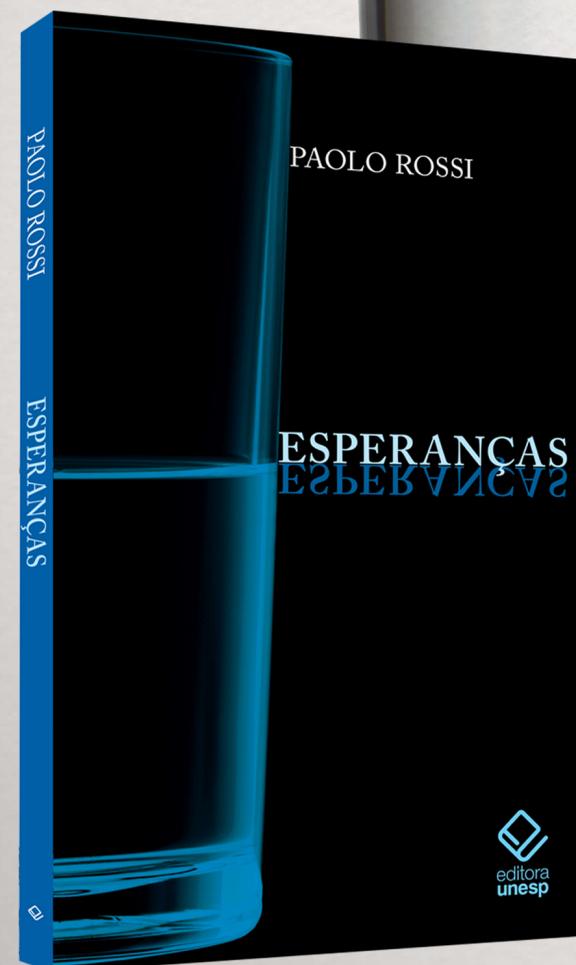




## Tem alternativa, doutor?

Apesar de incentivos do governo, terapias complementares enfrentam obstáculos para se incorporar ao SUS. Mas experiências regionais mostram os benefícios de um novo modelo de atendimento à saúde

# Que esperanças deveríamos ter num mundo naturalmente desigual?



Paolo Rossi, historiador e filósofo italiano, reitera a tese bem conhecida, mas pouco considerada nos debates filosóficos e políticos, do quanto foi perigoso acreditar em sensatez a partir de um “deslocamento” da teologia a uma filosofia da história. Em três capítulos – “Sem esperanças”, “Esperanças desmedidas” e “Esperanças sensatas” –, o autor examina os tipos de esperança que permeiam a história humana.

**Autor:** Paolo Rossi  
**Preço:** R\$ 20,00  
**Páginas:** 120

Produzir conteúdo,  
Compartilhar conhecimento.  
Editora Unesp, desde 1987.  
[www.editoraunesp.com.br](http://www.editoraunesp.com.br)



Governador  
Geraldo Alckmin

Secretário de Desenvolvimento  
Econômico, Ciência e Tecnologia  
Rodrigo Garcia



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Reitor

Julio Cezar Durigan

Vice-reitora

Marilza Vieira Cunha Rudge

Pró-reitor de Administração

Carlos Antonio Gamero

Pró-reitor de Pós-Graduação

Eduardo Kokubun

Pró-reitor de Graduação

Laurence Duarte Colvara

Pró-reitora de Extensão Universitária

Mariângela Spotti Lopes Fujita

Pró-reitora de Pesquisa

Maria José Soares Mendes Giannini

Secretária-geral

Maria Dalva Silva Pagotto

Chefe de Gabinete

Roberval Daiton Vieira

Assessor-chefe da Assessoria de Comunicação e Imprensa

Oscar D'Ambrosio



editora  
unesp  
fundação

Presidente do Conselho Curador

Mário Sérgio Vasconcelos

Diretor-presidente

José Castilho Marques Neto

Editor-executivo

Jézio Hernani Bomfim Gutierre

Superintendente administrativo e financeiro

William de Souza Agostinho

unesp*ciência*

Diretora de redação Luciana Christante

Editores-assistentes André Julião e Pablo Nogueira

Colunistas Luciano Martins Costa e Oscar D'Ambrosio

Arte Hankô Design (Ricardo Miura)

Assistente de arte Andréa Cardoso

Colaboradores Alice Giraldi, Reinaldo José Lopes

(texto); Alexia Santi, Gui Gomes, Luiz Machado,

Marcos Leandro Silva (foto); Marceleza, Sandro

Falsetti (ilustração)

Revisão Maria Luiza Simões

Projeto gráfico Buono Disegno

Produção Mara Regina Marcatto

Apoio de internet Marcelo Carneiro da Silva

Apoio administrativo Thiago Henrique Lúcio

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

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

www.unesp.br/revista; unespciencia@unesp.br

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

imprensaoficial

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO

Diretor-presidente Marcos Antonio Monteiro

Diretora vice-presidente Maria Felisa Moreno Gallego

Diretor industrial Ivail José de Andrade

Diretor de gestão de negócios

José Alexandre Pereira de Araújo

Tiragem 15 mil exemplares

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

## Investindo em alternativas

**E**m 2006, o governo federal promulgou a Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares (PNPIC), que reúne uma série de diretrizes que visam orientar a implementação de homeopatia, fitoterapia, medicina antroposófica, crenoterapia e medicina tradicional chinesa no Sistema Único de Saúde. Passados sete anos, contudo, a maior parte dos Estados ainda patina na universalização da oferta desses serviços e a maioria da população sequer sabe que teria direito a esse tipo de atendimento, como mostra o repórter Pablo Nogueira na matéria de capa deste mês. Mas há exceções, como Minas Gerais, tido como exemplo na implementação das terapias complementares na rede pública de saúde. E também o Ceará, que tem um projeto bem-sucedido na área de fitoterapia.

A reportagem ouviu pesquisadores, alguns deles da Unesp, que estão investigando os poucos sucessos e os muitos gargalos da PNPIC. As principais dificuldades incluem a pouca integração entre o Ministério da Saúde e o atendimento nos municípios, os gestores pouco preparados para solicitar os recursos necessários para a implementação dessas práticas, escassez de profissionais especializados, a resistência da classe médica em relação às terapias complementares e a falta de uma visão mais integrada da saúde por parte de todos os atores do sistema. Mas nem tudo são obstáculos. Aos poucos, as práticas complementares vão se disseminando pelo SUS. Os gastos com acupuntura e homeopatia, por exemplo, cresceram 71% nos últimos seis anos. A reportagem esteve em Botucatu para acompanhar atendimentos de homeopatia no Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Unesp. Vale a leitura.

\*\*\*

Depois de pouco mais de quatro anos, deixo a **Unesp Ciência** para assumir novos desafios profissionais. Aqui tive o prazer e o privilégio de fazer o jornalismo de ciência que sempre quis fazer – com leveza e, ao mesmo tempo, profundidade. Agradeço à Unesp por esta oportunidade. A revista fica em ótimas mãos. Um grande abraço a todos.

**Luciana Christante**  
diretora de redação

carta ao leitor



18

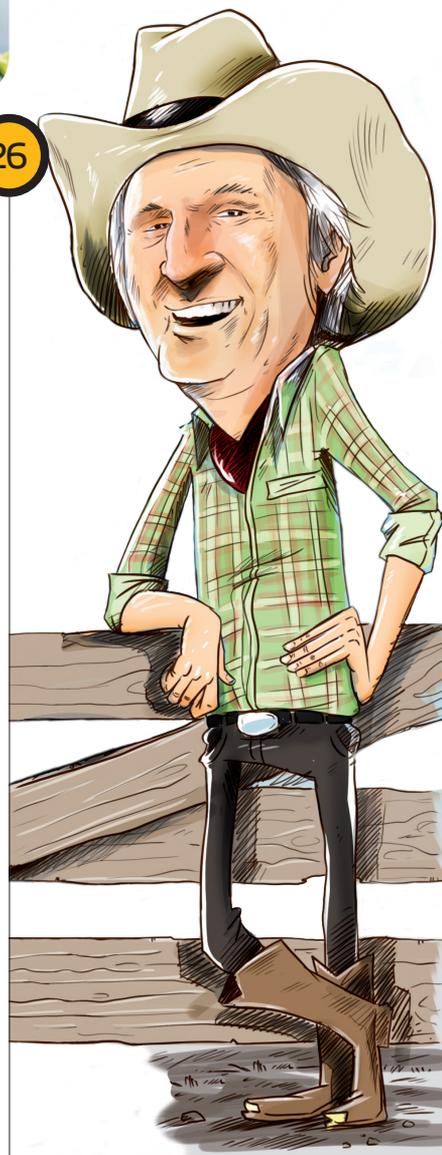
## Terapias integrativas no SUS

Tratamentos como homeopatia, acupuntura e fitoterapia deixam de ser uma opção apenas para quem pode pagar. Pesquisas mostram, porém, que a oferta destes serviços na rede pública ainda é problemática por falta de estrutura, investimento e de uma visão integrada da saúde

## O legado de Sérgio Reis

Ao deixar de lado a Jovem Guarda e investir numa versão moderna da música caipira, ele abriu as portas para uma nova geração de cantores sertanejos, de Chitãozinho e Xororó a Paula Fernandes

26



30

## À prova de fraude

Para aumentar a confiabilidade da identificação biométrica por impressão digital, pesquisadores de Bauru estão desenvolvendo um sistema que leva em conta as marcas dos poros da pele

6



### Perfil

Carminda da Cruz-Landim: mais de cinquenta anos de dedicação à biologia das abelhas

12



### Como se faz

Um aplicativo de celular que poderá detectar deficiência nutricional em pés de banana

16



### Estação de trabalho

Caranguejos, lagostas e outros invertebrados marinhos na sala de uma especialista em crustáceos

36



### Estudo de campo

Biólogos buscam contaminação ambiental na maior represa da Região Metropolitana de SP

42



### Quem Diria

Psicólogo de Assis analisa duas vertentes antagônicas do humor politicamente incorreto

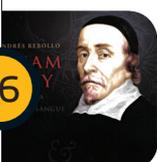
44



### Arte

Semiótica para questionar a dificuldade da ciência e da arte para descrever a riqueza do mundo

46



### Livros

Brasileira diseca a obra de William Harvey, o médico que desvendou a circulação sanguínea em 1628

48



### Click!

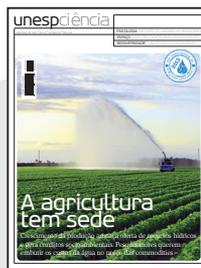
Luz de pirilampo para iluminar a busca por anfíbios em fragmentos florestais do noroeste paulista

50



### Ponto crítico

O humor politicamente incorreto é, na verdade, conservador, e reforça os padrões que finge romper



Sempre que vejo andarilhos à beira das estradas, fico me perguntando quem são, que

motivos os levam a estar ali, que força os empurra a andar incessantemente. Muito interessante a reportagem (*"Vidas errantes"*, ed. de setembro de 2013)

**Ana Silva, pelo Facebook**

.....  
Matéria maravilhosa (e socialmente necessária), com fotos tão maravilhosas quanto. Valeu investir 15 minutos na leitura e refletir sobre o tema (*"Vidas errantes"*, ed. de setembro de 2013)

**Débora Rubin, pelo Facebook**

.....  
Muito bom (*"Contra o blablablá quântico"*, ed. de agosto de 2013)! Tem horas que esse blablablá realmente irrita! Lógico que sempre existirão aqueles que aceitarão qualquer "papagaiada espiritualista/quântica", mas acredito que com iniciativas como esta e a do Richard Dawkins (citado na entrevista), a situação tende a melhorar no decorrer do tempo.

**Nélio Bastos, pelo Facebook**

.....  
Boa leitura (*"Contra o blablablá quântico"*, ed. de agosto de 2013). A transposição acrítica de dados científicos, transformando-os em pseudociência, é muito mais frequente do que podemos imaginar. Mas, talvez mais importante, os próprios dados ditos científicos devem ser acolhidos igualmente de modo crítico, tentando ver as condições em que foram obtidos e as limitações de sua abrangência.

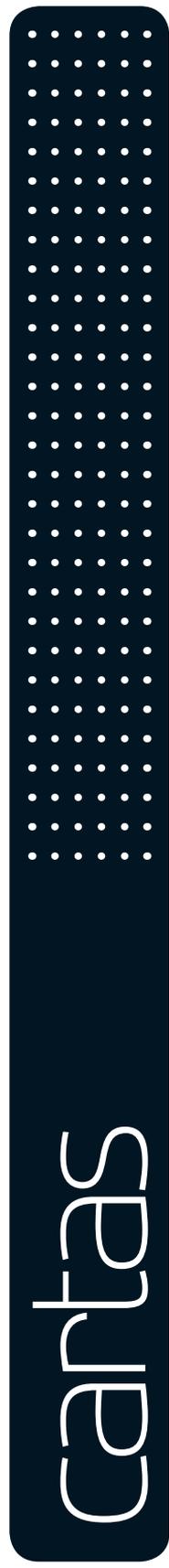
**Henrique Eisenberg, pelo Facebook**

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

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

revistaunespciencia

@unespciencia





# Carminda da Cruz-Landim

## A senhora das abelhas

Há mais de 50 anos na Unesp, ela é referência mundial na biologia destes insetos e defende que a publicação dos resultados das pesquisas é o "mínimo de retorno" que o cientista deve dar à sociedade

TEXTO Alice Giraldi • FOTO Alexia Santi

"A história é longa", avisa, logo no início da entrevista, Carminda da Cruz-Landim. "Trabalhei 40 anos na Unesp, me aposentei em 1999 e continuo como professora voluntária até hoje. Ainda não desfiz o vínculo com a universidade, embora ele esteja por um fiozinho."

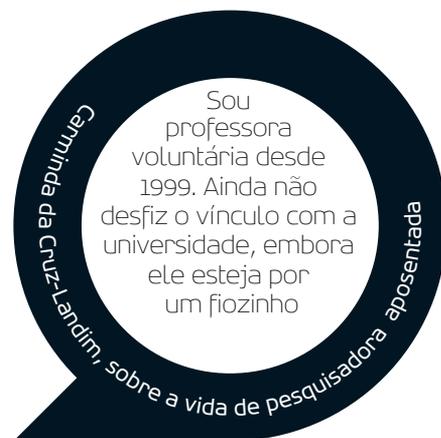
A objetividade e a capacidade de sintetizar dessa bióloga nascida em Portugal dá a pista para aquilo que alunos, colegas, amigos rapidamente aprenderam a respeito dela: Carminda é articulada. Mais: por trás de sua suavidade aparente, habita uma personalidade forte e enérgica.

Foi nessas características que provavelmente Carminda se apoiou para, no final dos anos 1950, iniciar uma improvável, mas bem-sucedida, carreira científica com base no estudo das abelhas. Discípula do pesquisador brasileiro Warwick Stevam Kerr – estudioso de abelhas de prestígio

internacional –, ela se tornou uma especialista na morfologia desses insetos. É bolsista de produtividade científica 1A do CNPq há vários anos. Seu livro *Abelhas – Morfologia e função de sistemas*, publicado (Editora Unesp, 2008), é considerado uma obra de referência nessa área.

Além de dissecar glândulas e outros órgãos de insetos sob as lentes de microscópios, e de atuar como docente de histologia do Departamento de Biologia do Instituto de Biociências da Unesp em Rio Claro, essa professora emérita da Unesp desempenhou papéis ativos na área administrativa da universidade. Entre outras iniciativas, organizou os cursos de pós-graduação do Instituto de Biociências, em 1975, e foi diretora do mesmo instituto, de 1987 a 1991.

Na ampla casa que divide hoje com o marido, o geólogo Paulo Landim, em Botucatu (SP), na esquina das ruas da Tran-





## O que dizem

sobre Carminda da Cruz-  
-Landim

### Klaus Hartfelder

Professor da Faculdade de Medicina  
de Ribeirão Preto da USP

A professora Carminda é uma autoridade internacional em morfologia de abelhas. Ela é extremamente concentrada e metódica. Valoriza muito a precisão do trabalho e exige essa precisão dos alunos. Criou uma escola em sua área de pesquisa, pois formou muitos alunos, que hoje atuam como professores em diferentes locais do Brasil.

### Amilton Ferreira

Professor do Instituto de Biociências da  
Unesp em Rio Claro

Ela é uma figura extraordinária. A conheci em 1958, recém-chegada à Unesp. Carminda sempre tratou a universidade como ela deve ser tratada: como um lugar para se trabalhar duro, de maneira séria, competente e dedicada. Ela implantou iniciativas que hoje são a coluna de sustentação do Instituto de Biociências, como a criação dos cursos de pós-graduação. Sempre estimulou os alunos a publicarem e publicou junto com eles.

### Zilá Luz Paulino Simões

Professora da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da USP em Ribeirão Preto

Seu livro *Abelhas – Morfologia e função de sistemas* é uma obra referencial para todo estudioso do tema, não existe outro na área com os mesmos objetivos. É muito enérgica e exigente, mas também muito suave, dedicada e segura para orientar. Carminda se expressa com muita clareza e tem um grande poder de persuasão, o que a torna capaz de conseguir tudo o que quer dos alunos.



Com apenas dois anos de idade, em Figueira de Lorvão, a aldeia natal, em Portugal



Recebendo o canudo na formatura do curso de História Natural da USP, em 1959

Fotos: Arquivo pessoal

quilidade e da Esperança, Carminda da Cruz-Landim recebeu a reportagem de **Unesp Ciência** para a seguinte entrevista:

**UC A senhora é filha de portugueses e nasceu em Portugal. Em que circunstâncias chegou ao Brasil?**

**CARMINDA** Nasci numa aldeiazinha muito pequena, chamada Figueira de Lorvão, que pertence ao distrito de Coimbra. As famílias da minha mãe e do meu pai eram de camponeses. A família da minha mãe era mais abastada, tinha uma boa quantidade de terras, assim todos se ocupavam do trabalho agrícola, exceto a minha avó, que era padeira. Já a família do meu pai tinha uma extensão menor de terras, que não era suficiente para eles se ocuparem o tempo todo como lavradores. Por isso, meu avó e meu pai trabalhavam cortando madeira. A uma certa altura, em 1937, meu pai achou que não tinha condições de progredir naquela situação e decidiu vir para o Brasil. Eu tinha dois anos de idade e fiquei com minha mãe em Portugal. O plano era que meu pai viesse na frente e acertasse mais ou menos a vida. Ele desembarcou no Rio de Janeiro, onde moravam alguns parentes, mas depois foi para Presidente Venceslau, no pontal do Paranapanema, região oeste do Estado de São Paulo. A cidade era recente, havia sido fundada em 1920, as fazendas estavam se formando. Em 1939, no clima de tensão pré-Segunda Guerra, meu pai acabou trazendo a mim e à minha mãe para o Brasil antes do planejado, porque achava que com o início da guerra tudo ficaria mais difícil. Creio que não era a intenção dele que nós viéssemos tão cedo de Portugal, porque talvez ele não quisesse que minha mãe e eu fôssemos morar na fazenda, que nós chamávamos de “o mato”. Moramos na fazenda por pouco tempo, depois ele comprou um bar e mudamos para a cidade.

**UC O quanto da cultura portuguesa ficou na senhora?**

**CARMINDA** Bastante, eu diria. Apesar de eu ter vindo para o Brasil ainda muito pequena, em Presidente Venceslau havia uma colônia portuguesa de tamanho considerável e, como os meus pais chegaram ao

Brasil sozinhos, sem ninguém da família e sem conhecer nada do país, acabamos ficando ali, dentro dela. A maior parte das pessoas que frequentavam a nossa casa e mesmo o bar do meu pai era de portugueses. Isso quer dizer que praticamente até eu sair de Presidente Venceslau, aos 17 anos, vivi nesse meio. As histórias que meus pais contavam eram de Portugal, minha mãe fazia comida portuguesa, ouvíamos fados, meu pai assinava o jornal *A voz de Portugal*, que trazia poesias de autores portugueses.

