



## A floresta pede passagem

Projetos de restauração da Mata Atlântica mostram que é possível ter ganhos ambientais e também econômicos, mas mudanças no Código Florestal podem frear esse avanço

# NO NATAL INVISTA NA LEITURA



## A arte de pagar suas dívidas

E satisfazer seus credores sem desembolsar um tostão

Uma obra que se configura mais como uma sátira do que como um guia propriamente dito. Com uma linguagem sarcástica, são apresentadas as facetas da vida econômica e social da França do século XIX, levando o leitor atual a descobrir este tempo por meio de uma leitura incomum.

**Autor:** Émile Marco de Saint-Hilaire

**Preço:** R\$ 30,00 | **Páginas:** 128

**Formato:** 11,5 cm x 18 cm



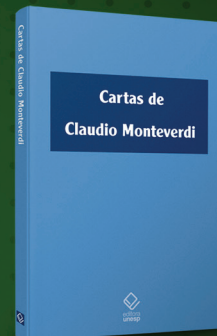
## A escola da infância

O livro, cujo autor é considerado o fundador da didática moderna, mostra como o modo de tratar a criança reflete na formação dos comportamentos e atitudes. E reforça a importância da centralidade da educação nos primeiros anos de vida, diferenciando as maneiras de instruir os infantes conforme suas capacidades individuais.

**Autor:** Jan Amos Comenius

**Preço:** R\$ 26,00 | **Páginas:** 120

**Formato:** 14 cm x 21 cm



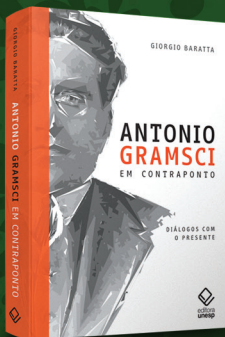
## Cartas de Claudio Monteverdi

As correspondências aqui reunidas permitem compreender importantes passagens da história da música, através das inquietações e curiosidades da vida de Claudio Monteverdi, um músico que esteve presente durante o período de transição do Renascimento para o Barroco, sendo reconhecido como "criador da música moderna", e um dos precursores da ópera.

**Autor:** Claudio Monteverdi

**Preço:** R\$ 28,00 | **Páginas:** 240

**Formato:** 14 cm x 21 cm



## Antonio Gramsci em contraponto

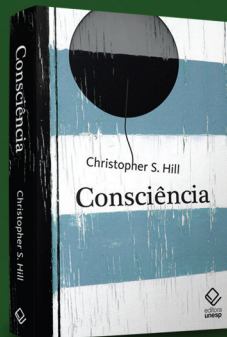
Diálogos com o presente

Giorgio Baratta, um dos maiores estudiosos da obra de Gramsci, apresenta neste livro uma análise do modo como o pensador italiano foi entendido ao redor do mundo, destacando principalmente a contemplação de estudos não apenas realizados na Europa e Estados Unidos, mas também da América do Sul, incluindo o Brasil.

**Autor:** Jan Amos Comenius

**Preço:** R\$ 26,00 | **Páginas:** 120

**Formato:** 14 cm x 21 cm



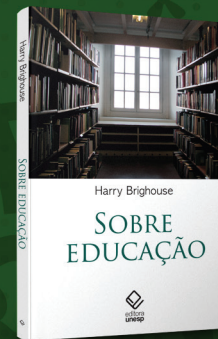
## Consciência

Mente e corpo são dois elementos separados ou que atuam em harmonia? Esta questão é apenas o princípio dos temas tratados por Christopher S. Hill neste livro, que procura entender as reações físicas do corpo e às diversas manifestações e elementos subjetivos da consciência.

**Autor:** Christopher S Hill

**Preço:** R\$ 58,00 | **Páginas:** 388

**Formato:** 14 cm x 21 cm



## Sobre educação

A obra lança um questionamento central: afinal, qual é a missão da escola? Criticando principalmente a ideia de que as instituições de ensino devem formar futuros profissionais, o autor defende a necessidade de desenvolver a capacidade de reflexão da criança, de modo que a permita fazer seus próprios julgamentos.

**Autor:** Harry Brighouse

**Preço:** R\$ 28,00 | **Páginas:** 146

**Formato:** 14 cm x 21 cm

Outras sugestões para o natal?

Visite: Livraria Unesp • Pça da Sé, 108 • São Paulo • SP

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

  
editora  
unesp

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



Governador  
Geraldo Alckmin

Secretário de Desenvolvimento  
Econômico, Ciência e Tecnologia  
Paulo Alexandre Barbosa

**unesp**

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Vice-reitor no exercício da reitoria

