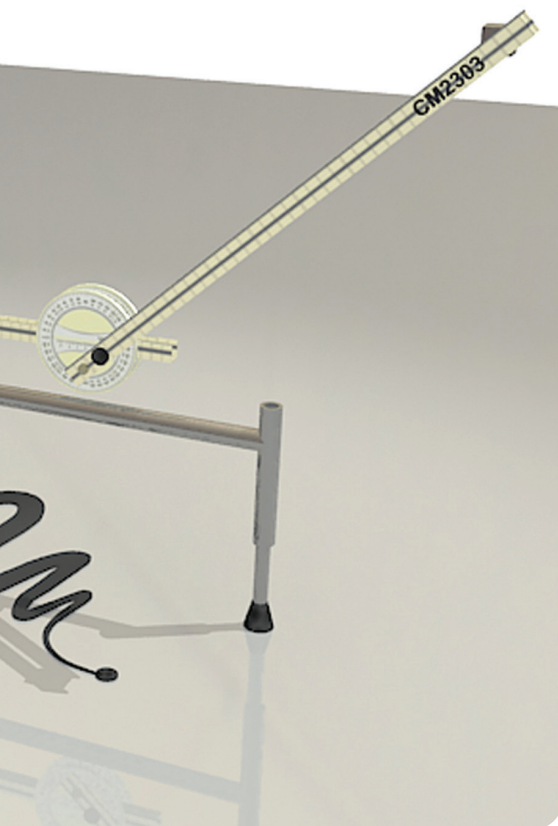
Ele apresentou, então, projetos de elaboração, aplicação e avaliação de situações e protótipos (artefatos) que, de alguma maneira, melhorariam a qualidade e a capacidade do estudo de acordo com o momento e a

cada caso específico. Os projetos destes protótipos também facilitariam a análise do processo criativo dos envolvidos dentro de um ateliê-laboratório e mostrariam como a utilização do processo criativo podia ser revertida em equipamentos e ambientes que permitiriam ainda uma maior expansão do pensamento criativo, facilitando a sua continuidade.

Os protótipos puderam ser analisados como máquinas, testes, ambientações, locais ou experimentos que colocaram em xeque a necessidade artística do envolvido em um determinado processo ou procedimento. Buscou-se ainda encontrar a maneira mais criativa para prover um agente que facilitasse a materialização do seu insight criativo, sempre procurando auxiliar no desenvolvimento do trabalho, mas sem interferir nele.

O protótipo mais analisado e demonstrado foi o denominado CM2303. Trata-se de





Fotos e Imagem: Célio M. Matta

um artefato que procurou facilitar a captura de imagens estáticas e cinéticas de objetos tridimensionais das mais variadas formas e ângulos para posterior trabalho em softwares já existentes.

As formas de captura de imagens de objetos foram aperfeiçoadas à medida que os artistas envolvidos na discussão do CM2303 sugeriam melhorias, informando mais e novas necessidades artísticas, como manter o eixo no objeto, criar um fundo neutro e uma câmera com movimento vertical e horizontal, entre outras.

O conjunto de análises dos testes com os protótipos aplicados serviu de base para uma análise crítica sobre como funcionam alguns dos processos e procedimentos artísticos dentro de um ambiente facilitador criado e modificado por eles durante o convívio no local, procurando a evolução do ambiente.

O mais notável, para Célio, foi perceber

que o desenvolvimento de artefatos artísticos e funcionais, dentro de um ambiente voltado para o universo plástico, trouxe muitas transformações e avanços no próprio ambiente e nos conceitos artísticos e técnicos dos envolvidos no trabalho.

---

**Célio Matta** está interessado na **materialização de insights criativos** em formas, figuras, **modelos** e **maquinários** que atendam ao **universo artístico**

---

Essa análise proporcionou a dissertação de mestrado e a apresentação dos artefatos criados em eventos e congressos, como o Congresso Mundial de Comunicação e Artes

(WCCA, na sigla em inglês) que aconteceu este ano em Guimarães, Portugal. O assunto gerou grande interesse dos pesquisadores que se interessavam por arte voltada à solução de problemas.

Percebendo esse interesse e tendo conhecimento de que o desenvolvimento artístico por meio de discussões e trabalhos práticos aumenta e estimula o referencial plástico, os testes e pesquisas de Célio com os trabalhos de artistas dentro de ambientes controlados terão continuidade em sua tese de doutorado, que está sendo realizado no IA, com a colaboração de alunos e voluntários que contribuem para a pesquisa do designer – e também artista – para encontrar soluções para seus problemas no âmbito artístico de criação, representação ou desenvolvimento de projetos. Mais informações em [celiomatta.com](http://celiomatta.com).