**UC A saída de Presidente Venceslau, aos 17 anos, foi para estudar?**

**CARMINDA** Foi. A única possibilidade que havia naquele tempo em Presidente Venceslau para o aluno que concluía o ginásio era fazer o curso normal, para ser professor primário. Mas eu tive um professor de geografia, chamado Norman Kerr Jorge, que se interessava pelos alunos e gostava de mim, porque eu era boa aluna. Ele achou que eu não devia parar de estudar e foi conversar com o meu pai. Meu pai argumentou que não conhecia ninguém no Brasil, que não sabia para onde me mandar para eu continuar os estudos. O professor Norman se comprometeu a ajudar e acabou arrumando uma vaga para eu estudar no curso científico do internato do Colégio Piracicabano, em Piracicaba, de origem americana. Foi lá que eu conheci o Paulo (Landim).

**UC E o ingresso no curso de História Natural da USP, como aconteceu?**

**CARMINDA** Eu estava terminando o científico no Piracicabano e, durante o curso, tinha gostado muito de química, principalmente das aulas práticas, no laboratório. Pensei em prestar vestibular para o curso de Química, mas como achava que não ia passar, porque era fraca em física e matemática, decidi também prestar para História Natural. Terminei o científico, voltei para a minha casa em Presidente Venceslau e fiquei estudando sozinha. Depois fui para São Paulo, prestei o vestibular na USP para História Natural e entrei. Naquele tempo a faculdade ficava num palacete na Alameda Gleite. Eu morava com uma colega

ucraniana no Hotel do Minho, que era de uns portugueses e ficava na esquina da rua Duque de Caxias com Santa Efigênia, bem na Boca do Lixo (*risos*). Naquele tempo as aulas de zoologia e fisiologia já eram dadas na Cidade Universitária, que estava começando a ser implantada. As aulas de licenciatura eram ministradas no prédio da rua Maria Antônia, em Higienópolis.

**UC Que caminhos a levaram à Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Rio Claro?**

**CARMINDA** Quando eu estudava no Colégio Piracicabano havia um professor, que também dava aulas na Esalq (Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz), chamado Warwick Stevam Kerr, que era primo do Norman Kerr. Ele era uma pessoa muito ativa e, sabendo que o professor de história natural do colégio era muito ruim, costumava levar os alunos interessados para o câmpus da Esalq, para ensinar algumas coisas de biologia. A primeira vez em que eu vi um microscópio, cromossomos, divisão celular, essas coisas, foi com o dr. Kerr, na Agronomia, em Piracicaba. Depois disso, passei um longo tempo sem ouvir falar dele. Mais tarde, quando eu estava terminando o curso de história natural na USP, o dr. Kerr foi à faculdade procurar algum formando que pudesse ser professor do curso de histologia na cadeira de biologia geral, da recém-criada faculdade em Rio Claro. Então o professor Antonio Brito da Cunha, que era o professor de histologia na USP, me indicou. Fui para Rio Claro trabalhar com o dr. Kerr em 1958. A





Carminda (à dir.) com colegas de pesquisa e o mestre Kerr, em Rio Claro, 1960



Pesquisadora contratada, anos 1960

pesquisa estava começando naquela época nas universidades, mas o dr. Kerr já era muito engajado nas atividades investigativas. Então, logo que fui para Rio Claro, fui contratada em tempo integral como professora de histologia e pesquisadora, na mesma linha de pesquisa em que o dr. Kerr trabalhava naquela ocasião.

**UC** Que era a do estudo das abelhas...

**CARMINDA** Isso mesmo. O dr. Kerr trabalhava na Esalq na cadeira de genética e o foco de interesse dele era saber como eram produzidas as rainhas entre as abelhas nativas, ou seja, como é que dentro de um determinado lote de fêmeas era escolhida a rainha. Isso já estava bem estabelecido entre as abelhas europeias, as *Apis mellifera*. Já se sabia que, durante todo o seu desenvolvimento, a rainha recebe uma alimentação diferente, a geleia real, que resulta num desenvolvimento também diferente. O alvéolo de cera no favo onde ela se desenvolve também é maior, diferente em relação aos das operárias. Já no caso das abelhas nativas, do gênero *Melipona*, não há diferenças, nem quanto à alimentação nem entre os alvéolos, é tudo igual. Os ovos são colocados sobre o alimento, que é previamente depositado pelas operárias no fundo dos alvéolos. Depois disso, os alvéolos são fechados com

cera e, de repente, saem de lá operárias ou rainhas. O dr. Kerr achava que isso devia ter origem numa diferença genética: as operárias deveriam ser homozigotas para esses dois pares de genes, enquanto as rainhas seriam heterozigotas para os mesmos dois pares de genes.

**UC** Seus estudos confirmaram essa hipótese?

**CARMINDA** Durante um bom tempo se aceitou essa hipótese. Mais recentemente estudos têm mostrado que as diferenças na geração das rainhas não se devem propriamente ao fato de operárias e rainhas serem homozigotas ou heterozigotas, mas a fatores que determinam expressões gênicas diferentes. Tanto é assim que enquanto em *Apis* as operárias controlam a produção de rainhas, no gênero *Melipona* a cada determinado número de posturas de ovos nasce um certo número de rainhas.

**UC** A senhora é especialista no estudo da morfologia das abelhas. Como iniciou nessa linha de pesquisa?

**CARMINDA** Quando comecei a trabalhar com abelhas, o dr. Kerr também estava interessado em aspectos relacionados à comunicação entre esses insetos. Por exemplo: como uma operária descobre uma fonte de alimento, néctar ou pólen, volta para

a colônia e conta para as outras abelhas, que vão atrás desse alimento. Esse processo já era bem conhecido em *Apis*, (Karl Ritter) von Frisch tinha ganhado um Nobel com a descoberta da chamada “dança das abelhas”. Mas o dr. Kerr queria saber como isso acontecia entre os meliponídeos, quer dizer, entre as abelhas nativas, sem ferrão. O indicativo que ele tinha era que a comunicação se dava a partir de feromônios, produtos químicos produzidos em glândulas, que, de alguma forma, transmitiam a informação sobre o caminho percorrido pelos insetos. A ideia era que as abelhas iam depositando gotinhas dessas substâncias, fazendo uma espécie de trilha de cheiro, que depois as outras abelhas seguiam. Então o que o dr. Kerr me propôs quando cheguei a Rio Claro era que eu estudasse essas glândulas em várias espécies de abelhas. Meu trabalho foi direcionado à morfologia, relacionado com a disciplina que eu ministrava, que era histologia. Isso significava que eu passava boa parte do tempo dissecando as glândulas e examinando lâminas no microscópio, para ver como esses órgãos se apresentavam nas operárias, nas rainhas, nos machos. Era a partir desses dados que eu tentava tirar informações, não havia condições para fazer análise química, era tudo mais ou menos na base da inferência.



Aluna de pós-doc em Chicago, 1968



Em Botucatu, com o marido e geólogo Paulo Landim, ex-professor da Unesp

Fotos: Arquivo pessoal, Gui Gomes

**UC A senhora é contemporânea e colega do zoólogo Paulo Vanzolini, falecido recentemente. Chegou a conviver com ele?**

**CARMINDA** Sim, conheci o Vanzolini. São Paulo me faz lembrar dele. O Vanzolini tinha dois lados bem característicos: o boêmio e o cientista. Como cientista, ele era, embora médico, um naturalista que percorria a Amazônia e o sertão coletando lagartos para suas pesquisas. Como boêmio, era compositor, gostava de noitadas nos bares, andava sempre meio apaixonado. Os dois lados se encontravam no fato de ele ser um excelente contador de “causos” e de suas experiências. Foi ele que bolou toda a estrutura da Fapesp. Chegou, inclusive, a viajar para os Estados Unidos, para ver como era a estrutura das fundações americanas.

**UC A senhora ingressou na carreira científica no fim dos anos 1950, quando havia poucas mulheres atuando no meio acadêmico no Brasil. Enfrentou dificuldades pelo fato de ser mulher?**

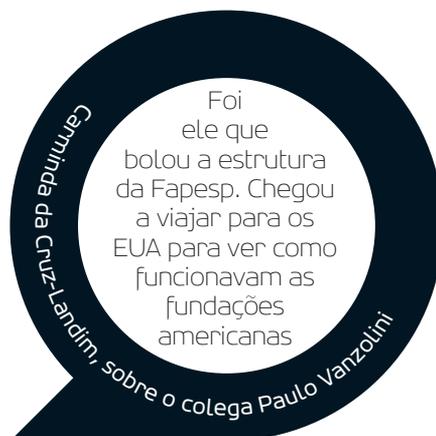
**CARMINDA** Não posso dizer que durante minha carreira tenha havido muitas oportunidades em que o fato de ser mulher tenha sido um obstáculo. Geralmente os obstáculos eram para atingir o topo da carreira ou para ocupar cargos de chefia.

Fiz o meu concurso de titular em 1978 e fui por várias gestões chefe de departamento, coordenadora de pós-graduação e, até hoje, a única diretora da minha unidade. Também fui presidente da comissão de pós-graduação e sou professora emérita da Unesp. Contudo, é claro que houve episódios em que a condição subalterna da mulher se configurou. Um exemplo disso aconteceu quando fomos fazer o pós-doutorado nos Estados Unidos. O Paulo recebia uma bolsa da Capes no valor de US\$ 800,00. Eu pedi uma bolsa para a Fapesp para desenvolver o mesmo tipo de atividade que ele, mas em outra instituição, na Strich School of Medicine

da Loyola University, em Maywood, Chicago. A decisão da Fapesp foi que como o Paulo já tinha bolsa da Capes eu receberia apenas uma complementação, isto é, US\$200,00, sem direito a auxílio passagem para os filhos, seguro-saúde ou qualquer outra ajuda adicional. Dá para perceber como os direitos sociais melhoraram.

**UC A senhora conta com uma farta produção científica, com mais de 300 trabalhos publicados. O que a levou a empreender esse esforço de publicação?**

**CARMINDA** Sempre considerei que do tripé sobre o qual a universidade se sustenta, o mais importante é o ensino e que as duas outras pernas devem servir primordialmente ao ensino, ou seja, à formação de pessoal qualificado. Considero que a produção de conhecimento é fundamental, mas sempre nesse contexto. Por isso tenho tantas publicações, porque sempre fiz questão de que meus alunos publicassem seus resultados, mesmo que não fossem especialmente importantes. São muitos trabalhos porque são colaborações com meus muitos alunos de iniciação científica, mestrado e doutorado. Acho que é obrigação dar a público o trabalho realizado numa escola gratuita e às vezes com bolsa, tudo pago pelo contribuinte. É o mínimo de retorno que se pode dar. **UC**



# Retrato da

FOLHA AMARELADA da bananeira pode ser sinal de falta de potássio; pesquisadores querem fazer diagnóstico usando dispositivos móveis de baixo custo

# desnutrição (das bananeiras)

Grupo de Registro desenvolve aplicativo para celular que poderá detectar deficiência de nutrientes em pés de banana; tecnologia deve diminuir prejuízos e aumentar a competitividade dos produtores

TEXTO André Julião • FOTOS Gui Gomes

**S**e sua pele começar a ficar muito seca e perder elasticidade, pode ser um sinal de que seu organismo está precisando de potássio. Com as plantas ocorre algo parecido, pois elas também mudam sua aparência quando estão carentes de algum nutriente. No caso da bananeira – cujo fruto é conhecido por seu alto teor de potássio – o sinal aparece nas folhas, que ficam amareladas quando o mineral está em falta em seu organismo. Bananicultores experientes reconhecem o problema e sabem corrigi-lo, introduzindo o mineral na adubação do solo. No entan-

to, “quando se consegue detectar visualmente a deficiência, 20% da produção já foi perdida”, adverte o agrônomo Danilo Eduardo Rozane, professor da Unesp em Registro. Para evitar as perdas, o ideal seria detectar o problema muito antes, diz ele, que pretende fazer isso usando apenas um telefone celular.

Viabilizar uma ferramenta que facilitaria tanto a vida dos produtores, porém, não é tarefa das mais simples. Para realizá-la, Danilo firmou uma parceria com a colega de campus Silvia Helena Modenese Gorla da Silva e o professor William Natale,

da Unesp em Jaboticabal. Os três fazem parte do Grupo de Pesquisa em Nutrição e Manejo de Frutíferas, no qual Silvia é responsável pela parte computacional, mais especificamente o processamento digital de imagens (PDI). “Precisamos ‘treinar’ o software para reconhecer uma deficiência na foto de uma folha”, diz. Assim como a folha amarelada indica deficiência de potássio, explica a pesquisadora, um tom de verde mais claro que o normal significa escassez de calcário e magnésio. Se além de amarelada ela estiver com uma textura lisa, há uma deficiência de nitrogênio.





#### APRENDIZADO NA ESTUFA...

Alunos observam bananeiras submetidas a diferentes deficiências nutricionais; folhas vão alimentar banco de dados que servirá de referência para software



#### ...E NO POMAR

Na plantação experimental, pesquisador aplicou diferentes doses de calcário;

“Treinar” o software significa dar a ele valores de referência. “Precisamos ‘dizer’ ao programa quais são as características de uma folha com deficiência de magnésio e calcário, como se parece outra com deficiência de nitrogênio e assim por diante”, exemplifica Silvia.

Esse “treinamento” já começou. Em uma estufa, os pesquisadores cultivam 27 vasos com três pés de banana cada. Danilo induziu diferentes deficiências nutricionais em cada um deles. Em cada vaso está marcado o que falta em cada um: cálcio e magnésio, nitrogênio, fósforo, potássio ou enxofre. Um controle tão preciso só pode ser feito porque as pequenas bananeiras foram plantadas com a técnica da hidroponia, ou seja, suas raízes ficam imersas numa solução de água e nutrientes. “O solo pega nutrientes para ele. Cultivadas dessa forma, as plantas podem ficar com tudo”, explica Danilo. Em cada vaso, uma mangueira ligada a um compressor de ar, do mesmo tipo usado em aquários, lança oxigênio na solução que banha as raízes.

A cada 30 dias, uma folha é retirada de cada planta e escaneada. Com isso, até o começo do ano que vem os pesquisadores

esperam formar um banco de dados que vai ajudar a entender como se comportam a coloração e a textura das folhas em diferentes momentos do ciclo de vida e com variadas deficiências nutricionais. A ideia é usar esses valores de referência para guiar as análises feitas pelo aplicativo que deve ser instalado em celulares.

Para que a imagem escaneada seja uma informação possível de ser lida pelo computador, no entanto, ela precisa ser transformada em números. Os pesquisadores fazem isso retirando de cada foto 20 amostras, que na verdade são quadrados com 100 pixels

x 100 pixels (cerca de 2,5 cm de cada lado). Em seguida, cada um deles é decomposto nos três componentes de cores RGB (sigla em inglês para vermelho, verde e azul, as chamadas cores primárias, das quais são formadas as outras). De cada canal RGB, é medida a intensidade dos tons de cinza e no fim de todo esse processamento o tal quadradinho será definido por 769 variáveis, o que o torna único.

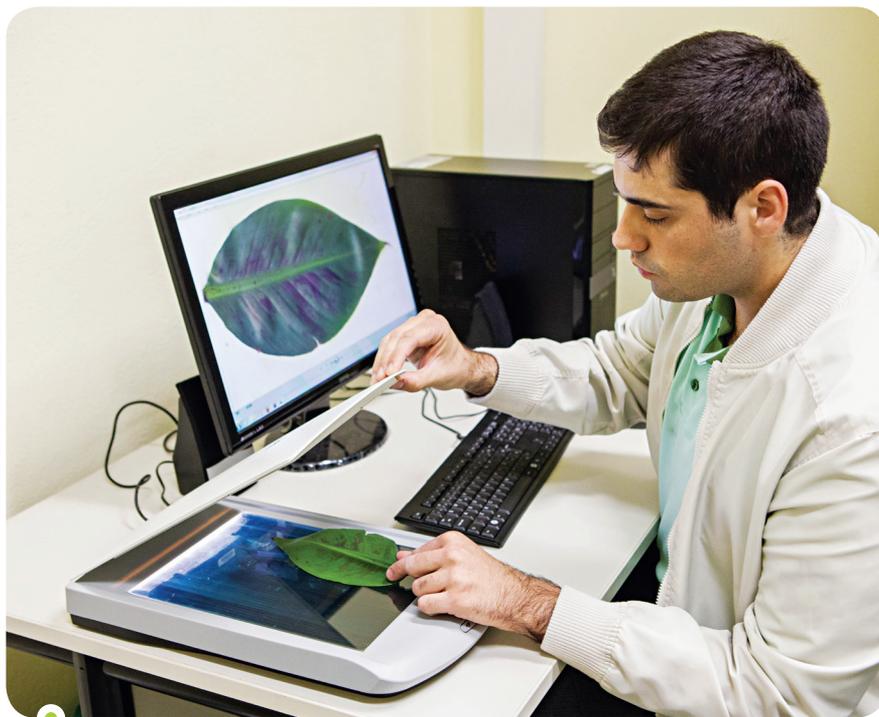
#### Agricultura de precisão

O processamento digital de imagens é uma ferramenta cada vez mais usada na chamada agricultura de precisão. “A novidade é que já podemos fazer isso em dispositivos portáteis”, diz Lúcio André de Castro Jorge, pesquisador da Embrapa Instrumentação, braço da empresa dedicado a tecnologias para a produção agrícola e pecuária. No site da instituição estão disponíveis para download diversos softwares gratuitos para análise de imagens em diferentes culturas, como eucalipto, soja, milho e laranja. “O próximo passo será deixar tudo disponível para smartphone. Atualmente, já dá para usar alguns deles em tablet”, afirma Jor-

A cada 30 dias, uma folha de cada planta é escaneada. Até o fim do ano os pesquisadores esperam ter um banco de dados para entender como se comportam a coloração e a textura das folhas sob variadas deficiências nutricionais



objetivo é saber como as plantas reagem à falta de nutrientes no campo



#### DO SCANNER PARA O CELULAR

Bolsista de iniciação científica, João Francisco Modenese escaneia uma folha com cerca de 60 dias; esse estágio da pesquisa é fundamental para calibrar o aplicativo

ge. Outro avanço recente nesta área é o uso de câmeras fotográficas que, embarcadas em aviões ou em veículos aéreos não tripulados (ou drones), são capazes de detectar pragas nas lavouras, e em estágios cada vez mais precoces.

O que os pesquisadores de Registro querem desenvolver, no entanto, é algo bem mais acessível aos pequenos produtores. “Queremos que com um celular, desses mais baratos, cada um possa fazer o diagnóstico da própria plantação”, diz Silvia. Apesar de a região ser a maior produtora de banana do Estado de São Paulo e segunda maior do Brasil, a maioria dos bananicultores produz de forma quase artesanal, com pouca ou nenhuma assistência de agrônomos. “Existem bananais aqui com 40 anos, enquanto o recomendado é replantá-los a cada 10”, explica Danilo. “Do jeito que está, a produção fica menor a cada ano.”

Danilo nos leva até uma dessas propriedades para mostrar outro experimento, que também está colaborando para o desenvolvimento do software. Em uma plantação convencional de bananas nanicas e prata, o pesquisador separou uma área para aplicar diferentes proporções de cal-

cário. Essa etapa de preparo do solo, chamada calagem, eleva os teores de cálcio e magnésio, além de corrigir a acidez da terra, um dos fatores que mais influenciam a produtividade, principalmente em regiões tropicais. Sem a calagem, a produção tem ciclo e custo maiores.

O objetivo da pesquisa é descobrir qual a dose ideal de calcário para os bananais da região, já que os dados registrados na literatura científica são escassos ou conflitantes. “Tudo isso aqui é para descobrir um número”, resume Danilo, enquanto anda pelo bananal. “Na verdade, sequer existe um padrão nutricional brasileiro para a banana. Os parâmetros usados aqui são os da Costa Rica”, completa, referindo-se a outro grande produtor mundial da fruta.