Julio Cezar Durigan

Pró-reitor de Administração

Ricardo Samih Georges Abi Rached

Pró-reitora de Pós-Graduação

Marilza Vieira Cunha Rudge

Pró-reitora de Graduação

Sheila Zambello de Pinho

Pró-reitora de Extensão Universitária

Maria Amélia Máximo de Araújo

Pró-reitora de Pesquisa

Maria José Soares Mendes Giannini

Secretária-geral

Maria Dalva Silva Pagotto

Chefe de Gabinete

Carlos Antonio Gamero

Assessor-chefe da Assessoria de Comunicação e Imprensa

Oscar D'Ambrosio



editora  
**unesp**  
fundação

Presidente do Conselho Curador

Julio Cezar Durigan

Diretor-presidente

José Castilho Marques Neto

Editor-executivo

Jézio Hernani Bomfim Gutierrez

Superintendente administrativo e financeiro

William de Souza Agostinho

**unesp**ciência

Diretora de redação Giovana Girardi

Editores-assistentes

Luciana Christante e Pablo Nogueira

Repórter Luiz Gustavo Cristino

Colunistas Carlos Eduardo Lins da Silva e Oscar D'Ambrosio

Arte Hanko Design (Andréa Cardoso e Ricardo Miura)

Colaboradores Alice Giraldi e Felipe Modenese

(texto), Cristiano Burmester, Daniela Toviansky,

Guilherme Gomes e Luiz Machado (foto), Marcus

"Japs" Penna e Sandro Falsetti (ilustração)

Revisão Maria Luiza Simões

Projeto gráfico Buono Disegno

Produção Mara Regina Marcato

Apoio de internet Marcelo Carneiro da Silva

Apoio administrativo Thiago Henrique Lúcio

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

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

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

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

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

**10** anos | **imprensa** oficial

Diretor-presidente Marcos Antonio Monteiro

Diretora vice-presidente e financeira

Maria Felisa Moreno Gallego

Diretor industrial Ivail José de Andrade

Diretor de gestão de negócios

José Alexandre Pereira de Araújo

Tiragem 25 mil exemplares

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

## As florestas e a boa fé dos gringos

No final de outubro estive em Washington (capital norte-americana) a convite da ONG Conservação Internacional, como parte do Prêmio de Reportagem sobre a Biodiversidade recebido pela revista. A matéria vencedora questionava a falta de embasamento científico da proposta do então deputado Aldo Rebelo de alteração do Código Florestal ("Código florestal ao arripio da ciência", ed. 13, outubro de 2010), e não foi de surpreender, portanto, que vários dos jornalistas, pesquisadores, ONGueiros e pessoas ligadas a instituições com Banco Mundial e UN Foundation que encontrei por lá quisessem saber em que pé estava a tramitação.

O que realmente me surpreendeu, no entanto, foi ver como todo esse pessoal estava bastante empolgado com o Brasil. Mesmo quando eu contava o nível de modificação que pode ocorrer e os riscos de haver uma retomada do desmatamento, eles se mostravam preocupados, mas talvez não muito confiantes de que no final das contas o projeto pudesse passar daquele jeito.

O ex-presidente Lula, goste-se ou não, conseguiu mesmo melhorar a fama do país – nas questões ambientais, em especial –, com o posicionamento nas conferências do clima e da biodiversidade da ONU e também ao ter anunciado, no ano passado, a menor taxa de desmatamento da Amazônia desde que ela começou a ser aferida.

Talvez os meus interlocutores não estivessem acreditando que a presidente Dilma possa pôr tudo isso a perder. Ainda mais às vésperas da Rio + 20, o evento que vai avaliar as duas décadas que se passaram desde que a Rio 92 lançou os alertas de alguns dos principais problemas ambientais que o mundo tem de enfrentar.

Fecho esta edição logo depois que o projeto de novo Código Florestal sofreu algumas modificações no Senado e foi encaminhado para votação no plenário da casa. A anistia irrestrita a desmatadores foi excluída, mas eles podem regularizar com facilidade áreas desmatadas até julho de 2008. Também foi reduzido o tamanho das faixas que precisam ser restauradas (como mostramos na reportagem de capa desta edição, a partir da pág. 20), freando um processo que começa a dar sinais de sucesso. Fico imaginando por quanto tempo vai durar a boa fé dos gringos nas políticas ambientais do Brasil.

 **Giovana Girardi**  
diretora de redação

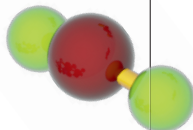
carta ao leitor



32

## Crescendo demais

Grupo de pesquisadores do Hospital das Clínicas de Botucatu investiga a acromegalia, rara doença provocada por distúrbio nos hormônios do crescimento. Atendimento a pacientes da região tem conseguido antecipar o diagnóstico e colocar o problema sob controle



20

## Restauração ameaçada

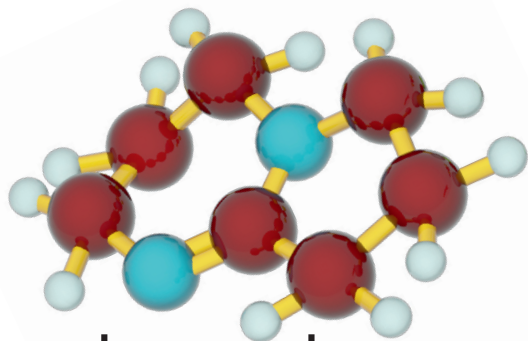
Após 30 anos de erros, acertos e muita aprendizagem, projetos de recuperação de florestas degradadas começam a trazer ganhos para proprietários e dão sinais de que estão melhorando o ambiente; alteração do código florestal, no entanto, pode jogar por terra esse avanço