## Resenhas do mês



**Abolição: uma história da escravidão e do antiescravismo**  
Seymour Drescher; tradução de Antonio Penalves Rocha;  
Editora Unesp;  
717 págs. R\$ 98

# A escravidão passada a limpo

Historiador americano contrapõe-se à ideia de que a competitividade econômica teria sido a razão para que os britânicos se opusessem ao uso de mão de obra escrava em suas colônias e na América

Pablo Nogueira

pablodiogo@reitoria.unesp.br

**R**eferência na área de estudos sobre escravidão, o americano Seymour Drescher realiza nesta obra uma ambiciosa síntese de cinco séculos de história. Sua análise parte da constatação de que, à época do início da Idade Moderna, começara a cair em desuso em alguns países do nordeste da Europa a noção de que um homem poderia possuir a outro como um bem, dispondo de seu corpo e de seu comportamento como lhe aprouvesse.

Nesta mudança de mentalidade estariam as sementes que germinariam posteriormente no movimento que no século 19 perseguiu o próspero comércio humano entre África e América, tocado pelos próprios europeus. No início do século 20, porém, a escravidão ressurgiu na Europa, ainda que por um breve período, sob a forma dos regimes de trabalhos forçados adotados por governos totalitários como o da Alemanha nazista e o da União Soviética stalinista.

Estabelecidos estes dois limites temporais como parâmetros, Drescher propõe-se

a trabalhar algumas questões com maior especificidade. Dentre elas, o paradoxo de que os mesmos países que conferiam tamanha centralidade aos direitos individuais tenham criado o maior sistema de trabalho escravo da história, bem como o fato de que o colapso deste sistema tenha ocorrido em seu ápice produtivo, além dos fatores que tornaram possível a reedição da escravidão em pleno século 20.

Sua investigação, porém, está longe de se restringir a esses temas. Drescher adquiriu farta erudição após 50 anos de atuação como historiador, tendo inclusive recebido um prêmio da Universidade de Yale para pesquisadores que se destacam em estudos sobre escravidão. Este conhecimento se expressa em observações que soam novas para o leitor leigo. Como a de que a Europa foi um grande fornecedor de mão de obra escrava para o mundo islâmico durante a Idade Média. Ou a de que chineses, filipinos e indonésios foram trazidos à força para trabalhar nas minas do México no século 17.

O livro está dividido em quatro partes,

organizadas cronologicamente. A etapa de expansão do sistema escravagista vai do fim da Idade Média até a metade do século 18. A seguir vem um período de crise, em que há uma contestação ideológica do uso de mão de obra escrava na América. Mas é na Inglaterra do início do século 18, epicentro do debate sobre escravidão, que Drescher concentra boa parte do livro. Sua argumentação visa se contrapor à de uma outra corrente da historiografia, que enxerga na busca de uma maior competitividade econômica razão para que os britânicos se opusessem à escravidão, não apenas em suas colônias, mas também em todos os países da América.

As duas partes finais contemplam o que o autor chamou de contração e reversão da escravidão no Ocidente. Nesse trecho, ele analisa os processos abolicionistas no Brasil e nos Estados Unidos. O caso brasileiro merece mais de 30 páginas e se encerra com a informação de que a promulgação da Lei Áurea, em 1888, foi comemorada com carnaval de seis dias na pequena colônia de Lagos, onde viviam 3 mil ex-escravos brasileiros.

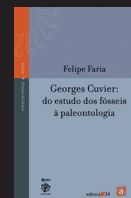




**Sucuris: biologia, conservação, realidade e mitos de uma das maiores serpentes do mundo**  
Vidal Haddad Junior, Giuseppe Puerto, João Luiz Costa Cardoso e Marcelo Ribeiro Duarte;  
Technical Books Editora;  
82 págs. R\$ 50



**História e teoria social**  
Peter Burke;  
Editora Unesp;  
344 págs. R\$ 45



**Georges Cuvier: do estudo dos fósseis à paleontologia**  
Felipe Faria;  
Editora 34;  
272 págs. R\$ 42

## Sucuri de A a Z

**R**eunir informações sobre a biologia e a conservação de uma das maiores serpentes do mundo, bem como os mitos e lendas que a cercam é o objetivo deste livro organizado por Vidal Haddad Junior, pesquisador da Faculdade de Medicina da Unesp em Botucatu e médico colaborador do Hospital Vital Brazil, no Instituto Butantan, em São Paulo. Com longa experiência em acidentes com animais marinhos e fluviais peçonhentos, venenosos ou traumatizantes, ele reuniu outros três especialistas para fazer um minitratado sobre a icônica sucuri, famosa pelo tamanho que pode alcançar – até 8 m, segundo fontes científicas, ou mais de 10 m no registro folclórico. Os autores recorrem aos escritos dos primeiros viajantes para entender como a ideia da cobra engolidora de gente se fixou no imaginário popular, até hoje. Mas o bicho não é tão feio quanto se pinta, pois, como explica Haddad, “são apenas belos animais, tímidos, e que, na maioria das vezes, se escondem dos seres humanos, estes, sim, os verdadeiros predadores”.