Com plantas produzindo no campo, pode-se ter referências mais próximas das que o agricultor vai encontrar quando usar o software a ser desenvolvido pelos pesquisadores, e que ainda não tem data para sair. Danilo mostra folhas com diferentes sintomas de deficiência nutricional e explica que não é apenas a cor que é preciso levar em conta, mas também textura, tamanho, qual das folhas será analisada

e diâmetro do pseudocaule, como é chamado o tronco da bananeira. As análises mais usadas hoje são químicas, baseadas em amostras de solo e folha. O agrônomo acredita, porém, que a proporção entre uma e outra é desigual. “Os produtores costumam fazer dez análises de solo para cada uma de folha. É importante aumentar a proporção dessa última para obter um maior refinamento.”

Análises químicas do solo e das folhas têm de ser feitas em laboratórios credenciados, e o mais próximo de Registro fica justamente no câmpus da Unesp em Botucatu. Danilo vem batalhando pela instalação de um laboratório desse tipo em Registro, a fim de tornar o processo mais rápido e eficiente. Há quase um ano, ele conseguiu cerca de R\$ 200 mil reais em equipamentos, financiados pela Fapesp, mas ainda precisa de espaço físico para instalar tudo e começar os trabalhos. Aliando tecnologias sofisticadas com outras de custo menor, como a do “diagnóstico” por imagem, os pesquisadores pretendem ajudar a região, historicamente carente em investimentos, a se transformar num polo competitivo da fruticultura brasileira. 

# Giovana Bertini

Como era de se esperar de um lugar que atende pelo nome de Laboratório de Biologia e Cultivo de Crustáceos (LabCrust), a sala desta professora da Unesp em Registro está povoada por objetos que fazem alusão a caranguejos, lagostas e outros invertebrados do mesmo grupo. A maior parte deles veio de Ubatuba, no litoral norte de São Paulo, onde ela fez as pesquisas que lhe renderam o mestrado, o doutorado e o pós-doutorado. Presentes de amigos, alunos e parentes, bem como lembranças adquiridas em viagens a congressos no Brasil e no exterior, completam o resto da coleção.



## ORIGAMI

As dobraduras são presente de uma aluna de ascendência japonesa; Registro foi a primeira cidade a ter uma colônia de agricultores japoneses no Brasil



## INVASOR ASIÁTICO

O camarão-da-malásia foi introduzido no Brasil para ser cultivado e acabou solto na natureza. Esse indivíduo foi encontrado num rio da região



## MR. SHELLS

Giovana comprou o crustáceo todo feito de conchas do mar numa viagem à Califórnia, onde participava de um congresso internacional da sua área de estudo





Fotos: Gui Gomes



### FRUTO DA TERRA

A pesquisadora comprou esse caranguejo assim que chegou no câmpus em 2003; ele é feito de uma palmeira típica da região, a jerivá



**GRANDÃO**  
Cunhado não é parente, mas dá presente. Este foi comprado em Ubatuba. "Ele disse que lembrou de mim no momento que viu", diz a professora





**HOMEOPATIA**

**Em  
Consulta**

 Serviço de  
Acupuntura e  
Homeopatia  
FMB HC-Botucatu

# O SUS em busca de alternativas

Antes disponíveis apenas para quem podia pagar, as terapias complementares aos poucos chegam ao Sistema Único de Saúde. Mas tornar sua oferta realmente universal exigirá uma visão integrada da saúde e até mudanças nos cursos de medicina

TEXTO Pablo Nogueira • FOTO Marcos Leandro Silva ●

**T**omar um anti-inflamatório durante uma década e dormir usando uma placa protetora entre os dentes. Essa era a única opção de tratamento de que dispunha, até o ano passado, a dona de casa Gisela Toledo da Silva (55) para tratar seu bruxismo, um distúrbio que leva a pessoa a ranger os dentes durante o sono. O problema a obrigava também a fazer frequentes visitas ao dentista, sem que isso lhe trouxesse melhora. Em 2012, uma dentista sugeriu que Gisela se tratasse com homeopatia. “Eu já tinha ouvido falar, mas não levava a sério”, conta. Desesperançada com os rumos do tratamento, procurou o ambulatório de homeopatia do Hospital das Clínicas da Unesp em Botucatu. “Faz um ano que me trato lá. As crises não cessaram de todo, mas diminuíram muito.” Animada, ela trouxe para o ambulatório o marido, que sofre de colite, uma inflamação no intestino

grosso. “O tratamento está no começo, mas já reduziu o problema dele em 70%”, diz a mulher. Além da própria sensação de melhora, Gisela usou outro argumento para convencer o companheiro a tentar a nova terapia: na Unesp, o tratamento é gratuito. “Não teríamos como pagar consultas num homeopata particular.”

Assim como a homeopatia, outras modalidades ditas complementares de tratamento, como fitoterapia, acupuntura e crenoterapia (ingestão ou banho de águas termais), são – ou deveriam ser – acessíveis aos usuários do Sistema Único de Saúde (SUS). Em 2006, o Ministério da Saúde promulgou a Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares (PNPIC), que consiste numa série de diretrizes que visam orientar a implementação dessas práticas. A medida refletiu uma opção estratégica do Ministério, que aposta nesses serviços para promover a

saúde e proporcionar um tratamento mais humanizado. Mas, passados sete anos da criação da PNPIC, a maior parte dos Estados ainda patina na universalização da oferta desses serviços, e muitos usuários sequer sabem que teriam direito a esse tipo de atendimento.

Segundos dados do Ministério da Saúde, o número de consultas homeopáticas no SUS cresceu 384% entre 2000 e 2010. A maior parte desse aumento deu-se depois da implementação da PNPIC: de 2007 a 2011 o número de atendimentos subiu de 257 mil para 311 mil, o que correspondeu a um aumento de menos de 10% nos gastos do governo nesta área (veja quadro na pág. 20). A médica homeopata Renata Lemônica, mestrandia em saúde coletiva na Faculdade de Medicina da Unesp em Botucatu, resolveu ir além dos números oficiais e investigar o que mudou no SUS com a chegada PNPIC.





#### MAIS TEMPO PARA A CONSULTA

Entre os 1.100 atendimentos anuais feitos no ambulatório da Unesp em Botucatu estão casos como o de Gisela da Silva, que buscava opções para tratar seu bruxismo



Fotos: Marcos Leandro Silva

#### RAIO X NO SUS

Renata Lemônica identificou todos os serviços de homeopatia cadastrados

Renata, que também é a coordenadora do ambulatório de homeopatia da Unesp, mapeou os 120 pontos de atendimento gratuito deste serviço cadastrados no Ministério da Saúde. Alguns deles já estavam em funcionamento muito antes que a PNPIC fosse promulgada em 2006. Foi sobre esses que a pesquisadora se debruçou, enfocando, em especial, aqueles de maior estrutura, que empregavam mais de um homeopata para o atendimento. Em seu levantamento, ela entrevistou médicos gestores em São Paulo, Itu, Macaé, Rio de Janeiro, Belo Horizonte, Juiz de Fora, Vitória e no Distrito Federal.

A pesquisadora explica que o cadastro do Ministério está defasado, e o número de serviços em funcionamento deve ser muito maior. Entre as causas para a defasagem está o baixo status de que a especialidade desfruta, o que faz com que, muitas vezes, o homeopata seja contratado para trabalhar num determinado serviço de saúde devido ao fato de possuir também formação numa especialidade alopática. Uma vez contratado, consegue convencer seu superior de que vale a pena implementar também o atendimento em homeopatia, com argumentos como o baixo custo e a funcionalidade em certos quadros, sobretudo nos mais brandos. “As entrevistas mostram que muitos desses serviços

surgiram do entusiasmo e dos esforços de um único indivíduo”, analisa Renata. “Não nasceram de uma política pública. Logo, se essa pessoa sai ou se aposenta, são grandes as chances de que o atendimento seja interrompido.”

Em seu texto, a PNPIC oferece uma série de diretrizes para orientar a implementação e a oferta de terapias complementares. No caso da homeopatia, inclui itens como o acesso da população ao medicamento homeopático, a necessidade de intensificar as pesquisas científicas na área, o fornecimento de medicamentos e materiais de trabalho e o aperfeiçoamento dos profissionais. Renata procurou avaliar até que ponto as diretrizes estavam sendo seguidas, e quais as dificuldades de sua implementação.

Atualmente existem cerca de 3.700 estabelecimentos de terapias complementares reconhecidos pelo SUS. Mas só pouco mais de uma centena de serviços de homeopatia estão registrados lá. E, em vários, o paciente paga o custo do medicamento

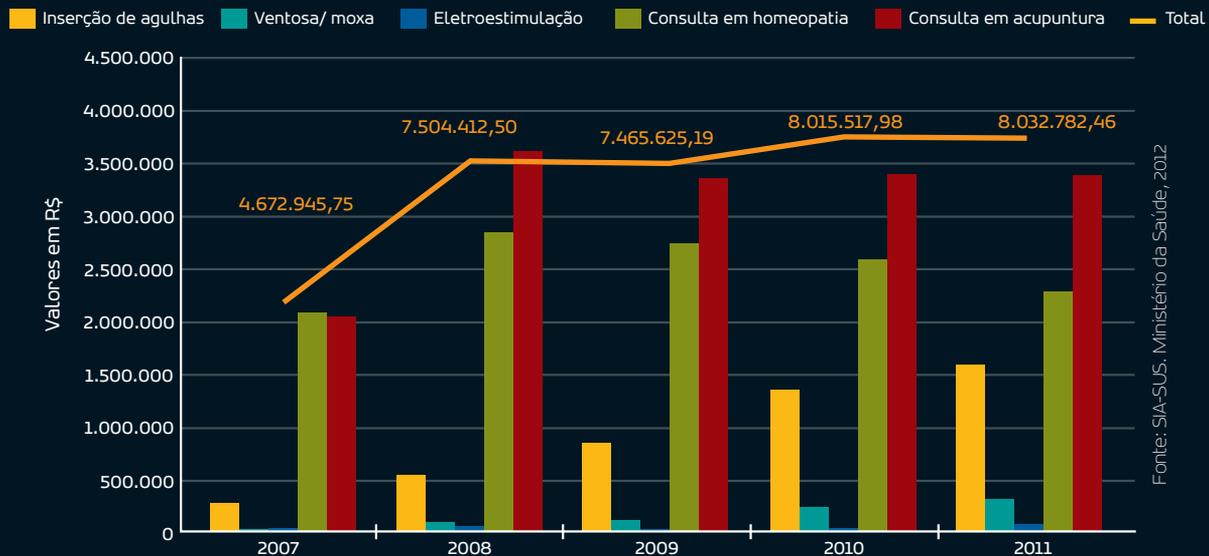
A questão dos medicamentos homeopáticos, por exemplo, revelou-se problemática. Dentre os oito municípios pesquisados, apenas Juiz de Fora obteve os recursos para construir uma farmácia homeopática, a fim de fornecer os remédios gratuitamente à população. Algumas cidades fazem acordos com farmácias particulares, enquanto outras deixam os custos para os pacientes. “Muitas vezes o secretário de Saúde acha que é mais fácil fazer um convênio com uma farmácia do que investir na construção de uma”, diz Renata. E como o medicamento homeopático tem baixo custo, entre R\$ 4 e R\$ 10, muitos usuários acabam pagando do próprio bolso, prossegue ela. “Mas sempre há pessoas que não podem pagar nem estes R\$ 10.”

Outros pontos da PNPIC revelaram-se igualmente frágeis. O material de trabalho para os atendimentos – basicamente, livros técnicos da área – é, muitas vezes, custeado pelos próprios médicos. O dinheiro para inscrições e viagens para cursos e congressos também costuma sair do bolso dos profissionais de saúde, e, eventualmente, dos recursos das secretarias de Saúde municipais. Já a pesquisa homeopática continua ocorrendo em ritmo bem lento, em nada comparável ao que se vê em outras especialidades médicas.

O avanço da pesquisa na área é estraté-

## ACUPUNTURA E HOMEOPATIA NA LIDERANÇA

Depois da implementação da PNPIC, gastos com as duas terapias cresceram 71% em seis anos



gico para combater as resistências contra a prática homeopática, que persistem na classe médica, defende Renata. “Ainda existe muito preconceito na rede assistencial. Mas, hoje, quando for tentar convencer seu chefe a implantar atendimento, o homeopata pode citar a PNPIC como uma iniciativa oficial, e seus colegas não podem acusá-lo de defender preferências pessoais”, argumenta a médica.

A avaliação de Renata é que, embora a criação da PNPIC tenha sido um ponto importante, até agora seu impacto foi baixo. “Não foi destinada verba específica para custear a implementação destes serviços. Precisamos de recursos financeiros. Mas também não é só uma questão de dinheiro”, diz. “Os gestores sabem que a política existe, mas não sabem como implementá-la. A quem pedir orientações? Precisamos encontrar os caminhos para transformar as diretrizes, que são muito boas, na realidade do dia a dia”, avalia.

### Visão dos gestores

Em seu doutorado defendido na Faculdade de Medicina da USP, a médica Sandra Salles também investigou a oferta de homeopatia no SUS. Na pesquisa, feita em quatro cidades de diferentes Estados, ela analisou a percepção que 12 médicos, 20 professores e 17 gestores de saúde, todos

não homeopatas, tinham sobre a homeopatia. Os depoimentos também apontaram dificuldades para implementar as diretrizes da PNPIC. “Os gestores contam que é difícil encontrar, por exemplo, um farmacêutico homeopata. Se recorrem a uma parceria com uma farmácia privada, abrem mão de controlar a qualidade do remédio. E fazer o paciente pagar pelo medicamento tira o sentido da iniciativa”, diz.

Sandra constatou que a implementação deste tipo de atendimento contribuiu para diminuir resistências por parte dos demais médicos. “Uma entrevistada disse sentir-se quase uma triadora para a homeopatia, tantos os casos que encaminhava para lá”, conta. Ao mesmo tempo, a especialidade parece limitada ao atendimento dos males mais brandos, como quadros alérgicos, sintomas recorrentes e certos problemas pediátricos. Além disso, há pouca interação entre as diferentes formas de cuidado médico oferecidas ao doente. “O médico alopata não costuma levar em consideração o fato de que um paciente seu pode já estar tomando medicação homeopática. As duas abordagens seguem como tratamentos paralelos”, diz. A própria população muitas vezes nem sabe que existe a possibilidade desse tratamento. “Muitos usuários que entrevistei pensavam que se tratava de fitoterapia, outros só conheciam

de ter ouvido falar. A diretriz de divulgação é pouco seguida”, afirma Sandra.

Devido à própria natureza da especialidade, existem ainda outras dificuldades, como constatou Sandra em seu doutorado. “A consulta homeopática é mais demorada, pois exige uma avaliação mais detalhada do paciente. Isso proporciona um atendimento mais humanizado, algo que é valorizado pelos gestores e diretores. Mas o SUS trabalha por produção, o sistema remunera de acordo com o número de atendimentos”, explica.

A baixa oferta de vagas especificamente para profissionais da área é outro sinal de que a especialidade ainda se apoia mais em iniciativas individuais do que numa visão global. “Hoje o número de homeopatas que atendem via SUS na cidade de São Paulo é menor do que o que havia antes da PNPIC”, afirma a pesquisadora. Mas, segundo ela, nos últimos dois anos começaram a surgir algumas medidas mais concretas por parte do Ministério. “Ano passado saiu um edital só para apoiar a realização de pesquisas científicas em terapias complementares. E pela primeira vez existe um curso de especialização em homeopatia numa universidade pública, a Universidade Federal do Acre. Embora a política nacional tenha sido um passo importante, ela não nos garantiu espaço



## REGIONALIZAR, O PRÓXIMO PASSO

Estados e municípios que já criaram suas políticas para terapias complementares

**1 CEARÁ:** possui uma política estadual de fitoterapia desde 1999

**2 DISTRITO FEDERAL:** desde 2008 possui o plano estadual de homeopatia, visando ampliar o acesso dos usuários à especialidade no SUS

**3 ESPÍRITO SANTO:** criou sua política este ano, com foco em homeopatia, medicina tradicional chinesa e fitoterapia

**4 MINAS GERAIS:** desde 2009 o Estado adota sua própria política de práticas integrativas e complementares no SUS



**5 RIO DE JANEIRO:** tem um programa estadual de plantas medicinais e outro de terapias naturais

**6 SÃO PAULO/SP:** a capital possui programas de atendimento em homeopatia, acupuntura e com plantas medicinais

**7 CAMPINAS/SP:** desde 2002 mantém um programa municipal de práticas alternativas que oferece atendimento em homeopatia, acupuntura, fitoterapia e práticas corporais

**8 RIO GRANDE DO SUL:** uma política estadual de fitoterapia e plantas medicinais está em vigência desde 2006

automaticamente. Isso é algo que precisa ser construído gradativamente”, diz.

### Plantas medicinais

Se a homeopatia enfrenta problemas por ser relativamente pouco conhecida entre os usuários do SUS, a realidade da fitoterapia é oposta. “Nossa população, até por sua herança indígena, recorre muito a tratamentos com plantas e chás”, diz Raquel Regina Almeida, professora do Departamento de Princípios Ativos Naturais e Toxicologia da Unesp em Araraquara. Raquel implementou na universidade dois programas de extensão através dos quais fornece orientação em fitoterapia e plantas medicinais à população de Araraquara, e em abril organizou o I Simpósio de Práticas Alternativas e Complementares na Atenção Básica à Saúde. Este ano, ela começou a lecionar na graduação a disciplina “Medicinas complementares aplicadas à saúde pública”, na qual trata da situação da homeopatia, da acupuntura e da fitoterapia no SUS. Todo esse trabalho foi desenvolvido em parceria com a professora Márcia da Silva, do Departamento de Fármacos e Medicamentos, que faleceu no primeiro semestre.

Além de constar da PNPIC, a fitoterapia possui uma política própria, que deu origem, em 2009, ao Programa Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos. Apesar do apoio estatal, os resultados ainda estão bem aquém das expectativas. Em sua tese de doutorado, defendida em 2010 na Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Unesp em Araraquara, o pesquisador Ely Camargo avaliou os principais programas de atendimento fitoterápico em andamento no país. Baseando-se nos dados do Ministério da Saúde, Camargo identificou 124 secretarias municipais e estaduais que afirmaram anteriormente ter interesse em

implementar programas de distribuição de plantas medicinais e medicamentos fitoterápicos. No entanto, apenas 24 delas reportaram desenvolver efetivamente alguma atividade na área no momento da pesquisa. “Em muitos casos, não houve a implementação efetiva do programa. O pouco que chegou a funcionar foi abandonado por falta de incentivo do gestor e de apoio financeiro”, escreve Camargo.

Segundo o estudo, a maior parte dos programas em andamento hoje no país estão no Nordeste, particularmente no Ceará. Desde 1983 funciona naquele Estado o programa Farmácias Vivas, que fomenta a criação de hortas de plantas medicinais em postos de saúde e universidades. Estas plantas são usadas de duas formas: tanto podem ser diretamente entregues à população, nas formas fresca e seca, para o preparo de chás, juntamente com indicações sobre o uso, quanto usadas como matéria prima na formulação de medicamentos fitoterápicos. Graças a essa rede, a população está tendo acesso a uma forma mais barata para cuidar da saúde. “No Ceará, é possível comprar um xarope infantil, feito de guaco, ao custo de R\$ 7. Na farmácia, um produto seme-

O número de casos de aborto involuntário causados por plantas medicinais levou a farmacêutica Raquel Almeida a oferecer aconselhamento popular. Mas os médicos, em sua maioria, não sabem orientar o paciente

lhante sairia por R\$ 25”, compara Raquel.