28

## Caçadores de carbono

Novos processos de captura do dióxido de carbono visam reduzir a emissão do gás-estufa na atmosfera e acenam com outros benefícios, como produção de pesticidas, geração de biomassa em algas e tratamento de doenças que envolvem o transporte de CO<sub>2</sub> no organismo





# cartas



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



Sou graduada em Engenharia Florestal pela Unesp, mestre em Botânica pela Unesp e estou terminando

um curso de especialização em Gestão Ambiental oferecido também pela universidade. Acompanho mensalmente as edições da revista **Unesp Ciência** e admiro a forma como as pesquisas são divulgadas. O colunista Carlos Eduardo Lins da Silva escreveu na seção “ponto crítico” sobre a dificuldade que se tem em escrever textos simples o suficiente para um leigo entender, mas estritamente corretos para não agredir os cientistas que serviram como fonte (ed. 23, setembro de 2011). Em outra ocasião, ele escreveu que jornalismo e ciência é um casamento improvável (ed. 18, abril de 2011), mas na minha opinião a equipe de **Unesp Ciência** tem conseguido cumprir sua função com êxito, divulgando as pesquisas com o grau de especialização que o leitor leigo precisa para entender os diversos assuntos abordados. Essa forma de divulgação não desagradou o cientista, para o qual há revistas específicas para maior detalhamento de suas pesquisas. E agrada o leitor, proporcionando-lhe uma leitura compreensível e fornecendo-lhe informações de forma correta. A equipe deve ser muito competente para elaborar uma revista com tanta qualidade e criatividade! E quanto às pesquisas, são muito interessantes! Os pesquisadores da Unesp e de outras instituições com quem trabalham em conjunto estão de parabéns!  
**Talita Angélico, por e-mail**

A revista do mês passado (ed. 25, novembro) mais uma vez trouxe textos que conduzem à reflexão e são de interesse multidisciplinar. Lendo a “estação de trabalho”, pude observar o local de trabalho do pesquisador Fernando Zara (do Departamento de Biologia Aplicada à Agropecuária da Unesp em Jaboticabal) e, no detalhe, características de decoração que ilustram os gostos do mesmo e de objetos de trabalho. Não pude deixar de notar a ausência de menção às aeronaves da Segunda Grande Guerra em uma das prateleiras. Como grande interessado em aviação penso que fez falta um comentário.

**André Sávio Craveiro Bueno, bibliotecário da Faculdade de Ciências e Letras da Unesp em Araraquara, por e-mail**

É efetivamente sobre a prevenção que devem incidir várias ações para diminuir o crime (como destacado na reportagem “Transparência para quem precisa”, ed. 21, julho de 2011). Todos sabem que a violência não apaga a violência, mas sim a incentiva. É importante entender que a polícia age consoante às ordens e ferramentas que tem e muitas vezes é criticada por isso... mas temos que assumir que o trabalho dela é por vezes bastante ingrato.

**Carlos Dom, pelo blog**

## ERRAMOS

Diferentemente do publicado na reportagem “A nova cara da Aids” (ed. 24, outubro), na página 23, o nome da psicóloga que faz avaliação neuropsicológica dos pacientes é Flavia Heloisa dos Santos.

## 6 Perfil

O papel de Carlos Ruggiero para a expansão da fruticultura nacional

## 12 Como se faz

Reconstrução digital recria rosto a partir de crânio não identificado

## 18 Estação de trabalho

A coleção de espécimes e brinquedos do “homem-morcego”

## 36 Estudo de campo

Vespas indicam qualidade de remanescente da Mata Atlântica

## 42 Quem diria

Aplicação de luz é novo recurso para tratamento de doenças

## 44 Arte

A música é muito mais do que um canal para expressar sentimentos

## 46 Livros

Obra analisa o engajamento literário de Lima Barreto

## 48 Click!

Dupla de araraçis-castanhos do Pantanal vence o concurso

## 50 Ponto crítico

Cientista, cidadão e floresta

# Carlos Ruggiero

## O mestre das frutas

Referência na **fruticultura tropical**, pesquisador da FCAV Jaboticabal, **contribuiu** para o melhoramento do mamão e para **aumentar** o nível de **conhecimento dos produtores**

Alice Giraldi

unespciencia@unesp.br

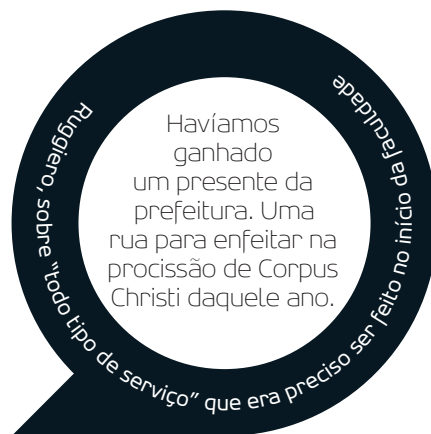
**T**rabalhar com frutas é um banquete”, diz o agrônomo Carlos Ruggiero, 71 anos, ao definir o que é atuar na fruticultura, área de pesquisa que abraçou há mais de quatro décadas e que ainda hoje o encanta. Ruggiero, que é autor de vários livros sobre o manejo de plantas frutíferas tropicais, refere-se tanto à riqueza da biodiversidade com que nós, brasileiros, fomos naturalmente brindados, quanto ao enorme potencial de mercado que têm nossas coloridas e saborosas frutas.