• Luciana Christante

## Pela união das humanidades

**S**ão duas as questões “enganosamente simples” a que o historiador inglês Peter Burke pretende responder neste livro cuja segunda edição chega às livrarias brasileiras revisada e atualizada, a saber: Qual é a utilidade da teoria social para os historiadores? E qual é a utilidade da história para os teóricos sociais?

Professor da Universidade de Cambridge (Reino Unido), Burke analisa a relação entre o campo de conhecimento de historiadores e o dos cientistas sociais – antropólogos, sociólogos, geógrafos etc. –, bem como as tentativas de convergência empreendidas nas últimas décadas. Examina como os historiadores têm empregado – ou deveriam empregar – os modelos, métodos e conceitos da teoria social, para em seguida abordar conflitos latentes, como a oposição entre estrutura e agência humana, que estão no cerne da tensão entre as duas áreas. Para Burke, é preciso abandonar o paroquialismo: “apenas mediante a comparação da história com as outras disciplinas poderemos descobrir em que aspectos determinada sociedade é única. A mudança é estruturada, e as estruturas se alternam”. • LC

## Cuvier revisitado

**A**daptação de uma tese defendida na Universidade Federal de Santa Catarina, este livro do biólogo Felipe Faria faz uma análise aprofundada da vida e da obra do naturalista francês Georges Cuvier (1769-1832), o pai da paleontologia moderna e um dos mais importantes cientistas de todos os tempos. Faria mostra como Cuvier dotou o estudo dos fósseis de métodos, de um programa de pesquisa e de uma ampla rede de colaboradores, reunindo assim as condições necessárias para que os fósseis fossem tomados como fenômenos biológicos, passando a ter, desde então, um lugar fundamental na história da Terra. Além de estabelecer as bases de uma nova ciência, Cuvier reuniu um corpo de dados empíricos de extrema importância para a sustentação das teorias evolucionistas de Darwin e Wallace. O livro procura ainda desfazer alguns equívocos historiográficos, como o de que o naturalista francês defendia o criacionismo e o diluvianismo. • LC



# Dócil demais

Durante uma visita à Floresta Nacional de Humaitá (AM), acompanhando uma equipe de agrônomos da Unesp (veja a reportagem de capa desta edição), o fotógrafo Guilherme Gomes pôde conferir de perto a reputação de simpático de que desfruta o macaco-barrigudo (*Lagothrix lagotricha*). Tanta afabilidade, porém, tem contribuído para fazer do primata uma espécie ameaçada de extinção, tornando-o um dos alvos preferenciais dos caçadores e um cobiçado artigo de comércio para traficantes de animais silvestres.







# O resgate da lavoura arcaica

Luciano Martins Costa ●

A controvérsia em torno da comprovação das origens da terra preta e as perspectivas de uso dessas reservas como insumo básico para projetos de agricultura sustentável na Amazônia remetem a uma ocorrência bastante comum em pesquisa científica: eventualmente, o objeto a ser analisado passeia diante dos olhos dos cientistas durante décadas, sem ser percebido como tal. Por outro lado, também chama atenção o fato de que nem toda descoberta envolve profundo conhecimento científico ou tecnológico – às vezes basta a observação curiosa.

No caso da terra preta indígena, as disputas entre os adeptos da origem geológica e os que entendem que ela se origina de depósitos de material orgânico produzido pelo ser humano acabam dissimulando elementos interessantes, como a forma pela qual nos aproximamos de certos temas. Seja pela abordagem geológica, seja pela antrópica, não se pode desprezar o fato de que sua ocorrência sempre esteve relacionada ao modo de ocupação das terras.

Não apenas na Amazônia, mas também na Mata Atlântica há registros de deslocamentos de comunidades agrícolas que até recentemente se moviam conforme a disponibilidade de terras férteis. No Vale do Ribeira, por exemplo, até meados do século passado as lavouras eram deslocadas constantemente em busca de melhores condições de fertilidade. As expressões “barro preto” ou “terra preta” ainda batizam alguns desses lugares. Mas o que veio primeiro? Essas formações eram preexistentes ou surgiram da atividade humana?

No caso das populações litorâneas, há evidências de que a formação desses compostos esteve relacionada à práti-

ca da coivara, método tradicional ainda praticado, por exemplo, por quilombolas que ocupam as margens do rio Ribeira. A queima da vegetação, seguida da acumulação de detritos orgânicos, está ligada à reutilização da terra em ciclos de três a 12 anos. Os trechos mais valiosos são os chamados de terra preta, onde o processo rudimentar de desmatamento foi feito há mais tempo.