Fora do Norte e do Nordeste, a maior parte dos Estados enfrenta uma realidade diferente, na qual o desinteresse oficial pela fitoterapia contrasta com sua disseminação junto à população. Hoje é comum que programas de TV abram espaço para louvar os benefícios causados por esta ou aquela planta, estimulando seu consumo. “Donos de lojas de ervas já disseram que muitos de seus clientes são pessoas de classe média alta e de nível superior, que vêm em busca do que veem na TV”, conta Raquel.

Na outra ponta do espectro social estão, por exemplo, mulheres grávidas, às quais, por determinação de rotina, os médicos recomendam a interrupção do uso de qualquer medicamento durante os primeiros três meses de gestação. “Sem poder tomar remédios para lidar com problemas de saúde, elas recorrem aos parentes mais velhos, que indicam diversos chás e garrafas”, diz a pesquisadora de Araraquara. É daí que podem surgir problemas, uma vez que não só os médicos do SUS, na maior parte das vezes, não possuem conhecimentos sobre fitoterapia como seus pacientes não costumam revelar quais plantas estão consumindo.

Um exemplo comum está relacionado ao consumo da sene, que está na base de fitoterápicos de venda livre indicados para a prisão de ventre. Em gestantes, porém, o consumo da planta pode levar ao aborto. Mobilizada pela ocorrência de vários casos de aborto gerados pelo uso da sene na região de Araraquara, Raquel criou um projeto de extensão em parceria com a ONG Bebê a Bordo que oferece aconselhamento para mães e lactantes. Também estabeleceu um serviço semelhante, aberto a um perfil mais amplo de usuário, que funciona em parceria com o Serviço Especial de Saúde de Araraquara.

Nestes lugares, os estagiários do projeto entrevistam os pacientes, indagam quais prescrições receberam dos médicos, assim como quais chás e fitoterápicos estão consumindo. Em seguida, procuram na literatura médica a existência de registros sobre interações indesejadas entre os produtos. Essa informação é então re-

## Acupuntura e práticas corporais são mais fáceis de implementar



Em meio a todas as dificuldades de implementação da PNPIC (Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares) no país, chama a atenção o crescimento nos atendimentos em acupuntura e das práticas corporais de base chinesa. O número de sessões de tai chi chuan e lian gong, por exemplo, saltou de 27.646 em 2007 para 151.007 em 2010, um aumento de quase 450%.

A homeopata Sandra Salles, que estuda a inserção das terapias complementares no SUS, explica que o crescimento das práticas corporais se deve ao fato de sua implementação ser mais simples. “Os gestores não precisam contratar mais pessoal ou adquirir medicamentos. Basta treinar os agentes comunitários ou outros profissionais já empregados, arranjar um espaço e implantar a atividade”, explica. A rede pública do município de São Paulo hoje emprega 21 homeopatas e 59 acupunturistas, números bastante inferiores aos 1.829 profissionais cadastrados para realizar atividades físicas.

A acupuntura também possui números expressivos para exibir – a ponto, aliás, de apresentar contradições. Segundo o Ministério da Saúde, o total nacional de consultas via SUS passou de 97 mil em 2007 para cerca de 720 mil em 2012, um salto de quase 640%. Atualmente cursando o doutorado na Fundação Osvaldo Cruz do Recife, o pesquisador Francisco de Assis da Silva Santos estudou a inserção da acupuntura no SUS em meados da década passada, e previu a possibilidade de uma explosão no número de atendimentos.

Diferentemente da homeopatia, a acupuntura parece ter vivido um processo de crescente aceitação pelo *mainstream* da medicina nas últimas décadas. “Muitos médicos recomendam a acupuntura a seus pacientes mesmo sem ter conhecimento técnico, baseando-se nos resultados apresentados em pesquisas”, diz Silva. Outro fator favorável é o fato de a PNPIC permitir que acupunturistas sem formação médica se registrem no sistema. O próprio pesquisador, que é fisioterapeuta, trabalhou durante cinco anos em Chã de Alegria, município com menos de 15 mil habitantes situado na Zona da Mata de Pernambuco. Com uma população majoritariamente rural, abundavam os casos de dores crônicas nas costas e inflamações. “Eles estranharam [as agulhas] no começo, pois nunca tinham tido contato. Mas logo perceberam os resultados e começaram a solicitar o tratamento cada vez mais”, conta.

Para Silva, está se rompendo o paradigma que mantinha as terapias complementares como algo acessível a poucos. “Normalmente os profissionais que trabalham com estas práticas vivem nos grandes centros e cobram caro. A PNPIC está ajudando a romper com este perfil elitista”, diz.



## Autocura é foco de pesquisas

Enquanto terapias como a homeopatia e a acupuntura já conquistam algum espaço no atendimento público de saúde, outras ainda lutam por legitimidade. Dentre elas estão os tratamentos que apostam na capacidade do paciente de vencer as doenças através do fortalecimento de seu organismo e pela responsabilização pessoal no processo de cura. São as chamadas terapias de autocura, que foram o objeto de investigação do mestrado da fisioterapeuta Fernanda Catarucci, defendido este ano no programa de saúde coletiva da Faculdade de Medicina da Unesp em Botucatu, sob a orientação de Regina Spagnolo.

Fernanda analisou 27 pesquisas publicadas em revistas indexadas nacionais e internacionais de 2000 a 2012. A maior parte dos estudos envolvia experimentos feitos com oração, meditação e dieta. Para os que se surpreendem ao ver a oração e a meditação empregadas como vias de cura, Fernanda, que tem formação em acupuntura, dá o exemplo da medicina tradicional chinesa. Nesse sistema, os médicos utilizam diferentes práticas, como a meditação, a dieta e atividades corporais, a fim de promover a cura.

Fernanda encontrou estudos como o que analisou a religião como ferramenta para auxiliar no tratamento de dependentes químicos brasileiros. Os pesquisadores destacavam como o fato de se sentirem aceitos num grupo contribuía para aumentar o bem-estar tanto dos dependentes quanto de seus familiares, contribuindo para a recuperação. "Não é uma questão de fé, mas do apoio que a pessoa passa a receber quando se integra a esta rede", explica. Outro estudo, com pacientes canadenses com câncer, comparou aqueles que oravam sistematicamente com os que não o faziam. Embora não houvesse diferenças quanto ao estado de saúde, os que oravam lidavam melhor com a doença.

"A proposta é que, em vez de transferir a responsabilidade para o médico, o paciente participe do processo de cura e seja capaz de avaliar qual técnica funciona melhor para ele", prossegue a pesquisadora. "Assim se poderia chegar a uma medicina realmente integrativa, que discute não qual é a melhor técnica, mas qual a melhor estratégia para ser empregada numa determinada situação", defende Fernanda.



Receber o apoio de colegas de fé beneficia saúde de doente, diz pesquisa

passada a usuários e a médicos, a fim de que possam lidar com eventuais reações indesejáveis.

### Exemplo mineiro

Depois dessas experiências, Raquel se prepara para coordenar a implementação de um serviço de fitoterapia no município de Motuca, no interior paulista. Mas lamenta que o avanço da prática pelo SUS no Estado esteja ocorrendo a conta-gotas. "Em São Paulo, falta vontade política para implantar o atendimento de forma mais abrangente. Para isso seria preciso fazer como Ceará e Minas, que já criaram suas políticas estaduais de fitoterápicos", diz.

O Estado de Minas Gerais é tido como exemplo na implementação das práticas complementares no SUS, e talvez ofereça uma janela para o que pode ser o futuro do país na área. A Secretaria de Saúde possui uma coordenação de práticas integrativas e complementares. Desde 2009, criou-se uma política estadual que procura adequar as diretrizes da PNPIC à realidade mineira. De 2012 para cá, foram lançadas diversas iniciativas. Neste momento, está em andamento um curso de formação em *lian gong* (prática corporal chinesa) para 90 profissionais de saúde, totalmente custeado pelo Estado. Curso semelhante, para formação em auriculoterapia, já abriu inscrições. No primeiro semestre deste ano foi realizado um curso a distância de introdução às práticas complementares, destinado a médicos, gestores e leigos, que recebeu mais de três mil inscrições. Em agosto, o governo de Minas promoveu o I Seminário Sudeste de Práticas Integrativas e Complementares, que reuniu profissionais de diversos Estados para apresentar e debater os resultados obtidos pelo uso das terapias após a implementação da PNPIC.

Outras iniciativas do governo mineiro incluem a implantação de farmácias de manipulação em cinco cidades do Estado, com o objetivo de manipular medicamentos fitoterápicos e homeopáticos. Essas farmácias controlam todo o ciclo de produção dos fitoterápicos, incluindo o cultivo das plantas. Este ano, foi lançado um novo edital para financiar a construção de mais farmácias fitoterápicas. Até agora,

155 municípios já mostraram interesse. “A ideia é implantá-las nas cidades maiores, de forma a assegurar o atendimento às diferentes regiões do Estado”, diz Heloísa Monteiro, que responde pela coordenação de práticas integrativas e complementares do Estado de Minas Gerais.

Também está sendo produzido um filme de 15 minutos que condensa o conteúdo apresentado no curso a distância de introdução às práticas complementares. Uma vez pronto, o vídeo será enviado a todos os municípios mineiros. O objetivo é que seja assistido pelo gestor de saúde do município que, mais informado, se sentiria mais motivado a contratar profissionais destas áreas para atuar em sua cidade.

Heloísa diz que, apesar de todas estas iniciativas, ainda encontra resistências. “Os médicos que têm uma visão muito arraigada no formato clássico de atendimento veem estas práticas com desconfiança. Pensam que pode depender da crença do paciente para que elas tenham efeito ou não. Não entendem que elas têm base científica. E nas regiões mais pobres do Estado, como o Vale do Jequitinhonha, alguns podem até considerar estas iniciativas como um luxo, algo supérfluo. Mas é uma recomendação da OMS”, argumenta.

Ela concorda com a avaliação de que há pouca integração entre o Ministério da Saúde e o atendimento na ponta. “O Ministério criou a PNPIC mas não destinou verbas para a implementação. E sem a garantia de recursos o gestor não se interessa em implementar. Por isso o trabalho da nossa coordenação é assessorar os municípios”, diz. Um exemplo é a obtenção de repasses por atendimentos. O Ministério remunera as consultas e atendimentos de homeopatia e acupuntura. Mas para isso os municípios devem registrar os atendimentos junto ao sistema do Ministério. Só que muitos não o fazem, e, desta forma, não obtêm os recursos. “Então estimulamos os municípios a fazer o registro para obterem o dinheiro. E também damos insumos, como agulhas para acupuntura, colchões e travesseiros”, diz.

Além de uma maior coordenação administrativa, outra iniciativa que pode



Foto: Junior Peneira/CCS VII UFCE

#### ACERVO DE MEDICAMENTOS NATURAIS

No Ceará, 74 unidades de Farmácias Vivas foram instaladas com auxílio do Horto de Plantas Medicinais da Universidade Federal do Ceará, que possui 140 espécies

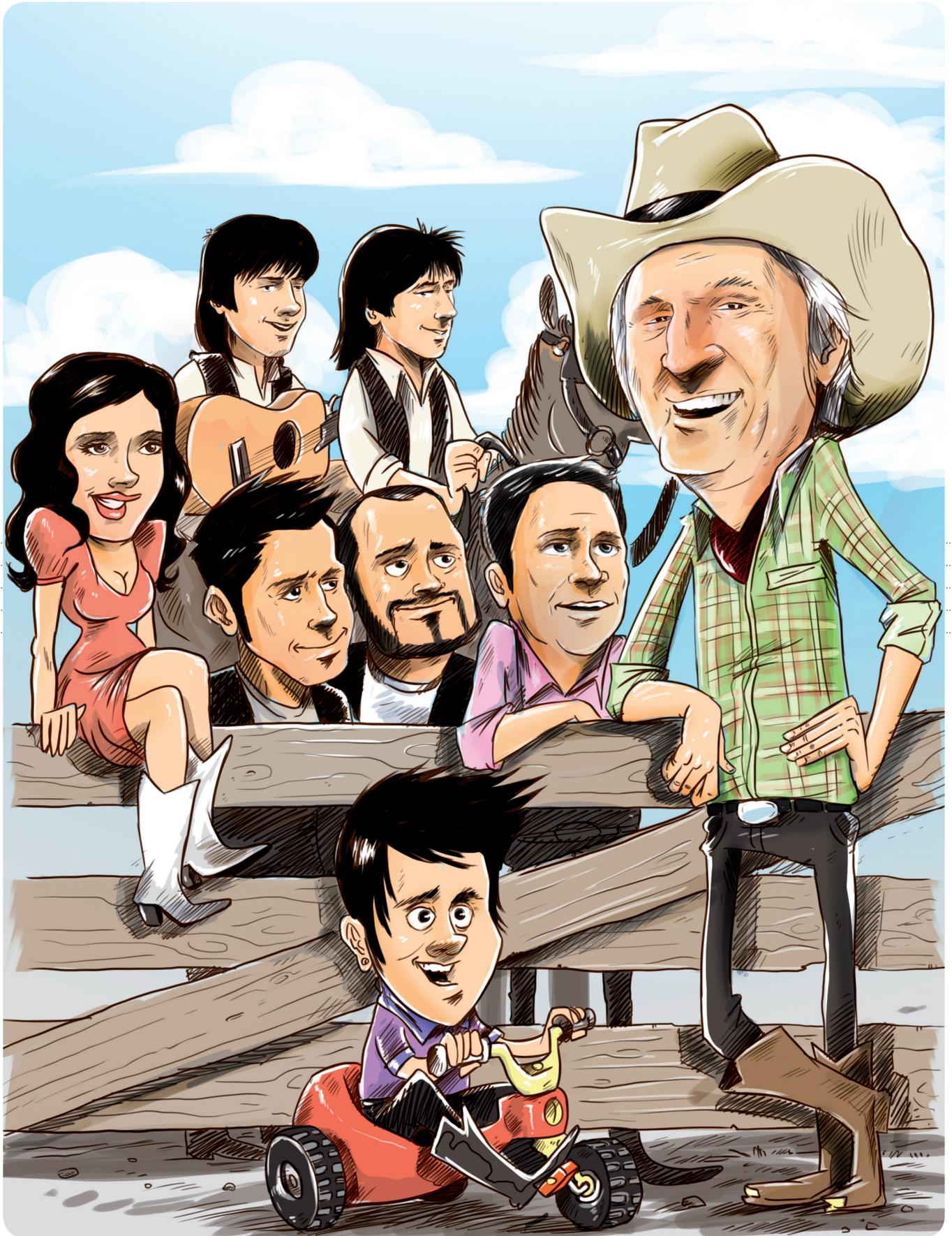
ser crucial para que a política enfim deslanche é a introdução das práticas complementares nos currículos das faculdades de medicina. É o que defende Karina Patrício, professora do Departamento de Saúde Pública da Faculdade de Medicina da Unesp em Botucatu e orientadora de Renata Lemônico. “A discussão sobre práticas integrativas simplesmente não acontece na graduação. Estamos formando médicos, enfermeiros e nutricionistas sem nenhum conhecimento sobre fitoterapia, homeopatia ou acupuntura, apesar de se tratar de uma política oficial em vigor desde 2006”, critica.

Na Faculdade de Medicina de Botucatu, os próprios estudantes procuraram Karina

e manifestaram interesse de aprender mais sobre o tema. A partir deste diálogo surgiu a Liga de Medicina Integrativa e Complementar (LIMIC), uma associação estudantil que se dedica a atividades de pesquisa e ensino. O grupo, formado por cerca de 40 estudantes, acompanha as atividades dos ambulatórios de homeopatia e de acupuntura do Hospital das Clínicas, além de estudar também medicina antroposófica e fitoterapia. “A falta de formação nessa área é algo que acontece em praticamente todas as universidades do Brasil. Precisamos refletir sobre como incorporar estas orientações do Ministério ao ensino”, diz Karina.

Heloísa, da Secretaria de Saúde de Minas Gerais, concorda. “A faculdade de medicina não prepara o médico para se enxergar como um membro de uma equipe multidisciplinar que atende o paciente. As práticas complementares podem trazer bons resultados, principalmente na atenção primária de saúde”, diz. “O usuário do SUS não aguenta mais esperar um longo tempo por uma consulta que dura dez minutos e da qual, na maior parte dos casos, vai sair com uma receita de anti-inflamatório ou antibiótico que, frequentemente, não resolve. Precisamos ensinar os médicos a pensar a saúde de forma mais ampla.” UC

Apesar da existência de uma política oficial de terapias complementares, a maior parte das escolas de medicina não fornece aos alunos qualquer informação. Desafio é ensinar o médico a se ver como parte de uma equipe multidisciplinar de saúde, dizem pesquisadores



# O senhor da porteira

Guiñada na trajetória musical de Sérgio Reis ajudou a modernizar a música caipira e abriu as portas para novas gerações de cantores sertanejos, revela estudo da Unesp em Franca

TEXTO Alice Giraldi • ILUSTRAÇÃO Marcelleza

**E**ra o ano de 1975 quando o cantor e compositor Sérgio Reis lançou “Saudades da minha terra”, seu primeiro disco de sucesso no gênero sertanejo. A letra da canção-título, composta pela dupla Goiá e Belmonte, revelava o arrependimento do caipira que decide tentar a vida urbana em busca de melhores oportunidades: “De que me adianta viver na cidade, se a felicidade não me acompanhar...” Egresso do então recém-falecido movimento da Jovem Guarda, Sérgio Reis – nome artístico de Sérgio Bavini, paulistano do bairro de Santana – cantava um drama que, na verdade, não era seu. Mesmo assim, sua versão repaginada da música sertaneja, com arranjos modernos e guitarra elétrica, convenceu e agradou. Não só tocou o coração do migrante do interior, como acabou caindo no gosto das gerações seguintes de moradores das

cidades com raízes no Brasil rural.

“Sérgio Reis é uma figura-chave no movimento de modernização da música sertaneja de raiz”, aponta Alessandro Henrique Cavichia Dias, aluno de mestrado do programa de pós-graduação em história da Unesp em Franca, que há cerca de dois anos trabalha no estudo intitulado *A transformação da música sertaneja por meio de seus intérpretes: analisando a trajetória artística de Sérgio Reis*, numa linha de pesquisa ainda pouco explorada no Brasil.

O estudo de Cavichia é o primeiro a investigar a trajetória artística de Reis. “A pesquisa da música caipira ajuda a entender a vida do interior do país, que tem uma relevância muito grande em termos econômicos, sociais e culturais. Ainda estamos na superfície, há muitas vertentes a serem exploradas”, afirma Tânia da Costa

Garcia, professora do Departamento de História da Unesp em Franca, que orienta o estudo de Cavichia. A dissertação, que aguarda qualificação e deve ser defendida no início de 2014, busca compreender o processo de mudanças pelo qual a música sertaneja vem passando nas últimas quatro décadas e que resultou em diversas releituras, das canções românticas de duplas como Chitãozinho e Xororó, Leandro e Leonardo e Zezé de Camargo e Luciano às versões pop de intérpretes como Luan Santana e Michel Teló, representantes do sertanejo universitário.