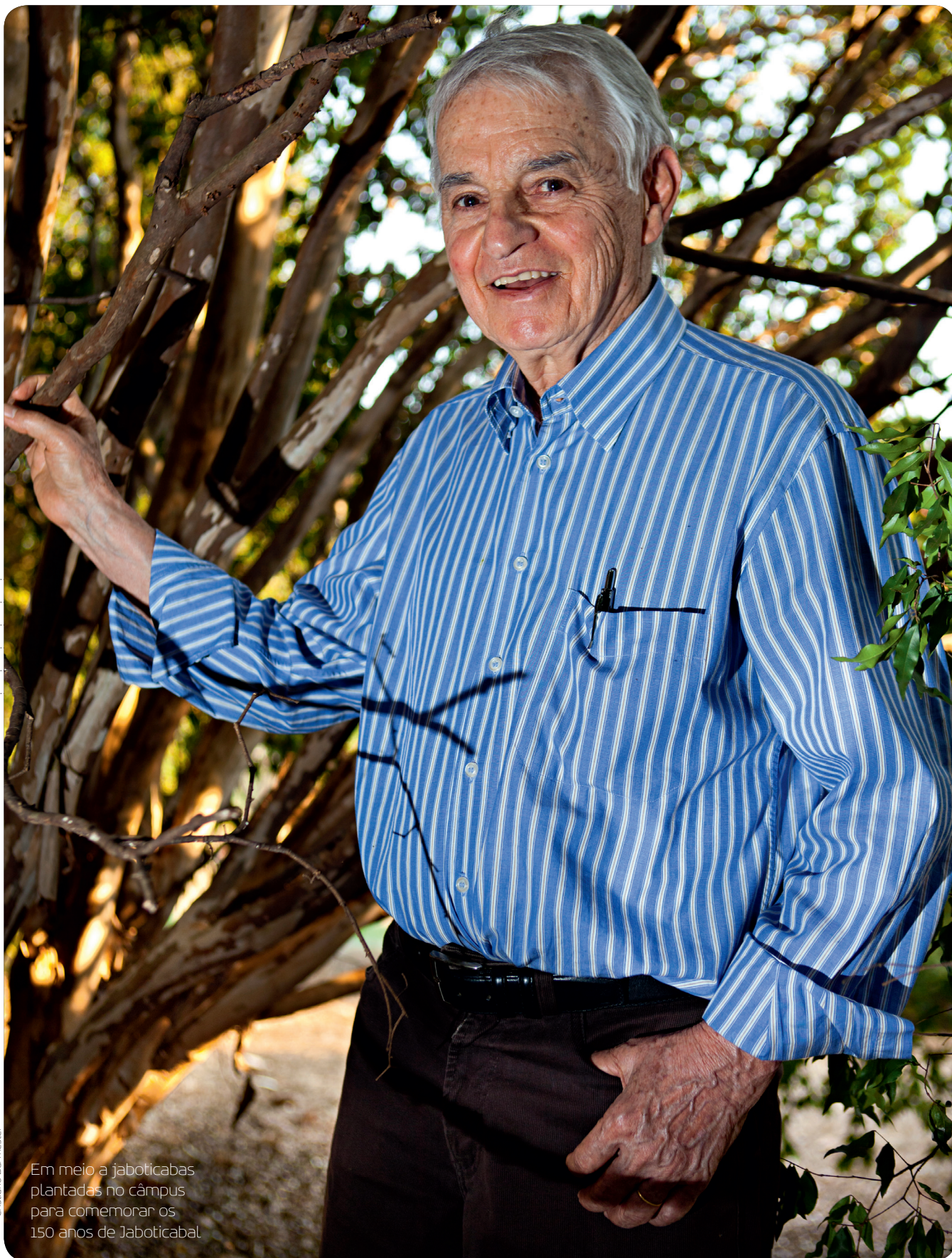
Tratado como “mestre” por alunos e colegas, o agrônomo recebeu, em junho deste ano, o título de professor emérito da

Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV) da Unesp em Jaboticabal, e é um dos pioneiros do antigo Instituto Isolado de Jaboticabal, aonde chegou no final da década de 1960.

“Ele tem uma visão empreendedora e esteve à frente de iniciativas que ajudaram a organizar a estrutura da universidade”, conta Marcos Macari, professor da FCAV e ex-reitor da Unesp. Ele cita como exemplo a criação, nos anos 70, de uma cooperativa de crédito mútuo para professores e funcionários, a atual Cooperfac, e da Funep (Fundação de Apoio à Pesquisa, Ensino e Extensão).

Em 2001, o agrônomo recebeu a Me-





Cristiano Burmeister

Em meio a jaboticabas  
plantadas no câmpus  
para comemorar os  
150 anos de Jaboticabal





## O que dizem sobre Carlos Ruggiero

**Marcos Macari**  
ex-reitor da Unesp

Ruggiero sempre teve uma visão empreendedora sobre a importância da organização e divulgação da produção científica e sempre acreditou muito no cooperativismo. Está entre os três pesquisadores que durante os anos 70 e 90 colocaram a FCAV de Jaboticabal na liderança da fruticultura tropical no Brasil e no mundo.