---

**Chama a atenção o fato de que nem toda descoberta envolve profundo conhecimento científico ou tecnológico – às vezes basta a observação curiosa**

---

Ainda antes da chegada dos africanos, é bastante provável que a prática tenha sido rotineira entre os indígenas e herdada pelos caiçaras a partir do século 16. A presença de depósitos de conchas e ossos moídos estaria relacionada à necessidade de reduzir a acidez do solo, causada pela queima da vegetação. Assim como algumas expressões do tupi-guarani podem ser rastreadas por toda a costa da América do Sul, certas heranças culturais, como técnicas agrícolas, deixam marcas nos deslocamentos dessas populações ao longo dos tempos. Fora do território amazônico, tais registros de solos pretos também são encontrados no Vale do Paranapanema.

Estudos etnoarqueológicos, que buscam a correlação entre o meio espacial e material e o contexto etnográfico de determi-

nada sociedade, combinando os dados estáticos e objetivos das coletas arqueológicas com a dinâmica e as muitas subjetividades presentes na observação das culturas, indicam a forte simbologia da terra preta nessas sociedades não mais existentes, pela presença de seu significado quase mítico nessas regiões. É do conhecimento popular que as terras pretas são como um solo milagroso onde, em se plantando, tudo dá. A ciência possui registros dessas formações há cerca de cem anos.

No entanto, a questão que se deve colocar não se refere apenas à sua origem, mas às possibilidades de que venham a ser reproduzidas, para que suas propriedades sejam estendidas a toda área agricultável, reduzindo a alta dependência de adubos químicos. Nesse sentido é que se espera a contribuição dos cientistas, para que o conhecimento secular se transforme em ação efetiva em benefício da sociedade.

Também não se pode escapar à evidência irônica de que, no momento em que se discute em fóruns globais a necessidade de se incrementar a produtividade da agricultura para conter as pressões sobre o patrimônio ambiental, e quando se cobra do Brasil uma contribuição central na tarefa de alimentar o planeta, a ciência tenha que se valer do conhecimento tradicional da lavoura arcaica para solucionar um dos grandes desafios contemporâneos.

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.



# Coleção Pequenos Frascos

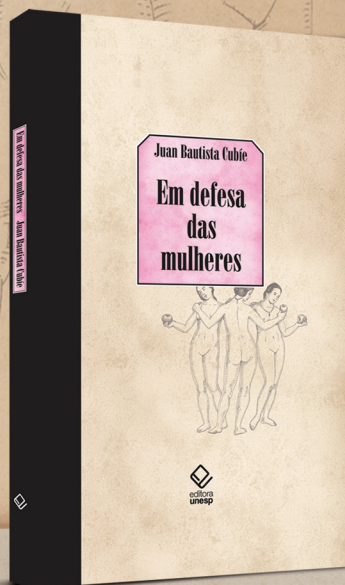
Livros transformam. Só alguns são breves. Pequenos frascos.

## Em defesa das mulheres

Juan Bautista Cubié publicou este texto na misógina Espanha de meados do século XVIII. Na contramão da corrente dominante, criticava os preconceitos e as maledicências contra as mulheres. Para isso, faz uso de conhecimentos de história e filosofia antigas, além de textos bíblicos, ressaltando que sua defesa não implicava um ataque aos homens.

Juan Baustista Cubié  
144 págs.

R\$ 30,00



### A Arte de pagar suas dívidas

Émile Marco de Saint-Hilaire  
128 pág.  
R\$ 30,00



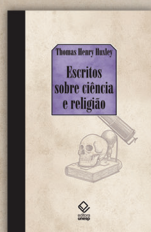
### Como escolher amantes e outros escritos

Benjamin Franklin  
124 pág.  
R\$ 26,00



### Diálogo no inferno entre Maquiavel e Montesquieu

Maurice Joly  
360 pág.  
R\$ 45,00



### Escritos sobre ciência e religião

Thomas Henry Huxley  
143 pág.  
R\$ 25,00



### O Filósofo autodidata

Ibn Tufayl  
200 pág.  
R\$ 30,00



### Modesta proposta

Jonathan Swift  
104 pág.  
R\$ 30,00



### Reflexões e máximas

Vauvenargues  
136 pág.  
R\$ 25,00



### O Teatro à moda

Benedetto Marcello  
149 pág.  
R\$ 25,00



### Textos autobiográficos e outros escritos

Jean-Jacques Rousseau  
178 pág.  
R\$ 35,00



editora  
unesp  
25 anos

À venda na Livraria Unesp  
e em outras livrarias do País.  
[www.editoraunesp.com.br](http://www.editoraunesp.com.br)  
[www.livrariaunesp.com.br](http://www.livrariaunesp.com.br)