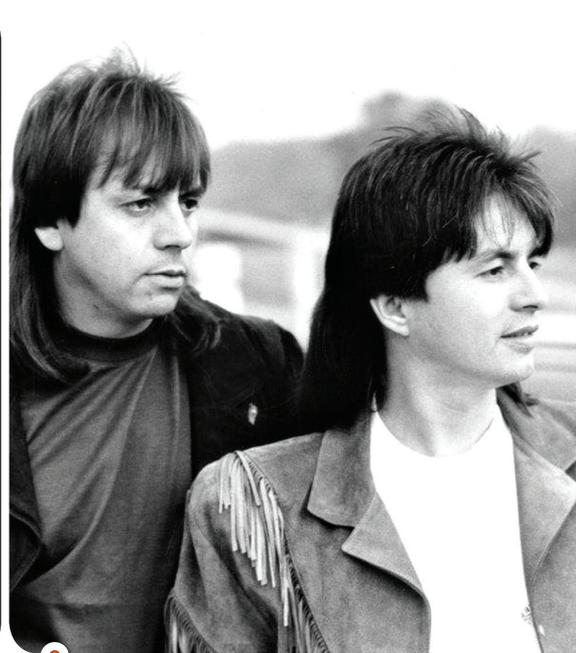
Para desvendar as origens desse movimento, Cavichia, que é apreciador do gênero musical, debruçou-se sobre detalhes da carreira artística de Reis. Investigou sua discografia e analisou críticas ao trabalho do artista, além de esmiuçar entrevistas publicadas em jornais de grande circula-





## ESTILO AMERICANO

Em vez da imagem estereotipada do caipira de camisa xadrez e chapéu de palha, Sérgio Reis investiu desde o início numa estética mais próxima do caubói



## PRIMEIRA GERAÇÃO DE HERDEIROS

Chitãozinho e Xororó foram uma das primeiras duplas de grande sucesso

ção e revistas especializadas no gênero. O período focado pelo pesquisador ficou entre 1967, quando o artista lançou o disco “Coração de Papel”, seu último e mais conhecido hit da Jovem Guarda, e 1982, ano de lançamento do álbum “O melhor de Sérgio Reis”, coletânea que alcançou um sucesso estrondoso, chegando a vender mais de um milhão de cópias. É nessa fase em que o cantor e compositor faz a transição entre os dois estilos musicais.

Semidesaparecido depois do fim da Jovem Guarda, no fim dos anos 1960, Sérgio Reis ressurge na cena musical em meados dos anos 1970, já interpretando clássicos do sertanejo de raiz. “Ele transita de um gênero considerado referência de modernidade para uma canção que funciona, naquele momento, como um exemplo de resistência à modernidade”, diz Cavichia.

Essa virada radical na carreira de Reis é parte de um processo de construção de imagem do intérprete, orientada pela lógica do mercado fonográfico, revela o estudo. “Trata-se de uma trajetória que vai sendo constituída a partir de uma demanda de mercado, num esforço que aparenta ser muito mercadológico, no sentido de fabricar o artista, e que acontece num momento de crescimento da indústria

fonográfica”, explica Tânia Garcia.

No fim dos anos 1960, os filhos das gerações de migrantes do interior que chegaram às cidades brasileiras durante o êxodo rural dos anos 1950 passavam por uma fase de urbanização. Era para esse público de migrantes, pais e filhos, que se destinava a versão modernizada da música sertaneja de raiz. “No Brasil há uma certa vergonha de ser caipira”, pondera Tânia. “Então é mais fácil haver uma identificação desse público com o protótipo do caubói americano do que com a imagem pejorativa do caipira de camisa xadrez e chapéu de palha.” A foto de Sérgio Reis que ilustra a capa do dis-

Ele sabia que aquela música tocada com viola e violão e cantada em terço não ia agradar o público jovem. A alternativa do artista, com orientação da gravadora, foi produzir novos arranjos e incluir instrumentos modernos, como teclado, guitarra, baixo e bateria

co “Saudades da minha terra”, já no filão sertanejo, mostra o momento em que o artista adere a essa estética, deixando para trás o visual de galã romântico para aparecer, pela primeira vez, caracterizado no estilo caubói, com chapéu e botas.

Essa repaginação visual do artista visava a uma harmonização com as mudanças operadas em sua linha musical. Sem se basear exatamente num projeto estético, sua proposta era a de criar uma nova roupagem para canções caipiras clássicas, que naquele momento andavam meio esquecidas, confinadas a uma audiência específica no interior.

Em entrevista ao jornal *Folha de S. Paulo*, Sérgio Reis contou o episódio que fez surgir o seu interesse em regravar a música *O menino da porteira*, um de seus maiores sucessos: “Foi consequência dessa minha mania de estar com os ouvidos ligados nas pessoas. Eu havia terminado um show em Tupassiguara, cidade mineira, e me pediram para cantar *O menino da porteira*. Que eu não sabia. E foi a maior decepção. No dia seguinte, corri a uma loja de disco e aprendi a canção ali do lado da vitrola, escrevendo a letra num papel. Quando voltei a São Paulo, gravei a música”.

“A música sertaneja estava estagnada”,



#### SERTANEJO MEIGO

Com letras românticas e melodias que mesclam o country com a MPB, a mineira Paula Fernandes teve Sérgio Reis como seu primeiro empresário



#### AI SE EU TE PEGO

Ícone do sertanejo universitário, Michel Teló reconhece influência de Reis

Fotos: Divulgação/Perfex; Divulgação

conta Cavichia. “Sérgio Reis sabia que aquela música tocada com viola e violão e cantada em terça não ia agradar, principalmente ao público jovem.” A alternativa do artista, com orientação da gravadora, foi produzir novos arranjos e incluir na interpretação instrumentos então considerados “modernos”, como teclado, guitarra, baixo e bateria, além de pesados equipamentos de som.

#### Duas violinhas

**Unesp Ciência** procurou Sérgio Reis para ouvi-lo sobre esse momento de transição na carreira e sua influência na modernização da música sertaneja, mas o artista não pôde atender à reportagem, devido à sua agenda de shows. Entretanto, numa entrevista concedida à pesquisadora Rosa Nepomuceno, publicada no livro *Música caipira: da roça ao rodeio* (1999) e citada no estudo de Cavichia, ele deu uma explicação para a sua opção por um novo caminho musical: “Sou sertanejo, sou romântico, sou popular, sou tudo. Não posso é subir num palco com duas violinhas – quem iria me ouvir?”

Assim como Sérgio Reis, outros cantores entenderam o recado do mercado e também embarcaram na onda de moderniza-

ção do sertanejo nos anos 1970, mostra o estudo. É o caso das duplas Leo Canhoto e Robertinho, que fez uma releitura roqueira do gênero, e de Milionário e José Rico, que criou um remake, batizado de “modão”. “O sucesso dos novos arranjos musicais produzidos por Sérgio Reis e outros artistas acabou abrindo os portões para que a música sertaneja continuasse se modificando e criou a possibilidade de que duplas como Chitãozinho e Xororó passassem a ser aceitas pelas gravadoras a partir do final da década de 1970, início dos 1980”, afirma Cavichia.

Embora o sucesso seja hoje coisa do passado para muitas dessas duplas pioneiras do sertanejo contemporâneo, para Sérgio Reis a fase de altas vendagens de discos e da agenda lotada de shows nunca passou. Sua permanência no mercado e no gosto do público, afirmam os pesquisadores, deve-se a um trabalho autoral, que o diferencia de seus colegas. “Sou fã do Sérgio, admiro o trabalho dele”, reconhece Cavichia. “Ele é hoje o representante máximo da música sertaneja de raiz porque se dedicou a regravar os clássicos. É também o principal exemplo de artista sertanejo que soube mesclar tradição e modernidade”, pondera o pesquisador.

“Ele soube negociar muito bem um lugar de sujeito com a indústria cultural, dialogando com a disponibilidade do mercado em fabricar o artista e, ao mesmo tempo, desenvolvendo um trabalho pessoal, autoral, que o diferencia de um produto puramente mercadológico”, afirma Tânia Garcia. Além de manter a conexão com a música genuinamente caipira – o que ao longo do tempo vem lhe garantindo o apoio de intelectuais ligados à MPB –, Reis é um cantor solo num universo de duplas e soube investir num repertório de canções regionais, que representam a música do interior em todo o país.

Embora tenha sido um dos principais responsáveis por abrir o caminho para a transformação da música sertaneja de raiz, Sérgio Reis acabou se transformando num opositor do sertanejo romântico que começou a tomar forma a partir dos anos 1990. “Ele se opõe à contínua modernização do gênero, trazendo para si as alcunhas de ‘purista’ ou ‘tradicionalista’”, conta Cavichia. Um dos aspectos que o pesquisador deve aprofundar nas conclusões de sua pesquisa é justamente o de que releituras de obras musicais muitas vezes terminam modificando o sentido original trilhado por seus criadores. **UC**

# Digitais refinadas

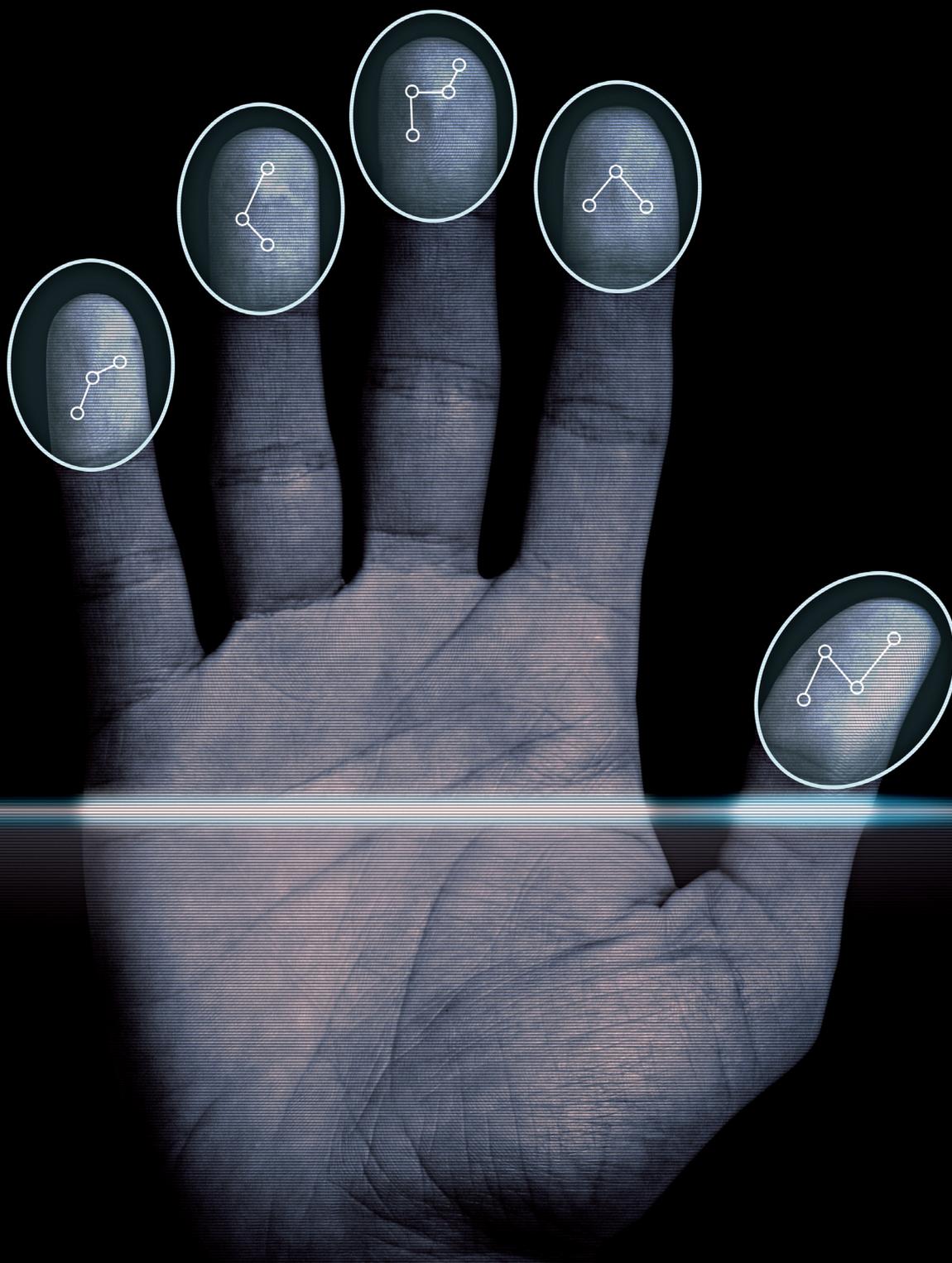
Técnica aprimorada por pesquisadores de Bauru usa marcas dos poros para aumentar a confiabilidade da identificação biométrica por impressão digital

TEXTO Reinaldo José Lopes ●

**E**m março deste ano, um caso rocambolesco foi parar no noticiário, ganhando destaque no Jornal Nacional e no Fantástico. Após receber uma denúncia e obter autorização do Ministério Público para posicionar câmeras ocultas ao lado do Samu (Serviço de Atendimento Móvel de Urgência) de Ferraz de Vasconcelos, na Grande São Paulo, a Guarda Municipal desse município conseguiu flagrar o momento em que uma médica, funcionária do Samu, utilizava uma coleção de dedos falsos, feitos com silicone, para acessar o sistema de ponto por impressão digital daquele serviço. Ela estava “ajudando” colegas ausentes ao dar a impressão de que eles estavam trabalhando normalmente.

Após a revelação do escândalo em ho-

rário nobre, a médica afirmou que tinha praticado a fraude a mando do coordenador do Samu de Ferraz de Vasconcelos, que supostamente exigiria dos demais médicos da unidade o dinheiro pago pelos plantões “de folga”. A Justiça, claro, é que vai determinar de quem era a culpa pelo engodo. De qualquer maneira, no entanto, o caso mostra como a chamada identificação biométrica – baseada em características únicas do organismo de cada pessoa, como as impressões digitais – não é exatamente uma panaceia, podendo ser burlada por quem é suficientemente engenhoso e inescrupuloso. Ao menos no caso das digitais, porém, pesquisadores da Unesp de Bauru já sabem como tornar esse tipo de sistema menos vulnerável à fraude.



Parte da solução parece estar nos pequenos poros espalhados pelas linhas que caracterizam as impressões digitais. As informações a respeito do posicionamento deles, quando combinadas a outras características das digitais, devem tornar a identificação biométrica mais segura, indicam os testes de um algoritmo aprimorado pela equipe do Departamento de Computação da Faculdade de Ciências de Bauru.

“Hoje, no Brasil, está sendo implantado um projeto-piloto para identificar os eleitores nas urnas eletrônicas por meio das suas impressões digitais”, diz o coordenador dos estudos Aparecido Nilceu Marana, referindo-se a uma iniciativa do Tribunal Superior Eleitoral ainda em fase experimental, restrita a alguns municípios.

“O custo por enquanto seria proibitivo para aplicar esse refinamento em toda academia de ginástica que usa identificação por impressão digital, mas em situações onde a identificação precisa das pessoas é crítica, como o acesso às urnas eletrônicas, por exemplo, esse custo é justificável, pois você aumentaria a confiabilidade do sistema. É algo que dá para se vislumbrar no futuro”, afirma ele. E é claro que, conforme as tecnologias de captação e decodificação das informações das impressões digitais vão se tornando cada vez mais portáteis e baratas, a tendência é que algoritmos mais sofisticados também se tornem onipresentes – basta lembrar que a nova e mais avançada versão do iPhone, o 5S, usa como “senha” esse tipo de sistema biométrico.

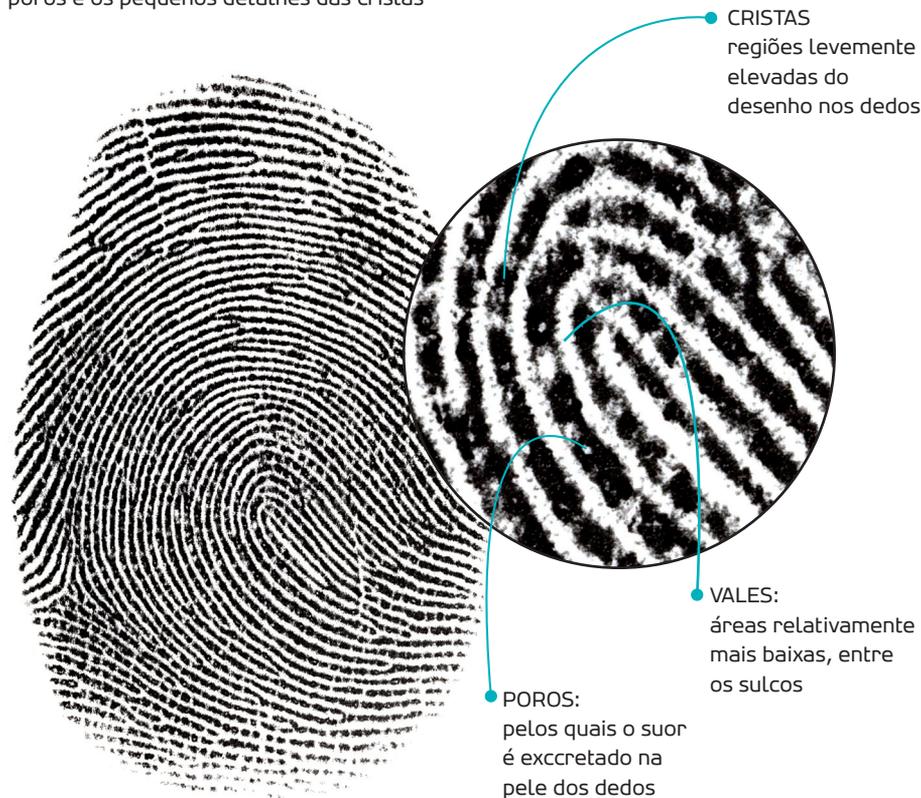
### Terceira categoria

Há uma hierarquia bem estabelecida de informações usadas pelos sistemas biométricos informatizados para diferenciar uma impressão digital da outra, dividindo as características da imagem em três grandes categorias (veja detalhes no infográfico acima). “Embora existam em torno de 50 características que os especialistas forenses costumam utilizar, esse número cai para apenas duas características quando se realiza uma análise computacional das impressões digitais”, afirma Marana.

Grosso modo, o desenho de qualquer impressão digital é formado pela alternân-

## DEDO DURO

Entenda como funciona a identificação por digitais. A metodologia desenvolvida pelos pesquisadores de Bauru combina dois tipos de características de terceiro nível – os poros e os pequenos detalhes das cristas



cia de cristas (as áreas em “alto relevo” na superfície da pele) e vales (as áreas mais baixas). As chamadas características de primeiro nível são simplesmente os padrões gerais formados pelo desenho das cristas, o que varia de pessoa para pessoa. Já as características de segundo nível são as chamadas minúcias desse desenho, em especial as bifurcações (quando uma crista se divide em duas) e terminações (onde uma crista acaba).

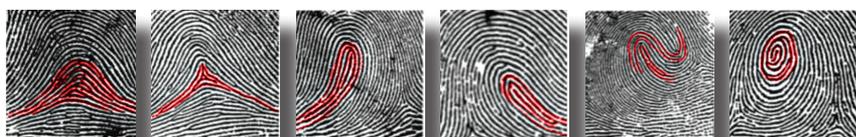
“O problema é que as características de primeiro e segundo nível podem ser facilmente fraudadas, por meio do chamado *spoofing*, ou seja, pela apresentação de uma simulação do estímulo necessário para a identificação, como no caso dos dedos de silicone em Ferraz de Vasconcelos”, explica o pesquisador da Unesp. Um simples molde do dedo, feito com silicone ou borracha, é suficiente para enganar certos sistemas.

O consenso entre os especialistas é que, para garantir um nível de segurança menos vulnerável, é preciso partir para as características de terceiro nível, e as mais promissoras parecem ser os poros pelos quais o suor é excretado para a pele dos dedos. Para isso, é necessário aumentar a resolução dos sensores – a maioria dos dispositivos comerciais hoje usa a resolução de 500 dpi (sigla em inglês para “pontos por polegada”), enquanto a “captação” correta dos poros exige pelo menos 1.000 dpi.

“O que nós propusemos, na verdade, é um casamento das minúcias das cristas com o desenho delas e com o posicionamento dos poros”, explica Marana, que estudou esses problemas de identificação em seu pós-doutorado na Universidade do Estado de Michigan, nos Estados Unidos, e orientou o mestrado do cientista da computação Marcus de Assis Angeloni sobre o tema, com dissertação defendida este ano.