**Wayne Nishijima**  
fitopatologista da Universidade do Havaí

Como resultado dos esforços do professor Ruggiero, pesquisadores e indústrias de frutas tropicais no Havaí e no Brasil foram beneficiados pela troca de conhecimento e germoplasma e pelo intercâmbio entre especialistas dos dois países. Sua atuação como editor-chefe da *Revista Brasileira de Fruticultura* contribuiu para fazer dela uma das mais importantes publicações sobre a pesquisa em frutas tropicais do cenário internacional.

**João Pedro Valente**  
agrônomo, presidente da Fundação de Amparo à Pesquisa do Mato Grosso

Conheci o professor Ruggiero em 1988, quando fui a Jaboticabal fazer o mestrado e, depois, o doutorado. A maior parte da literatura científica brasileira existente hoje sobre abacaxi, mamão, maracujá e banana tem a contribuição das pesquisas desenvolvidas ou orientadas por ele.



Fotos: Arquivo Pessoal

De branco, com colaboradores dos cursos que ministrou no ES entre 1999 e 2007

dalha do Mérito Científico, em cerimônia realizada na Esalq (Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"), por suas contribuições em sua área de pesquisa, como o trabalho focado no melhoramento do cultivo do mamão, objeto de estudo do pós-doutorado na Universidade do Havaí, em 1979.

"O trabalho de Ruggiero nessa área tem grande reconhecimento no Espírito Santo, região onde se concentram hoje as culturas de mamão no Brasil", conta Antonio Baldo, agrônomo e professor da FCAV. "Os simpósios organizados pelo professor na década de 80 levaram ao Brasil pesquisadores havaianos especializados em cultura de mamão, o que impulsionou a pesquisa brasileira nessa área", complementa Wayne Nishijima, especialista em fitopatologia da Universidade do Havaí.

Hoje, afirma Nishijima, o Brasil é o maior produtor mundial de mamão e a maior parte da produção para exportação da fruta é da variedade *sunset*, desenvolvida no Havaí e adaptada às condições brasileiras por pesquisadores locais, com a orientação de Ruggiero.

Mesmo aposentado, o "mestre" permanece na ativa como professor de graduação e pós-graduação. Suas atividades atuais incluem ainda a coordenação de duas iniciativas para difundir o conhecimento científico – interesse antigo, que lhe valeu uma indicação a pró-reitor de Extensão Universitária da Unesp, cargo

que ocupou entre 1989 e 1993. Ruggiero é editor-chefe da *Revista Brasileira de Fruticultura*, a mais conceituada publicação de pesquisa científica da área no Brasil, e coordenador do site Todafruta, que recebe mais de 250 mil visitas por mês de pesquisadores, estudantes e produtores em busca de informações sobre pesquisa no cultivo de frutas.

No antigo prédio central da FCAV, na calorenta Jaboticabal, Ruggiero concedeu a seguinte entrevista:

**UC O senhor foi o primeiro professor de Fruticultura da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal, ainda no tempo dos Institutos Isolados. Como foi esse início?**

**RUGGIERO** Concluí a graduação na Esalq em 1966 e vim para cá em 1968. Lembro-me que a primeira viagem que fiz a Jaboticabal foi de trem, saindo de São Carlos, a minha cidade, e fazendo uma parada em Barrinha. A cadeira de Fruticultura já existia na faculdade, mas as aulas eram dadas somente aos sábados, pelo professor Salim Simão, um catedrático da Esalq. O diretor da faculdade queria alguém que pudesse se dedicar em tempo integral, porque esse professor teria muitas outras atribuições além da docência.

**UC Que outras atribuições eram essas?**

**RUGGIERO** Era o começo da faculdade, eles precisavam de pessoas que tivessem ini-



Christiano Burmeister

Com Wayne Nishijima (esq.), do Havaí, visita planta de irradiação de mamão. O site *Todafruta* recebe 250 mil visitantes/mês

ciativa e aceitassem fazer todo tipo de serviço. Por exemplo: um dia o diretor me informou alegremente que havíamos ganhado um presente. Quando perguntei qual, ele respondeu que a faculdade havia ganhado da prefeitura uma rua para enfeitar na procissão de Corpus Christi daquele ano. Aquele era um ótimo presente, disse o diretor, porque o lugar reservado para nós era o de maior destaque da procissão, bem em frente à catedral. Perguntei quanto tínhamos de verba. O diretor respondeu que nada. “Bem”, respondi, “vamos ver o que dá para fazer com nada.” Formei uma comissão de professores, funcionários e alunos e começamos a trabalhar. No dia da procissão, lá estávamos todos nós, às quatro horas da manhã, enfeitando a rua com serragem colorida e pó de café.