### CARACTERÍSTICAS DE PRIMEIRO NÍVEL

Detalhes mais visíveis do desenho de cristas e vales, como o fluxo das cristas e o padrão geral formado por ele

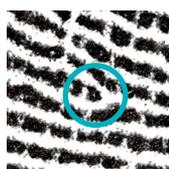


### CARACTERÍSTICAS DE SEGUNDO NÍVEL

Minúcias dos desenhos das cristas, como bifurcações e terminações



bifurcação



terminação



crista incipiente



dobra

### CARACTERÍSTICAS DE TERCEIRO NÍVEL

Cristas incipientes, cicatrizes ou a distribuição e os tipos de poros

### PRINCIPAIS TIPOS DE POROS



**FECHADOS**  
Estão inteiramente dentro de uma crista



**ABERTOS**  
Cruzam com uma linha de vale entre duas cristas

Além de favorecer o simples aumento da precisão de modo geral, o uso das três categorias de características também é importante quando se tem em mãos (sem trocadilho) apenas impressões parciais, situação comum num contexto forense, por exemplo – as famosas digitais do bandido, digamos. Com impressões parciais, é muito mais fácil que sejam encontrados falsos positivos, já que o conjunto de características potencialmente únicas para uma pessoa é reduzido.

“Se você usar só um subconjunto das minúcias, fica difícil dizer se elas são do mesmo dedo ou de dedos diferentes”, explica Marana, ressaltando que um dedo típico tem entre 30 e 40 minúcias. Combinando outros fatores às minúcias, essa probabilidade cai. “Pode ser que as cristas se alinhem, mas os poros não, e é aí que o método proposto mostra sua utilidade.”

Há ainda outras vantagens a considerar

em relação ao uso dos poros quando um sistema biométrico estiver sob ataque. Mesmo que um molde seja feito com esmero suficiente para replicar a informação equivalente aos poros – o que não é muito fácil, devido ao tamanho pequeno deles –, as imagens obtidas a partir dos “dedos postiços” serão estáticas. “Para

Além de **favorecer** o **simples** aumento de precisão de modo geral, o uso das três **categorias** de **características** também é importante quando se tem apenas **impressões** digitais parciais, situação **comum** no contexto **forense** – as **famosas** digitais do **bandido**

todos os efeitos, aquilo é uma prótese”, ressalta o pesquisador. “A sequência de frames [“quadros” da imagem] será sempre igual.”

Mas não é assim que poros reais se comportam numa pessoa viva, graças às suas funções fisiológicas naturais de transpiração. O padrão na sequência de frames apresentará ligeiras variações conforme os poros abrirem e fecharem e o suor for excretado, o que dedurará o farsante. (Um corolário interessante desse raciocínio: bandidos tentando invadir alguma instalação de segurança máxima acabariam se dando mal se tentassem simplesmente cortar o dedo de algum guarda e usá-lo como “chave”.)

Segundo Marana, uma futura dissertação de mestrado de um de seus alunos vai investigar justamente como se comportam os poros nessa sequência de imagens. “Na verdade, fazer uma boa detecção de poros, por conta dessa dinâmica fisiológica, às vezes não é muito simples, daí a necessidade desse tipo de estudo. O grau de umidade da pele e a dinâmica de funcionamento das glândulas sudoríparas acabam influenciando tudo isso.”

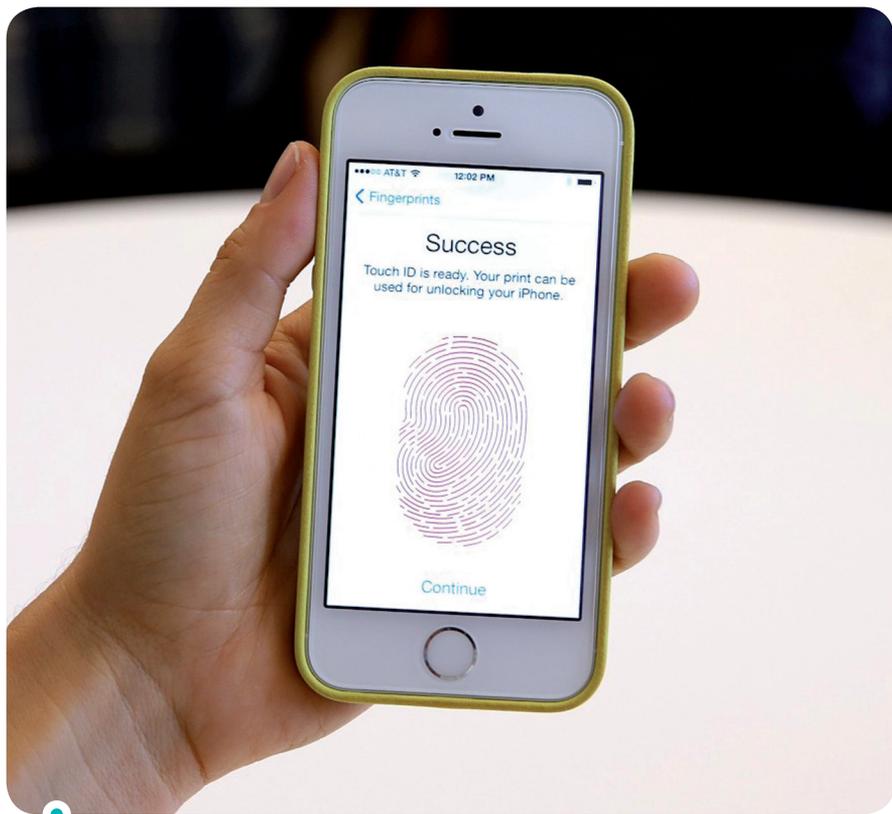
### Dedos calejados

De quebra, ainda há o caso de pessoas que fazem trabalhos manuais pesados ou lidam constantemente com substâncias abrasivas, que acabam destruindo o padrão das cristas. Os poros dos dedos dessas pessoas continuam funcionando, é claro, mas detectá-los se torna inviável porque todos os métodos usam como guia o desenho das cristas, onde os poros costumam estar localizados. “A gente já sabe que, no caso de trabalhadores da construção civil, por exemplo, é difícil que o método tenha muita utilidade”, afirma o pesquisador.

Para chegar à metodologia descrita no mestrado de Marcus Angeloni, os pesquisadores valeram-se de uma importante base pública de impressões digitais, disponibilizada pela Universidade Politécnica de Hong Kong, que contém 1.480 impressões parciais de 148 dedos diferentes (o fato de serem parciais, é claro, faz delas um teste mais desafiador).

Uma das vantagens dessa base de da-





#### TENDÊNCIA

O reconhecimento por impressão digital já está chegando aos dispositivos eletrônicos de uso pessoal, como é o caso da mais nova versão do iPhone, o 5S



#### FRAUDE COM SILICONE

Dedos falsos foram usados para acessar o sistema de ponto eletrônico de um...

dos, para a qual as impressões foram obtidas com elevada resolução (2.000 dpi), é a presença das chamadas impressões *ground true*, ou “conjunto verdade”. Isso significa que, com verdadeira paciência oriental, os pesquisadores de Hong Kong identificaram manualmente os poros das imagens, criando um sistema de referência para o teste de novos algoritmos.

É importante ter em mente que, para realizar a identificação biométrica, nenhum sensor se vale de uma fotografia pura e simples das digitais, embora a coisa comece com esse tipo de imagem. A questão é que, dependendo da resolução, seria um bocado difícil armazenar milhares ou até mesmo milhões de fotografias reais. Além disso, a comparação de todas as características de cada imagem seria suficiente para deixar qualquer computador maluco.

Na verdade, o que os sensores fazem é comparar uma biblioteca de “esqueletos” de impressões digitais, digamos – as cristas, vales e poros, em preto e branco,

são reduzidos às suas linhas mais essenciais, e modelos matemáticos são usados para estimar o posicionamento geral dos poros. O estado da arte nessa área hoje são os chamados modelos anisotrópicos, que postulam uma distribuição irregular dos poros pela impressão (diferentemente dos isotrópicos, segundo os quais haveria uma distribuição mais ou menos uniforme).

Feito todo esse trabalho preliminar, até que ponto, então, o trabalho da equipe de

Bauru conseguiu melhorar a confiabilidade da identificação? É preciso encarar uma pequena sopa de letrinhas para entender isso. A primeira letra relevante a ter em mente é a **t** (da palavra inglesa *threshold*, ou “limiar”), que corresponde ao limiar de similaridade (ou **s**, para encurtar) que determinada impressão digital, quando colocada num sensor, precisa alcançar em relação às impressões já armazenadas num banco de dados.

#### Sopa de letrinhas

“Se **s** for maior do que **t**, a identidade do indivíduo é aceita como verdadeira; caso contrário, a identidade é rejeitada”, explica o pesquisador de Bauru. É aqui que entram em cena duas siglas importantes que dependem desse valor de **t**: a taxa de falsa aceitação, ou FAR, e a taxa de falsa rejeição, ou FRR. Quando **t** for alto, uma quantidade relativamente elevada de digitais verdadeiras acabarão sendo classificadas como falsas e rejeitadas; por outro lado, um valor baixo

Apesar da grande utilidade da base de dados chinesa, a equipe da Unesp também montou sua própria base de impressões digitais, a única do tipo no Brasil, feita com a colaboração de mais de 140 voluntários, a maioria ligada aos meios acadêmicos de Bauru



serviço de saúde em Ferraz de Vasconcelos, na Grande São Paulo



Fotos: Divulgação/Reprodução

#### ELEIÇÃO BIOMÉTRICA

Em 2014, Tribunal Superior Eleitoral usará em algumas cidades uma urna eletrônica que reconhece a identidade dos eleitores através da impressão digital

de **t** significa que muitas digitais falsas acabarão conseguindo burlar o sistema.

Segundo Marana, sistemas de alta segurança precisam praticamente zerar seus índices de FAR, com uma falsa aceitação a cada cem ou a cada mil “tentativas”, digamos. “Porém, nesses casos, já são esperados índices elevados de FRR”, afirma o pesquisador.

Pois bem: num trabalho assinado por Marana e por Marcus Angeloni e premiado na ICDS 2013 (Sétima Conferência Internacional Sobre a Sociedade Digital), realizada em Nice, na França, os pesquisadores compararam sua técnica, baseada na combinação dos desenhos das cristas com a localização dos poros, com o método tradicional, baseado apenas nas cristas, e com uma análise que levava em conta apenas os poros. Considerando-se valores muito baixos de FAR, a redução de FRR foi expressiva. Se o FAR era de um em cem, por exemplo, o novo método fez cair as taxas de falsa rejeição de 68,71% para 57,81%. Quando o FAR era de um em mil, as taxas de falsa rejeição

foram de 87,03% para 76,21%.

“Isso significa que, nesses sistemas de alta segurança, com uma chance quase nula de impostores serem erroneamente aceitos pelo sistema, a chance de negar uma identidade verdadeira foi reduzida”, explica ele. “É preciso levar em consideração o fato de que os sistemas já estão num nível de refinamento tão alto que qualquer melhora de desempenho, mesmo discreta, costuma ser comemorada.”

#### Base própria

Apesar da grande utilidade da base de dados chinesa, a equipe da Unesp também montou sua própria base de impressões digitais – segundo Marana, a única do tipo no Brasil, feita com a colaboração de mais de 140 voluntários, a maioria ligada aos meios acadêmicos em Bauru.

“Nosso sensor tem configurações de 500 dpi e 1.000 dpi, que nós podemos escolher. Depois de capturar a imagem inteira, colocamos uma máscara em cima do sensor para coletar apenas fragmentos da impressão.

Fazemos isso com cada um dos dez dedos da pessoa, o que dá 40 imagens diferentes para cada voluntário”, conta o pesquisador. “Pode não parecer uma base tão grande, mas olhando a literatura você não encontra nada muito maior do que isso”, afirma ele.

Os voluntários assinam um termo de consentimento informado, no qual se garante que a identidade deles será preservada quando houver alguma publicação científica usando os dados da base. A praxe na área não é simplesmente disponibilizar esse tipo de informação num site – o grupo que obteve os dados tem um controle mais estrito sobre eles. “Isso é importante porque dados biométricos têm um problema geral: a partir do momento em que caem nas mãos de pessoas mal intencionadas, você não consegue ‘resetar’ aquilo como faria como uma senha. É o que acontece com fotos e vídeos em redes sociais na internet, por exemplo, que podem ser utilizadas para fraudar sistemas biométricos baseados em reconhecimento de faces”, pondera Marana. 

INVESTIGAÇÃO no Reservatório  
Jaguari-Jacareí: biólogos suspeitam  
da presença de substâncias  
potencialmente tóxicas na água  
que abastece São Paulo





# Cantareira vigilada

Pesquisadores procuram indícios de suposta contaminação por metais pesados em um dos reservatórios do complexo que abastece de água metade da população da Região Metropolitana de São Paulo

TEXTO André Julião • FOTO Gui Gomes

**N**adando num recipiente cheio de água e lama, as pequenas larvas são quase invisíveis ao olho humano. Essas criaturas são fundamentais para determinar a qualidade da água na qual vivem, neste caso, a da represa Jaguari-Jacaré, o maior reservatório do chamado Sistema Cantareira, que abastece mais de 8 milhões de pessoas na Região Metropolitana de São Paulo.

O pesquisador Frederico Guilherme de Souza Beghelli, doutorando pela Unesp em Sorocaba, quer descobrir se a represa Jaguari-Jacaré está contaminada com

metais pesados. E uma das melhores formas de fazer isso é verificando as concentrações de cobre, zinco, cádmio, alumínio, entre outros, nos corpos das minúsculas larvas que ele armazena num pote. “Esse reservatório provavelmente foi contaminado em algum momento”, diz Beghelli à reportagem de **Unesp Ciência**, que o acompanhou durante a primeira coleta de dados de sua pesquisa de doutorado. “Apesar disso, acreditamos que esse reservatório esteja em melhor condição que os outros [da Região Metropolitana de São Paulo].”



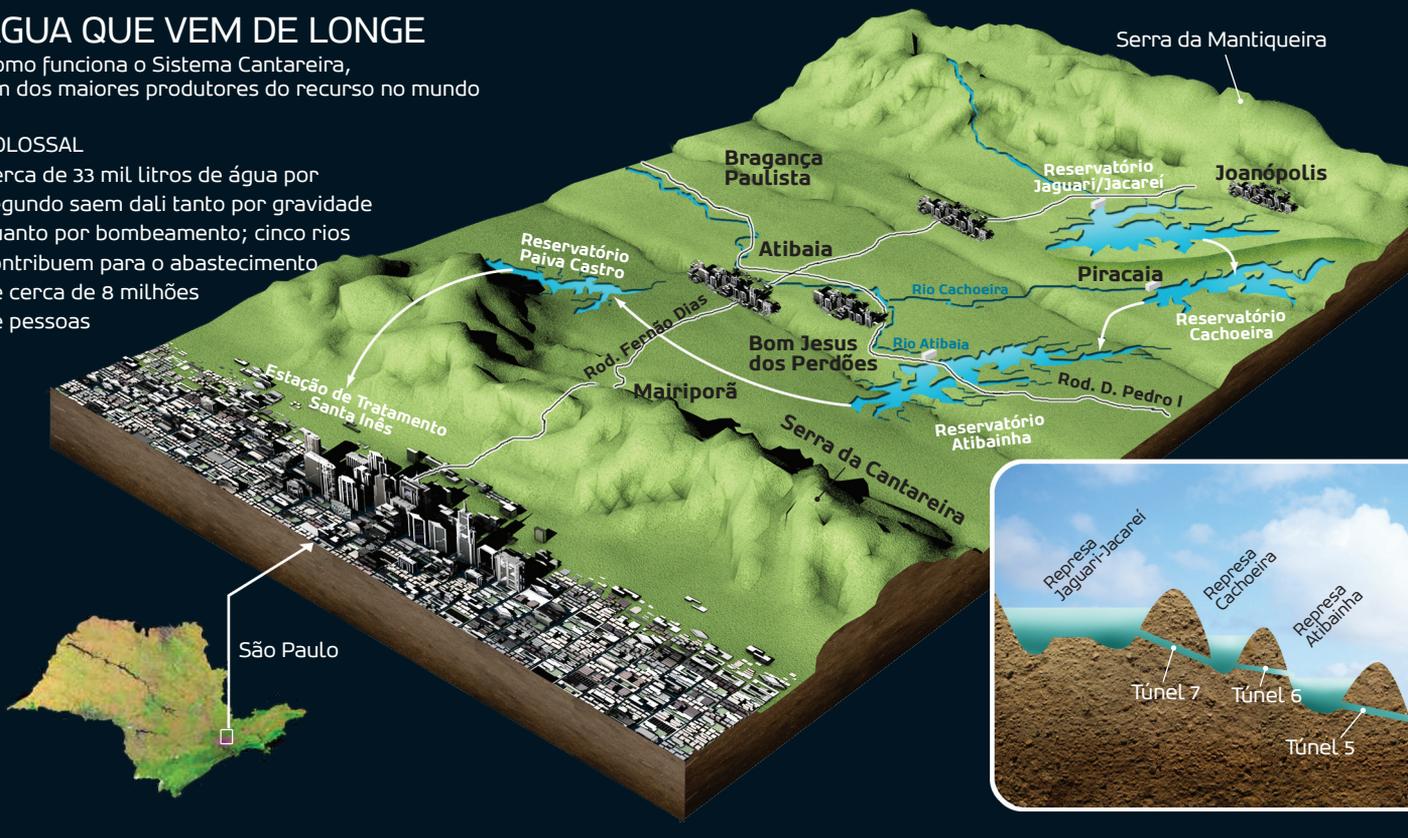


## ÁGUA QUE VEM DE LONGE

Como funciona o Sistema Cantareira, um dos maiores produtores do recurso no mundo

### COLOSSAL

Cerca de 33 mil litros de água por segundo saem dali tanto por gravidade quanto por bombeamento; cinco rios contribuem para o abastecimento de cerca de 8 milhões de pessoas



Uma das substâncias suspeitas de contaminar a represa é o sulfato de cobre, que teria sido lançado nas águas do reservatório Jaguarí-Jacareí pela própria Sabesp, com o objetivo de combater algas que, em excesso, liberam toxinas prejudiciais à saúde. “A presença de metais [na água] é avaliada pelos órgãos competentes, mas em intervalos muito grandes, a cada seis meses, o que não é suficiente”, explica Viviane Moschini Carlos, professora do curso de Engenharia Ambiental da Unesp em Sorocaba e orientadora de Beghelli. “Mesmo assim, a qualidade da água do Sistema Cantareira é bem melhor que a da represa Guarapiranga, em que é preciso um manejo intenso para ter uma boa qualidade”, afirma Marcelo Luiz Martins Pompêo, do Instituto de Biociências da USP e co-orientador da pesquisa.

Financiado pela Fapesp, o estudo é parte de uma parceria iniciada em 2006 entre a Unesp e a USP. O câmpus de Sorocaba contribui com os laboratórios de microscopia, coordenado por Viviane, e de química ambiental, comandado pelo professor André Henrique Rosa. Com es-

sa estrutura, são feitas análises de metais tanto na água como no sedimento retirado do reservatório. O departamento de ecologia do Instituto de Biociências da USP fornece a estrutura de campo (carro, motorista, barco e técnico de laboratório), alguns equipamentos para os trabalhos e as análises no Laboratório de Limnologia.

Para coletar sedimento, água e os macroinvertebrados, como são chamados os seres indicadores de contaminação estudados por Beghelli, navegar é preciso. Em um pequeno barco a motor, partimos de

uma marina no município de Bragança Paulista reservatório adentro. Em cerca de 20 minutos, chegamos ao primeiro ponto de coleta. Como todos os outros, ele fica próximo à margem da represa, onde a presença dos macroinvertebrados é mais abundante. “As margens têm mais variedade de espécies porque há mais luz e oxigênio do que em pontos mais profundos”, explica Beghelli.