#### UC Um verdadeiro trabalho de equipe.

**RUGGIERO** Minha convicção é de que sozinhos não somos nada. Esse foi o meu norte na carreira na FCAV. Meu primeiro trabalho de equipe em Jaboticabal foi comprar um carro em sociedade com um colega. Era um Fusca verde, 68. Era recém-formado, ganhava pouco, então decidi comprar uma casa também em sociedade com outros quatro professores da faculdade: o Márcio Gimenes Fernandes, da Fitopatologia; o Luiz Carlos Beduschi, da Engenharia; o Davi Banzatto, da Estatística; e o Luiz Roberto Lopes, da Topografia. Moramos

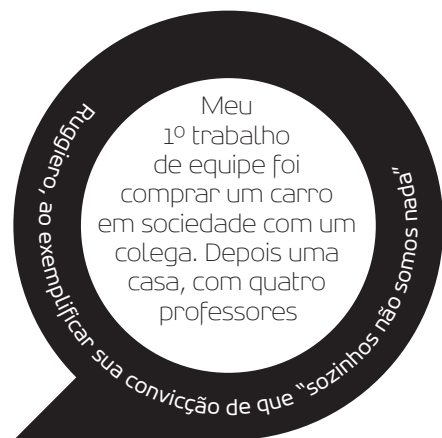
nessa casa alguns anos. Aí o pessoal começou a se casar, foi se mudando e novos moradores foram chegando. Passado algum tempo, juntamos um grupo de 12 professores e oito amigos para comprar um terreno grande, com a ideia de construir nossas casas todas juntas. Compramos um quarteirão inteiro perto do Hospital São Marcos, no centro, e dividimos a área em terrenos de 20 m x 43 m, onde construímos nossas casas. Mais tarde, em 1970, resolvemos construir também um clube, que acabou dando origem ao nosso clube de professores.

#### UC Entre as décadas de 70 e 90, a Unesp em Jaboticabal se tornou uma referência nacional e internacional da fruticultura tropical. Como ocorreu essa projeção?

**RUGGIERO** Naquele tempo, as equipes eram formadas por indicação. Eu indiquei os professores Luiz Carlos Donadio, que veio para cá em 1973, e Fernando Mendes Pereira, que chegou em 1975. Em 1985, quando já havíamos nos tornado Unesp, chegou também o Antonio Baldo, da Unesp de Ilha Solteira. Aí surgiu um dilema: a equipe estava montada, trabalhávamos muito bem, de forma integrada, mas acreditávamos que além de fazer ensino e pesquisa tínhamos de projetar o conhecimento que produzíamos. Foi então que começamos a promover os Simpósios de Fruticultura. Organizamos o primeiro sobre mamão em 1980.

Trouxemos três técnicos do Havaí para participar do encontro. Em 1982, fizemos o primeiro com foco em abacaxi, para o qual convidamos técnicos franceses. Depois vieram os simpósios de manga e de banana. Eram encontros nacionais, com convidados internacionais, que reuniam cerca de 300 participantes em torno do que havia de melhor no Brasil e no mundo na área de pesquisa em fruticultura. Além das palestras, organizávamos visitas técnicas a lavouras. Esses simpósios se tornaram grandes oportunidades de atualização para os pesquisadores e de projeção para a instituição.

#### UC O Brasil é o terceiro produtor mundial de frutas, atrás somente da China e da Índia, e mesmo assim o setor tem pouca



Meu 1º trabalho de equipe foi comprar um carro em sociedade com um colega. Depois uma casa, com quatro professores

Ruggiero, ao exemplificar sua convicção de que "sozinhos não somos nada"





Cristiano Ruggiero

Em frente a lago no câmpus da Unesp em Jaboticabal, onde ele começou a lecionar e pesquisar em 1968

participação nas exportações. O que é preciso fazer para mudar esse quadro?

**RUGGIERO** Sempre digo que trabalhar com frutas é um banquete. Temos uma enorme biodiversidade, mas não estamos explorando adequadamente essa riqueza. Muitas frutas têm poder curativo, perfume, não podemos trabalhar somente com a fruta *in natura* e com o seu suco. O maracujá, por exemplo, tem mais de 500 espécies. Cultivamos apenas cinco ou seis delas. E o resto? Esse banquete que temos nas mãos exige o trabalho de equipes multidisciplinares, compostas por médicos, bioquímicos, farmacêuticos. A exportação da fruta fresca é mais difícil, porque há uma rede sanitária que impõe barreiras para impedir a contaminação por pragas e doenças. Mas se a planta é processada, não há essa barreira e o valor agregado é maior. Por exemplo: um grupo da Faculdade de Medicina da USP de Ribeirão Preto desenvolveu uma pomada cicatrizante produzida a partir do látex da jaca. O que você acha que dá mais dinheiro, vender a jaca fresca ou a pomada cicatrizante feita do látex da jaca? É esse o mercado que temos de aprender a trabalhar melhor no Brasil.