Além da quantidade de oxigênio, o pesquisador mede a profundidade (3 m no primeiro ponto), a acidez, a condutividade elétrica e a transparência da água. Com uma draga portátil, coleta sedimento para futuras análises. Parte desse material é peneirada, a fim de separar a matéria orgânica (restos de madeira, principalmente) onde as larvas se concentram. No laboratório, Beghelli procura os animais um a um, colocando o equivalente a uma colher de café de sedimento numa bandeja cheia de água com uma fonte de luz por baixo. “Uma pessoa experiente leva meio dia para encontrar os macroinvertebrados de um pote desses”, diz, mostrando um recipiente com capacidade de dois litros.

Depois de separar os invertebrados, o doutorando os amassa e aplica reagentes para descobrir as concentrações de cádmio, níquel, zinco, chumbo, cobre, cromo, arsênio, ferro e alumínio. Os resultados serão comparados com os de outros reservatórios

## INTERLIGADO

O sistema é composto por uma intrincada rede de túneis e canais que ligam seis reservatórios e garantem o abastecimento de 49,2% da Região Metropolitana de São Paulo. Conta ainda com a Estação Elevatória Santa Inês, que bombeia a água por 120 metros de altura até chegar ao reservatório Águas Claras



Infográfico: Sandro Falsetti; Foto: Gui Gomes

## ABASTECIMENTO EM REDE

Túnel que Liga o Jaguari-Jacareí ao vizinho Cachoeira; desmatamento nas margens prejudica a qualidade da água, mas situação ainda é melhor que no Guarapiranga

Depois de separar os invertebrados, o doutorando os amassa num tubo de ensaio e aplica reagentes para descobrir as concentrações de cádmio, níquel, zinco, chumbo, cobre, cromo, arsênio, ferro e alumínio. Os níveis encontrados no Jaguari-Jacareí serão então comparados com os de outros dois reservatórios do Sistema Cantareira, o Paiva Castro e o Cachoeira.

Em outra frente, o biólogo espanhol Julio César López-Doval, que é pós-doutorando na USP e colabora com Beghelli no trabalho de campo, vai investigar a possível toxicidade da lama tirada do fundo da represa. “Em laboratório, vou submeter macroinvertebrados [livres de contaminação] ao sedimento colhido em campo e estudar a reação deles”, explica o biólogo, cuja pesquisa, também financiada pela Fapesp, tem conclusão prevista para 2015.

López-Doval conheceu Pompêo e Viviane, que são casados, quando os dois faziam pós-doutorado na Universidade de Barcelona. O país é referência nas pesquisas de limnologia (a ciência que estuda as águas continentais), além de exemplo de gestão dos recursos hídricos. “O Brasil tem uma

legislação interessante, mas a visão é diferente da que se tem na Europa”, compara Pompêo. “Aqui a lei é muito baseada no uso que faremos da água. Lá, eles estão comprometidos com qualidade geral, independentemente do uso que se fará dela.”

## Legislação turva

Um exemplo desta visão abrangente da qualidade, prossegue o pesquisador da USP, é o Marco da Água (EU Water Framework Directive, em inglês), publicado pela União Europeia em 2000. O documento estipula o ano de 2015 como limite para que todos os corpos d’água dos países membros do bloco tenham padrão de qualidade considerado ótimo. “Provavelmente muitos não conseguirão cumprir a meta e pedirão prorrogação do prazo”, prevê o espanhol López-Doval.

Seja como for, o estabelecimento de uma meta ambiciosa para a qualidade da água é visto como um grande passo dado pela Comunidade Europeia, e que deveria ser seguido pelo Brasil, avalia Pompêo. A legislação brasileira não estimula os avanços, prossegue o pesquisador. “No Estado

de São Paulo, por exemplo, definiu-se que os rios Pinheiros e Tietê são classe 4”, afirma ele, referindo-se à pior classificação possível para água doce, de acordo com o Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama). Se um belo dia, mesmo que por um milagre, esses rios amanhecessem em conformidade com a classe 2 – o que significa que a água pode ser usada para abastecimento, depois de tratada – não haveria nenhum constrangimento legal se o município decidisse poluí-los até que eles retornassem à condição miserável em que se encontravam antes, explica.

A água não pode ser encarada apenas como um recurso a ser utilizado, continua Pompêo. “É preciso levar em conta o que deve ser feito para se manter uma boa qualidade da água por muito tempo. Não chegamos nessa visão ainda”, diz. Os rios Pinheiros e Tietê, de novo, são nossos piores exemplos. Apesar de não se fazer uso direto da água deles na capital paulista, ela vai parar na represa Billings, para aumentar o fluxo que alimenta a usina hidrelétrica Henry Borden, em Cubatão. O problema é que a Billings também é uma





### LAMAÇAL DE DADOS

Pesquisadores recolhem amostras de água e sedimento; esse último é peneirado para encontrar os invertebrados; o técnico de laboratório Geison Castro mede variáveis da água enquanto López-Doval e Beghelli compilam as informações coletadas no dia

**QUASE INVISÍVEIS**  
Larvas são os principais indicadores de contaminação usados na pesquisa; os animais costumam ficar junto à matéria orgânica (à dir.) por causa da disponibilidade de alimentos. Para reconhecê-los é preciso usar lupa ou microscópio



Fotos: Frederico Beghelli; Gui Gomes

importante fonte de água para o Estado.

Apesar de pesquisas preliminares atestarem a boa qualidade da água do reservatório Jaguari-Jacareí, o ex-guia de pesca José Flaviano Alves de Oliveira tem dúvidas. Morador da região, ele conta que até cerca de cinco anos atrás costumava levar praticantes da pesca esportiva até a represa. “Depois que a Sabesp jogou um produto aí para diminuir as algas, acho que acabou a comida dos peixes e eles não vêm mais”, supõe.

Segundo a pesquisadora da Unesp, o tal produto – o sulfato de cobre –, usado para controlar o crescimento de algas, pode até ter influenciado a diversidade de peixes no local, “mas sem um estudo específico é difícil dizer que eles acabaram”, justifica. O curioso é que, até a década de 1970, o local onde navegamos agora sequer tinha água. Na época, a área ainda não havia sido desapropriada para dar lugar ao reservatório, que pertence a um dos maiores sistemas de abastecimento de água do mundo.

### Demanda social

O primeiro projeto do Sistema Cantareira data de 1863 e já previa a captação de água da serra de mesmo nome para abastecer a cidade de São Paulo. O alto custo do empreendimento, no entanto, não permitiu que as obras fossem realizadas. O déficit de abastecimento, porém, manteve-se alto, principalmente por conta do expressivo aumento populacional ocorrido na segunda metade do século 19. O acesso à água se tornou um problema social e motivou protestos da população, que exigia uma solução do governo da então província. Finalmente, em 1875 foi firmado o contrato para implantar o sistema projetado mais de uma década antes.

Depois de várias melhorias realizadas ao longo de anos, em 1962 as autoridades do município chegaram ao consenso de que o Sistema Cantareira Velho, como é chamado hoje, exigia uma nova configuração. Na década anterior, a população da capital passara de 2 milhões de habitantes para mais de 3,5 milhões. Foi então criada a Comissão Especial para o Planejamento das Obras de Abastecimento e Distribuição

de Água da Capital (Cepa), responsável pelos primeiros estudos para aproveitar as águas do rio Juqueri. Em etapas subsequentes, ele receberia a contribuição dos rios Atibainha, Cachoeira e Jaguari, com a condução prevista de 17 metros cúbicos de água por segundo.

O Sistema Cantareira como o conhecemos foi inaugurado em 1974 e atualmente produz em média 33 mil litros de água por segundo, o que equivale a quase 50% do abastecimento da cidade. Além das seis barragens interligadas, conta com um sistema de bombeamento para vencer a altitude da serra de mesmo nome. Mas ainda é preciso fazer mais por esse nobre manancial de São Paulo. Trabalhos como o de Beghelli são essenciais para futuras ações do poder público. Uma delas diz respeito ao controle do uso do espaço das margens das represas. O que já ocorre em outros reservatórios da cidade serve de alerta.

“A represa Guarapiranga tem 2 milhões de habitantes vivendo muito próximos dela, tem pouquíssima vegetação e efluentes sendo jogados no reservatório”, afirma Viviane. O resultado são as constantes intervenções que a Sabesp tem de fazer para que a água fique adequada para consumo, mas que, em compensação, geram custos.

Apesar das boas condições do Sistema Cantareira, pode ser apenas uma questão de tempo para o quadro piorar. A reportagem presenciou diversos empreendimentos nas margens do reservatório Jaguari-Jacareí. “É preciso ter maior controle do uso e ocupação dos espaços. O dono de uma área num local desses não poderia colocar o que bem entender lá”, diz Pompêo. Para

ele, se o que um proprietário decide fazer na sua terra afeta a coletividade, o Estado deveria ter poder para definir o que pode ser feito e impedir certos usos, ou pelo menos a extensão deles.

“Por exemplo, o proprietário pode criar gado, mas até um certo número de cabeças”, diz o pesquisador da USP. Além disso, o Estado tem de oferecer os meios de coleta e tratamento de esgotos na zona rural, onde a distância entre as casas normalmente impede que elas se conectem à rede de coleta. Assim como os fertilizantes usados na agricultura, o esgoto, quando atinge os corpos d’água, aumenta a oferta de nutrientes, o que por sua vez estimula a proliferação de bactérias que liberam toxinas causadoras de diversas doenças.

Para fazer esse tipo de controle, monitorar a disponibilidade de nutrientes na água é tão importante quanto medir a quantidade de carbono. “Sabendo o quanto de carbono existe, sei o quanto há de substância húmica”, diz Beghelli, referindo-se à matéria orgânica vital para plantas e animais aquáticos. Uma vez presentes na substância húmica, os metais chegam à cadeia alimentar. Por isso, ele separa uma quantidade de água para as análises.

Depois de coletar sedimento e água em mais um ponto, o trabalho do dia está chegando ao fim. O sol forte, mascarado pelo frio, começa a surtir efeito sobre a equipe. López-Doval, que acabou de chegar ao Brasil, ainda não se acostumou com a grandeza de corpos d’água como o da represa em que estamos. “Aqui as extensões são gigantes. Bacias hidrográficas inteiras estão dentro de um mesmo país, o que quase não existe na Europa”, diz. E essa é uma vantagem para nós. É muito mais fácil gerenciar bacias assim do que as que estão divididas entre várias nações, como ocorre no Velho Mundo. “Não adianta uma cidade ou um Estado não jogar esgoto sem tratamento nos rios se o vizinho jogar. A gestão não pode ser por limites políticos, mas por bacia hidrográfica”, reforça Beghelli quando voltamos à marina. A reportagem se despede da equipe, que retorna à represa para fazer mais coletas. Eles ainda têm um longo trabalho pela frente. 

O Sistema Cantareira que conhecemos hoje, com seis barragens interligadas, foi inaugurado em 1974 e atualmente produz em média 33 mil litros de água por segundo, o que representa quase 50% do abastecimento da Região Metropolitana de São Paulo

# As duas faces da comédia

Nem todo humor politicamente incorreto é realmente transgressor. Há uma diferença enorme entre caçoar das minorias e dos poderosos, analisa psicólogo de Assis

TEXTO Luciana Christante

Com pouco mais de um ano de existência e veiculando seus esquetes exclusivamente através da internet – em um canal do YouTube –, a trupe de comediantes cariocas Porta dos Fundos é o mais recente fenômeno humorístico brasileiro, com sucesso de público e de crítica. Seus vídeos mais populares já ultrapassaram a marca de 10 milhões de visualizações e, apesar de já terem atraído o interesse de anunciantes de peso, é praticamente impossível que qualquer emissora de TV – aberta ou a cabo – ouse veiculá-los em sua programação. Isso porque o tipo de humor que o grupo faz, como costuma justificar a imprensa quando trata de seu sucesso, é politicamente incorreto.

Entretanto, essa explicação soa demasiadamente simplista depois de algum tempo de conversa com o psicólogo Mateus Pranzetti Paul Gruda, aluno de doutorado da Faculdade de Ciências e Letras da Unesp em Assis. No mestrado, Gruda estudou o humor negro da sitcom americana *South Park*. Agora, no doutorado,

ele está investigando o humor politicamente incorreto no mundo contemporâneo, com apoio da Fapesp. E os vídeos do Porta dos Fundos, claro, fazem parte de seu universo de análise. Com conclusão prevista para daqui a um ano, o que o trabalho de Gruda já vem mostrando é que o rótulo de “politicamente incorreto”, quando aplicado ao humor, pode ser desmembrado em pelo menos duas vertentes, que são muito distintas entre si do ponto de vista político e ideológico.

Como equiparar a trupe carioca, argumenta o psicólogo, com comediantes também bem-sucedidos como Rafinha Bastos e Danilo Gentili, igualmente descritos como politicamente incorretos (e que, não obstante, têm espaço na TV), se os discursos implícitos em suas piadas são nada menos que antagônicos?

Danilo Gentili e Rafinha Bastos, que ficaram famosos como integrantes do programa semanal *CQC* (Band), hoje são os mais conhecidos representantes da comédia stand-up no Brasil. Polêmicos, frequentemente causam furor nas redes sociais por

piadas que são consideradas racistas, machistas ou que ofendem certas minorias. “Eles costumam dizer que fazem um humor transgressor”, afirma o doutorando de Assis. “Podem até transgredir, mas fazem isso para reafirmar a ordem vigente, o discurso hegemônico e perpetuar uma série de preconceitos”, analisa.

No outro extremo desse espectro do humor politicamente incorreto, o Porta dos Fundos “zomba dos políticos, do poder instituído, da ordem desigual”, diz. “Ou seja, caçoar de quem pode se defender. É mais corajoso e, de fato, transgressor.”

## Pastelão x resistência

Essa divisão do humor em uma vertente mais crítica e outra mais conservadora não é exatamente uma novidade. “No período da ditadura militar também havia essa distinção”, lembra o psicólogo social Mário Sérgio Vasconcelos, professor da Unesp em Assis que está orientando o doutorado de Gruda. “Havia a comédia pastelão, principalmente aquela que reforçava o estigma contra o caipira e o





mundo rural. E havia o humor que era feito como forma de resistência”, diz. Os filmes de Mazaropi e os quadrinhos de Henfil são dois bons exemplos, respectivamente, de cada uma dessas linhagens.

O humor pastelão sempre existiu e segue firme e forte, como muito bem demonstra a longevidade de programas como *Zorra Total* (Globo) e *A Praça é Nossa* (SBT). Gruda vê, no entanto, uma forte semelhança entre essas duas atrações e a comédia stand-up do tipo que é feita por Bastos e Gentilli. “O stand-up brasileiro tem essa cara sofisticada, preços altos, plateia estudada, mas não destoa muito de um *Zorra Total*. A mensagem é a mesma, só muda a forma. E é muito mais violento, porque é só o comediante de cara limpa”, explica.

Nos programas de TV, o cenário, o figurino e a presença de vários atores atenuam o impacto negativo que a piada pode ter, por mais preconceituosa que seja, explica. No stand-up, os ofendidos tendem a reagir com mais frequência uma vez que sabem exatamente a quem apontar o dedo. Exemplo disso é o número de

processos de injúria e danos morais que alguns destes comediantes acumulam no currículo. Aos quais, por sinal, eles frequentemente reagem com o argumento de que estão sendo desrespeitados no seu direito à liberdade de expressão.

“Esse tipo de humor politicamente incorreto, que eu chamo de acrítico, procura muito o respaldo no direito à liberdade de expressão”, reconhece Gruda. “Mas eles [os comediantes] se esquecem que para toda ação existe uma reação. Ok,

você pode fazer a piada que quiser, mas depois aguarde ser chamado de babaca ou responder juridicamente por isso”, diz o psicólogo.

Mas o humor politicamente correto, crítico e transgressor também pode parar nos tribunais, lembra o psicólogo. Isso costuma ocorrer não porque a piada ofende a determinados grupos minoritários, mas quando ela afronta os interesses de instituições poderosas. Caso emblemático é o do blog *Falha de S. Paulo*, aponta o pesquisador.

Paródia do jornal *Folha de S. Paulo*, o *Falha* foi criado em 2010 por dois irmãos, um jornalista e um designer, para zombar da suposta imparcialidade política do veículo. Depois de um mês de existência e inesperada audiência, o domínio e o conteúdo do blog foram cassados por uma liminar da Justiça impetrada pela *Folha*, sob pena de multa diária de R\$ 1 mil. O caso segue em segunda instância na Justiça, uma vez que o jornal reivindica indenização pelo uso indevido de sua marca. 

“O humor politicamente incorreto que eu chamo de acrítico busca respaldo no direito à liberdade de expressão”, diz Mateus Gruda. “Mas para toda ação existe uma reação. Você pode fazer a piada que quiser, mas depois aguarde ser chamado de babaca”

# Nanoinstalações

Oscar D'Ambrosio ●

**A**rtista plástica Anna Barros já trabalhou com gravura, pintura e escultura relacionada a instalações, mas cada vez mais sua obra está voltada para a nanoarte, manifestação transdisciplinar que relaciona arte, ciência e tecnologia de maneira poética.

Em agosto, essa paulistana nascida em 1932 recebeu, no Instituto de Artes (IA) da Unesp em São Paulo, duas homenagens de uma só vez: a Medalha de Honra ao Mérito Universitário, oferecida pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), e o Certificado de Excelência em Atividade de Pesquisa, concedido pela Unesp. Os grupos de pesquisa na área de arte e tecnologia das duas instituições homenagearam, assim, a primeira artista brasileira a trabalhar com pesquisa e produção em nanoarte. Seu diálogo entre a arte e a ciência é cada vez mais referência em temas como luz, percepção e espaço.

No IA, Anna Barros coordena a linha de pesquisa na área de nanoarte do Grupo Internacional e Interinstitucional de Pesquisa

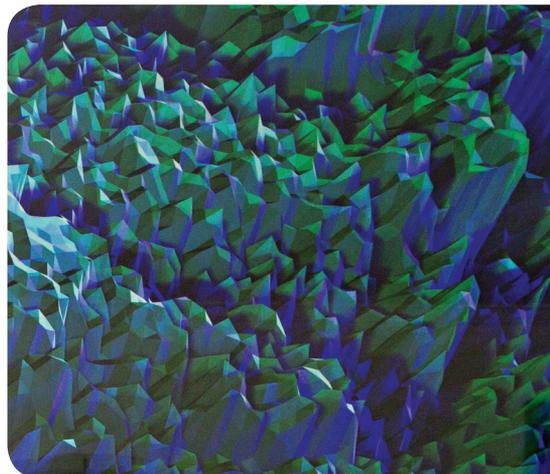
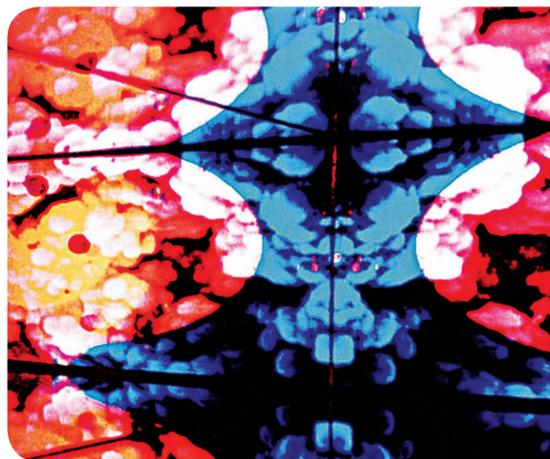
(GIIP) em Convergências entre Arte, Ciência e Tecnologia, liderado pela professora Rosangella Leote. Na UFSM, ela integra o Grupo de Arte e Tecnologia, liderado pela professora Nara Cristina Santos.