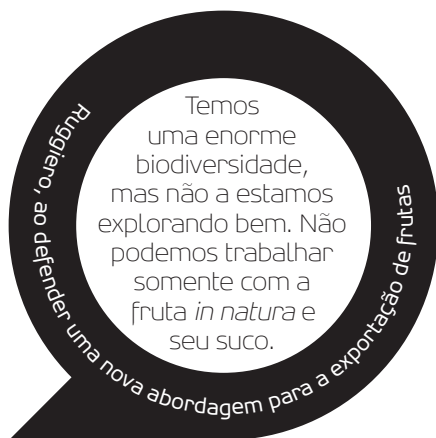
**UC Qual é o perfil do produtor brasileiro?**

**RUGGIERO** A maior parte da produção de frutas é feita por pequenos e médios produtores. Então a fruta tem um enorme poder social. São pequenas propriedades, de cinco, dez, quinze hectares. O produtor ideal é aquele que utiliza todas as informações técnicas disponíveis. No caso da fruticultura, elas existem, mas não estão disponíveis ao produtor. Outra questão é o desconhecimento do produtor sobre como

comercializar sua produção e agregar valor ao seu produto. Todos esses elementos juntos mostram que o produtor precisa se associar, pois sozinho não terá acesso ao conhecimento, nem ao equipamento para controlar pragas e doenças, nem às máquinas para classificar suas frutas. O Estado de Santa Catarina tem topografia e clima difíceis para a fruticultura, mas apresenta a melhor média de produção de banana do Brasil. Por quê? Porque o movimento associativista, lá, é forte.

**UC Seus esforços na edição da Revista Brasileira de Fruticultura e na coordenação do portal Todafruta são uma resposta a essa necessidade de fazer a informação chegar ao produtor?**

**RUGGIERO** Uma coisa terrível é o volume de informação que produzimos e que fica parado nas bibliotecas. A revista está on-line no SciELO ([www.scielo.br](http://www.scielo.br)) desde 2001 e, desde então, fazemos questão de publicar informação de interesse também para o leigo na matéria de capa da revista. Uma iniciativa que advogo é a de criarmos uma central de atendimento ao produtor na FCAV, para que possamos transmitir a



informação a esse público de uma maneira acessível. O site Todafruta ([www.todafruta.com.br](http://www.todafruta.com.br)) também tem essa finalidade. Ele conta com 137 colaboradores em todo Brasil, recebe consultas de 115 países e já promoveu mais de 50 bate-papos técnicos, sempre abordando um novo tema.

**UC** Ao longo de sua carreira o senhor utilizou técnicas de enxertia e minienxertia para melhorar a produção do maracujá-amarelo. Quais foram os resultados?

**RUGGIERO** Comecei a trabalhar com maracujá em 1973, na minha tese de doutorado. O Brasil é hoje o maior produtor da fruta no mundo, são 36 mil hectares plantados no território nacional. A cultura melhorou, sob o ponto de vista técnico, mas há uma série de doenças que afetam o maracujá, como nematoides e fungos. Isso acontece porque praticamente nos concentramos no cultivo de somente uma das espécies, que é o maracujá-amarelo. Então, é preciso plantar outras espécies também, para depois selecionar as mais resistentes. Há produtores que já estão usando essa técnica de enxertia, com bons resultados, e também de minienxertia, que segue o mesmo princípio, só que é feita com plantas mais jovens. Mas esse é um caminho longo.

**UC** O senhor segue dando aulas na graduação. Qual é o principal desafio que costuma apresentar aos seus alunos?

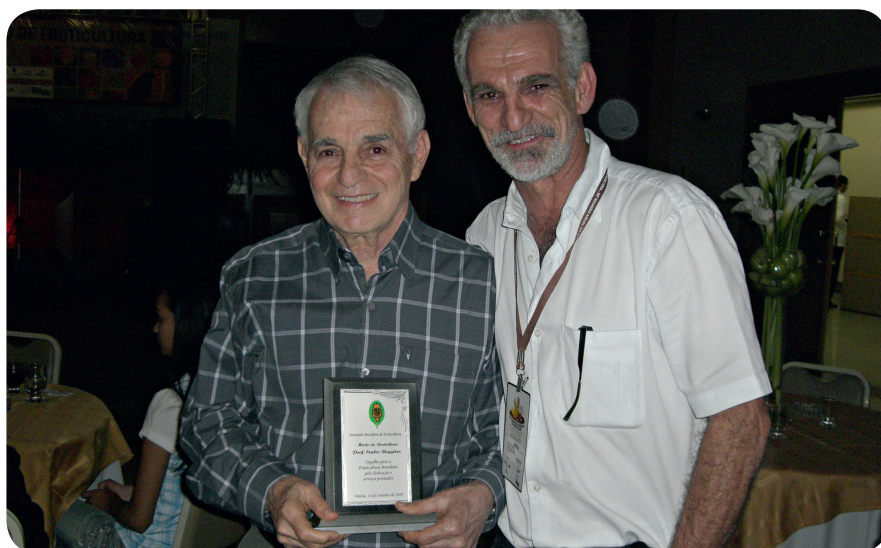
**RUGGIERO** Sempre pergunto aos alunos recém-ingressados: “Você quer ser bom no quê?”. Sinto que nessa hora a perna do aluno até treme, porque a resposta a essa pergunta é complicada. Quando me formei, em 1966, a Esalq era o único curso de agronomia que formava professores no Estado de São Paulo. Hoje, no Brasil, existem mais de 200 cursos de agronomia, formando de 8.000 a 9.000 técnicos por ano. Isso exige um outro tipo de postura do aluno de graduação, que tem de se especializar e buscar excelência. Outra questão que sempre apresento ao aluno é que não pense em sair empregado após os cinco anos de escola. A ideia hoje é que ele já saia da faculdade com um projetinho debaixo do braço, pensando em montar a sua própria empresa. **UC**