---

Anna Barros usa a **semiótica** para **questionar** a falta de **palavras** da **ciência** e da **arte** para **descrever** a **riqueza** do ser **humano** e do mundo

---

Anna iniciou sua carreira artística na dança de improvisação de Rudolf Laban. Aprofundou sua formação no domínio do movimento humano, com Maria Duschenes, e com Robert Dunn e Doris Rudko, no Connecticut College (EUA), onde desenvolveu o senso para lidar com o espaço e com a desmaterialização da obra de arte.



Na psicologia de Carl Jung, encontrou paradigmas para trabalhar com o arquétipo do feminino. Essa jornada, que envolve atividades como artista multimídia, curadora e autora, inclui ainda um bacharelado no Otis Art Institute em Los Angeles, onde viveu por sete anos.

De volta ao Brasil, Anna ingressou na Escola de Comunicação e Artes da USP, onde recebeu o título de mestre, tendo como orientadora Regina Silveira. Posteriormente, ingressou na pós-graduação em comunicação e semiótica da PUC de São Paulo, e fez o doutorado sanduíche no San Francisco Art Institute, onde teve como orientadora Lucia Santaella.

Desde 1993, Anna trabalha com animações pelo computador, explorando a imaterialidade da luz. Quando ouviu falar em nanotecnologia, foi até o Instituto de Física da USP em São Carlos para saber como funciona esta ciência.

Essa curiosidade a levou, em 2008, a realizar a curadoria da exposição "Nano, Poética de um Mundo Novo", no Museu de



Fotos: Luiz Machado, Reprodução

Arte Brasileira da FAAP, em São Paulo. O projeto trazia seis instalações interativas, que integravam arte, ciência e tecnologia, criadas pela artista multimidiática Victoria Vesna e pelo nanocientista James Gimzewski, da Universidade da Califórnia em Los Angeles.

Um marco artístico, em 2010, foi a instalação “200 milhões de anos: árvore pedra”, apresentada no Museu Interativo Arte, Ciência, Tecnologia e Patrimônio Cultural, em Santa Maria. Os elementos apresentados foram árvores brasileiras (tabebuia, ipê e resedá), suas sementes e a amostra de uma árvore petrificada coletada em Mata (RS), com 200 milhões de anos.

Esses elementos foram apresentados poeticamente por meio de amostras científicas realizadas com microscópio eletrônico de varredura e microscópio de força atômica. O material foi trabalhado em programas de 3D para guardar as características da nanotecnologia, cujas imagens enfatizam a percepção tátil da topografia gerada pelos microscópios. A

escala do trabalho foi com menos de 500 nm, sendo que 1 nm equivale a 1 bilionésimo do metro.

Além disso, a instalação apresentava uma caixinha de madeira forrada de espelhos que abrigava um porta-retrato eletrônico, no qual rodava um vídeo com uma amostra da árvore pedra, rastreada no microscópio eletrônico de varredura do Instituto de Física da USP em São Carlos.

Sobre essa caixa era projetado o mesmo vídeo, em outra escala. Desse modo, quando as pessoas se inclinavam para olhar dentro dela, ficavam no raio de ação de uma projeção na parede, numa mescla entre a imagem gerada pela nanotecnologia e aquela do mundo cotidiano.

O vídeo projetado diretamente na parede foi feito com material rastreado por um microscópio de força atômica, com maior poder de magnificação, do Laboratório de Filmes Finos do Instituto de Física da USP em São Paulo. Tudo isso contava também com o design sonoro de Wilson Sukorski, numa atmosfera de intensa delicadeza.

A busca pela sutileza e transparência tem como marco mais recente a instalação interativa “Nanocriogênio”, desenvolvida com Alberto Blumenschein. As instalações oriundas dessa pesquisa tiveram diferentes organizações de seus elementos constituintes, com destaque para as montagens, em 2012, na exposição “EmMeio#4”, no Museu Nacional da República, em Brasília, e na Artech, na Universidade do Algarve, em Portugal, onde o projeto recebeu o prêmio de Melhor Instalação.

“Nanocriogênio” explora o universo híbrido e multidisciplinar da nanotecnologia, realizando-se no ambiente real e virtual, com vídeos de animações em 3D, quatro placas de cobre, matrizes da primeira exposição de gravuras da artista e uma forma circular de gelo. As imagens trabalhadas nas animações são originadas de varreduras efetuadas por microscópio eletrônico de varredura de amostras de unha e cabelo da própria artista retrabalhadas em programas digitais. Essas amostras surgem também em vídeo sobre o gelo.

As placas de cobre são ativadas por sensores de toque e fazem o fruidor, quando as pressiona, ouvir sonhos gravados, escolhidos do diário pessoal de Anna do período em que ela se submeteu à análise junguiana. Podem ser consideradas, nessa ótica, portanto, manifestações do inconsciente coletivo da humanidade, o que lhes concede universalidade.

São estabelecidos assim elos entre o som, que demanda a atenção do público; a interatividade, que não se esgota no lúdico por lidar com a psicologia profunda; e o tato de quem assiste à exposição. Diversos sentidos são estimulados e a nanoarte dialoga com a física quântica em termos de escala e com distintas percepções da matéria.

Acima de tudo, como costuma ocorrer com os trabalhos de Anna Barros, a nanoarte é colocada numa visão semiótica, questionando a falta de palavras da ciência e da própria arte para descrever e conceituar a riqueza do ser humano e do mundo. 

## Resenhas do mês



William Harvey  
e a descoberta da  
circulação do sangue  
Regina Andrés Rebollo;  
Editora Unesp;  
296 págs. R\$ 42

# Coração, sangue e revolução

Brasileira dissecou a obra-prima de William Harvey, o médico que desafiou os cânones de sua época ao apresentar a circulação sanguínea como a conhecemos hoje

TEXTO André Julião

Muito do que sabemos hoje sobre a função do coração, das veias e das artérias foi alvo de pesadas críticas quando foi postulado pela primeira vez, em 1628, ano em que William Harvey (1578-1657) publicou sua polêmica descoberta em *Exercitatio anatomica de motu cordis et sanguinis animalibus* ("O estudo anatômico sobre o movimento do coração e do sangue nos animais"). O curioso é que o médico, formado na renomada Universidade de Pádua, não se via como revolucionário, mas como um homem inserido nas discussões anatômicas de seu tempo e grande respeitador do conhecimento acumulado até então. Ele rompia com os cânones da Antiguidade como Aristóteles e Galeno apenas quando a prova empírica os contradizia. Portanto, é um Harvey inserido em sua cultura e com pleno domínio da tradição clássica que a autora apresenta neste livro.

O volume compila uma análise e uma tradução, direta do latim, da obra-prima do médico. A autora e tradutora Regina Andrés Rebollo, pós-doutora em filosofia pela USP e especialista em história da medicina, conta que a descoberta da circulação do sangue possibilitou uma ver-

dadeira revolução, e que graças a Harvey o conhecimento sobre o corpo humano e sobre a interação entre suas partes passou por uma mudança epistemológica profunda.

Filho de um próspero comerciante, Harvey deu um salto em relação aos seus antecessores. Para se ter uma ideia, na sua época era aceito que a respiração servia para refrigerar o corpo, sendo o sangue apenas um instrumento para a sua execução. Empédocles, autor desta tese, "acreditava que, na inspiração, o ar, juntamente com a pneumia, entrava pela boca e pelas narinas, pelos poros da pele e pela parte terminal das artérias e que os movimentos alternados de inspiração e da expiração eram causados pela batida cardíaca", escreve Regina.

As várias dissecações e vivisseccções feitas por Harvey o fizeram rejeitar visões como essa e outras, como a de Galeno, que havia postulado acerca do movimento do sangue no corpo. O médico romano, cujas teorias dominaram a medicina por 1.500 anos, afirmava que o sangue era formado no fígado, absorvido pelo corpo e que fluía pelo septo cardíaco. Harvey contestou o modelo estudando primeiramente o batimento cardíaco, tendo descoberto a existência da

circulação pulmonar. No seu esforço para descobrir a quantidade de sangue bombeado pelo coração, ele concluiu que devia haver uma porção constante de sangue passando pelas artérias e voltando pelas veias, criando um ciclo.

Como diz o próprio Harvey em *De Motu Cordis*, "é preciso que o sangue se movimente e que, ao fazê-lo, regresse ao coração, pois, como afirma Aristóteles, se, nas partes externas do corpo, o sangue permanecesse imóvel e separado de sua fonte, logo se coagularia, porque geralmente observamos que o movimento gera e conserva o calor e os espíritos, e que, contrariamente, a quietude os faz desvanecer", afirma o autor.

"Assim, como o frio das extremidades e do ambiente torna o sangue espesso, congelando-o e privando-o de seus espíritos (da mesma forma que na morte), é necessário que o sangue regresse novamente para sua fonte e origem, para se repor tanto de calor e espíritos quando de tudo aquilo que requer para sua preservação". Ao respeitar o método aristotélico para apresentar um modelo contestador, Harvey conseguiu ser ao mesmo tempo revolucionário e clássico.



A ciência dos videogames  
Tudo dominado...  
pelos elétrons!  
Adriano A. Natale;  
Editora Vieira & Lent;  
96 págs. R\$ 33



Vivendo no fogo cruzado –  
Moradores de favela,  
traficantes de droga e  
violência policial no  
Rio de Janeiro  
Maria Helena Moreira Alves  
e Philip Evanson; Editora  
Unesp; 392 págs. R\$ 46



Felicidade  
Bent Greve;  
Editora Unesp;  
224 págs. R\$ 28

## Para quem gosta de games

**E**m *Ciência dos videogames – Tudo dominado... pelos elétrons!*, o físico Adriano A. Natale trata das bases e dos bastidores da indústria milionária dos games, um mercado altamente competitivo em que a inovação tecnológica é essencial para o sucesso comercial. Professor aposentado do Instituto de Física Teórica da Unesp em São Paulo, Natale dedica a primeira parte do livro ao histórico dos videogames, que começa no osciloscópio e termina no computador e na TV. Na segunda parte, ele destrincha o perfil dos profissionais que desenvolvem os jogos, discute os aspectos positivos e negativos do hábito de jogar e brinca até com algumas características comuns do quarto dos adolescentes aficionados pela atividade. Na terceira e última parte, ele procura explicar como, do ponto de vista científico, o videogame começou (e segue sendo) uma grande brincadeira de manipular elétrons. • **Luciana Christante**

## A favela carioca como ela é

**F**ruto de uma extensa pesquisa que exigiu algumas temporadas dentro de favelas cariocas, *Vivendo no fogo cruzado* traz uma avaliação das políticas de segurança adotadas pelos governadores do Rio de Janeiro desde a redemocratização, que enfatiza avanços e recuos, sob o prisma dos interesses políticos e dos direitos humanos, e questiona o futuro das Unidades de Polícia Pacificadora (UPPs). Por meio de depoimentos dos próprios moradores das favelas e de líderes comunitários, Maria Helena Moreira Alves (professora aposentada da Uerj) e Philip Evanson (da Universidade Temple, nos EUA) mostram o terror a que eles estão submetidos, sem deixar de apontar a precariedade e o medo que predomina também entre os policiais – mal remunerados e mal preparados. Integram o livro ainda entrevistas com especialistas em segurança pública e políticos, como Lula, quando ele ainda era presidente, Fernando Henrique Cardoso e o governador Sérgio Cabral. O livro também propõe rumos possíveis para a segurança pública no país, a partir de experiências internas e do exterior, como a proposta do relator especial das Nações Unidas, Philip Alston, de abolir a Polícia Militar e substituí-la por uma nova força policial para servir, em vez de reprimir, a população. • **LC**

## Felicidade no atacado

**A**felicidade é, antes de tudo, uma percepção subjetiva de alguém sobre sua própria situação. Recentemente, porém, há um esforço visível e crescente de intelectuais para que o conceito de felicidade seja definido, com o objetivo de ajudar na formulação de políticas públicas das nações. Foi com essa intenção que o cientista social dinamarquês Bent Greve, da Universidade de Roskilde, escreveu este livro que a Editora Unesp acaba de lançar no Brasil.

Levando em conta discussões sobre o tema em diferentes disciplinas das ciências sociais – filosofia, economia, psicologia, sociologia e antropologia –, Greve explora as diversas noções de felicidade e a forma como elas são aplicadas, desenvolvendo assim uma compreensão teórica bastante abrangente sobre o conceito. Para ele, os governos deveriam usar as pesquisas sobre felicidade como guias diferenciados de gestão de recursos. Se, por exemplo, dois tipos de intervenção trouxessem semelhantes impacto e custos, seria mais interessante optar pelo que garantisse melhoria mais substancial no nível de felicidade da população. • **LC**



# Luz de pirilampo

Em 2007, o herpetólogo Fausto Nomura, hoje professor da Universidade Federal de Goiás, ajudava um colega de pós-graduação a procurar anfíbios em Matão (SP) quando um vaga-lume apareceu e ajudou a compor esta cena, clicada por João Marcos Rosa. O fotógrafo documentava o projeto "Fauna e flora de fragmentos florestais remanescentes no noroeste paulista", financiado pela Fapesp. Durante cinco anos, a equipe comandada pelo professor Orlando Necchi, da Unesp em São José do Rio Preto, catalogou mais de 3 mil espécies, incluindo bactérias, algas, musgos, samambaias, insetos, aves, sapos e peixes.



# A graça conservadora

Luciano Martins Costa ●

O humor politicamente incorreto tem sempre um traço conservador, na medida em que procura surpreender, ou seja, produzir o espanto que leva ao riso, por meio da simulação de uma quebra de determinados paradigmas consolidados na cultura.

Numa conversação aberta, na qual os argumentos e opiniões não estejam limitados pela correção política ou por convenções sociais estreitas, a ruptura de certos pressupostos tidos como adequados deveria produzir outras reações que não o riso. No campo das narrativas, deveria ocupar o campo das idiossincrasias, tais como o uso de palavras de baixo calão diante de uma plateia cujos hábitos não incluem a livre expressão de emoções. A diferença, quando o objetivo da manifestação é produzir graça, prende-se ao contexto preestabelecido, no qual uma das partes se compromete a propor o inesperado.

Segundo a teoria funcionalista da comunicação, a análise do discurso politicamente incorreto indica que, para produzir o resultado que se espera de uma expressão de humor, é preciso um sistema social no qual os pressupostos, como valores simbólicos, sejam compartilhados entre quem produz a comunicação e seus receptores. Quanto maior for a sintonia entre esses valores, menor a possibilidade da ocorrência de ruídos e redundâncias.

Trata-se de uma relação linear, na qual se espera que alguém proponha um diálogo que é esperado por seus interlocutores, completando-se o processo comunicacional com a satisfação de algumas expectativas previamente conhecidas. Essa relação se completa, portanto, como uma função de padronização, reafirmação ou consolidação de signos comuns.

Faz parte de eventos que são esperados entre os fenômenos sociais.

Como suposta antítese do discurso politicamente correto, que impõe um conjunto de normas sociais ao diálogo processo dialógico, o humor que se propõe como ruptura dessas normas representa o mesmo padrão que supostamente estaria rompendo, porque precisa pedir licença para acontecer. Ele não se dá senão sob circunstâncias específicas, que são produzidas ou procuradas pelos receptores como uma circunstância e um campo delimitado no ambiente social para a prática dessa espécie de “delinquência”.

---

O humor politicamente incorreto, longe de produzir a quebra dos paradigmas, age no sentido de reforçá-los, daí seu aspecto conservador

---

Assim como o politicamente correto significa a imposição de padrões morais baseados na suposta defesa de direitos como o da reputação, além de convencionar valores negativos como o preconceito, sua antítese no humor declaradamente incorreto tem função idêntica, ao reafirmar os mesmos padrões morais por sua negação em circunstância reconhecida como “licenciosa”. Para ser incorreto, esse discurso e essa narrativa precisam reconhecer a prevalência do padrão correto. Longe de produzir a quebra dos paradigmas, atuam no sentido de reforçá-los, daí seu aspecto claramente conservador.

O politicamente correto precisa se alimentar da crença numa verdade correspondente ao tema a ser comunicado. Só assim se pode estabelecer uma escala sobre as muitas gradações de valor positivo ou negativo associadas aos enunciados. Essa suposta verdade condiciona o discurso, limitando as possibilidades de expressão e de compreensão num contexto complexo como a sociedade contemporânea.

Por esse motivo, na comunicação em ambientes sociais fechados tudo precisa ser correto, sem que para isso se dê ao discurso tal denominação. De maneira similar, o discurso correto e sua contraparte, o incorreto, formam campos restritos de comunicação. O fato de se propor como expressão humorística dá a tais manifestações um caráter de desvio autorizado, o que lhes tira a espontaneidade.

Alguns estudiosos comumente se referem ao humor politicamente incorreto como uma forma de “desconstruir” um artifício dos anos 1980, que buscava dissimular a incapacidade do sistema de superar as diferenças de oportunidade nas sociedades ocidentais e manter sob a aparência de ordem uma situação de conflito latente entre grupos hegemônicos e emergentes numa cultura de desigualdades.

O discurso politicamente correto procura educar para a tolerância pela imposição de signos aprováveis ou reprováveis, tendo a mídia como filtro e avalista da comunicação. O humor politicamente incorreto reforça esses dogmas por sua negação, e também precisa da mídia a nos dizer: “perdão, estamos fazendo graça”.

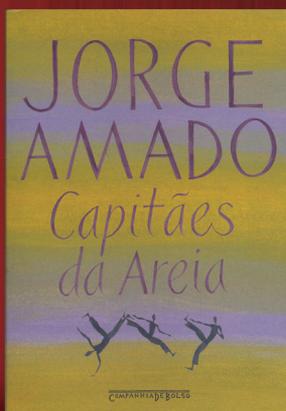
Luciano Martins Costa é jornalista, autor de *O mal-estar na globalização* (Editora A Girafa, 2005), coordenador do curso Gestão de Mídias Digitais da Fundação Getúlio Vargas.

# Livraria Unesp Virtual

Referência on-line em livros universitários

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

**Capitães da Areia**  
Autor: Jorge Amado  
De: R\$ 25,90 Por: R\$ 20,00



**Com Clarice**  
Autores: Affonso Romano de Sant'Anna e Marisa Colasanti  
De: R\$ 38,00 Por: R\$ 30,40



**Porta dos Fundos**  
De: R\$ 15,00 Por: R\$ 12,00



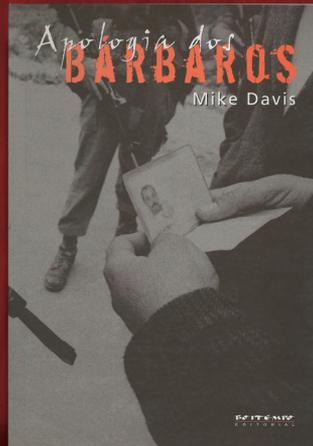
## Aqui você encontra:

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

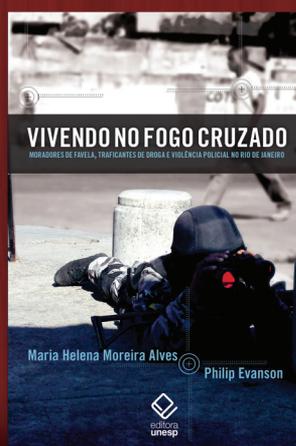
**Felicidade**  
Autor: Bent Greve  
De: R\$ 28,00 Por: R\$ 22,40



**Apologia dos Bárbaros**  
Autor: Mike Davis  
De: R\$ 35,00 Por: R\$ 28,00



**Vivendo no fogo cruzado**  
Autores: Maria Helena Moreira Alves e Philip Evanson  
De: R\$ 46,00 Por: R\$ 36,80



**Outubro: mês da leitura**  
**20%**

de desconto em mais de 22.000 títulos\*  
Utilize o código **OUT20UC** no carrinho de compras.