Durante evento nacional sobre bananicultura, em Campo Grande, em 1998



Confraternização durante o 18º Congresso Brasileiro de Fruticultura, em 2004



Em Natal, em 2010, recebendo o prêmio “Mérito da Fruticultura”

Fotos: Arquivo pessoal

# Face revelada

Pesquisadores brasileiros aprimoram técnica americana que recupera rosto de crânios não identificados e fazem a primeira reconstrução facial digital do país

Pablo Nogueira

pablodiogo@reitoria.unesp.br

**E**m 2000, policiais da cidade de Steinhatchee, no estado americano da Flórida, encontraram os restos mortais de um indivíduo não identificado. A morte fora causada por um tiro de 38, que esfaqueou a parte esquerda da mandíbula, parte da abertura nasal e as órbitas de ambos os olhos. Durante quatro anos os policiais tentaram associar os restos aos registros de indivíduos desaparecidos mantidos pelas autoridades americanas, sem sucesso. Resolveram, então, recorrer aos serviços de um artista forense, especializado em reconstruções faciais.

Baseando-se no crânio, o artista foi capaz de elaborar um busto que apresentava vários dos traços característicos do indivíduo, entre eles um nariz proeminente. Imagens

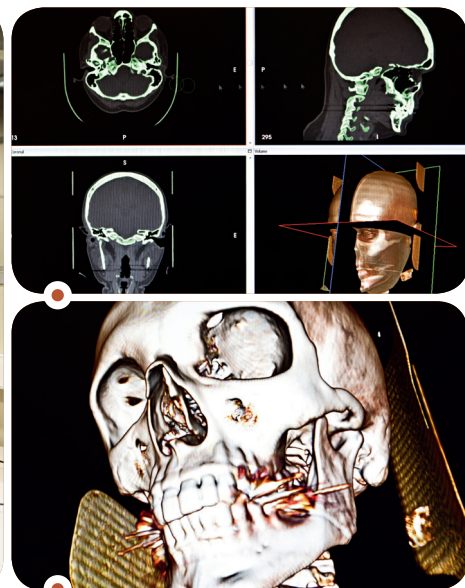
da reconstrução foram divulgadas, e uma pessoa percebeu semelhanças entre a peça e a foto de um certo Larry Fishman, que constava da lista de desaparecidos elaborada pela Polícia de Nova York. A família foi contatada, e o irmão do desaparecido confirmou a semelhança. Posteriormente, a análise dos registros dentários e um exame de DNA comprovaram que o indivíduo era realmente Fishman.

A capacidade dos peritos americanos em reproduzir, com grande fidelidade, uma face, tendo como ponto de partida um crânio danificado, mostra o grau de desenvolvimento que a área de reconstrução facial atingiu em países como a Inglaterra e os EUA. No Brasil, a técnica ainda é pouquíssimo utilizada. Mas uma



--	--	--	--	--	--





#### PROGRAMA LIVRE

O software InVesalius, desenvolvido pelo CTI, agrupa as "fatias" geradas pela tomografia e reconstrói a imagem original da parte do corpo examinada

#### ARTEFATOS NOS DENTES

Tomografia gera distorções luminosas na imagem, apagadas na reconstituição

pesquisa desenvolvida por Mônica da Costa Serra, da Faculdade de Odontologia de Araraquara, e seu colega Clemente Maia S. Fernandes tem o potencial de aproximar a reconstrução facial forense do dia a dia da polícia brasileira.

Durante o ano de 2010, Fernandes trabalhou junto com Mônica como professor substituto no departamento de Odontologia Social. Paralelamente, ele cursava o doutorado na Faculdade de Odontologia da USP, investigando a elaboração de uma técnica para a confecção de reconstruções faciais usando tecnologias digitais. O trabalho, em parceria com Mônica, resultou na elaboração da primeira reconstrução facial digital do Brasil.

A tese de Fernandes tinha como objetivo produzir uma reconstrução digital do rosto de Mônica, partindo dos arquivos de um exame de tomografia computadorizada. No primeiro semestre deste ano, os dois cientistas deram um segundo passo e passaram do virtual ao real, criando, através de prototipagem, modelos tridimensionais das reconstruções digitais.

#### Escola americana

As primeiras reconstruções faciais datam do século 19 e tinham como horizonte usos arqueológicos e históricos. Elas acentavam ao homem moderno com a possi-

bilidade de levantar os véus dos séculos, permitindo vislumbrar tanto o rosto de um anônimo camponês neolítico quanto os traços do compositor Sebastian Bach.

Mas os esforços pioneiros careciam de uma maior fundamentação técnica para obter precisão. Isso só ocorreu em meados do século 20, com a consolidação de três diferentes escolas de reconstrução, a russa, a americana e a inglesa.

Cada uma tem sua própria característica. A escola russa procura reproduzir os músculos da face ligados à mastigação e à mímica (a capacidade dos músculos de elaborarem expressões com conteúdo emocional característico, como tristeza, raiva, medo etc.). Já a americana procura reconstituir a espessura cutânea de deter-

minados pontos da face, denominados de pontos craniométricos. E a inglesa é uma mistura das duas.

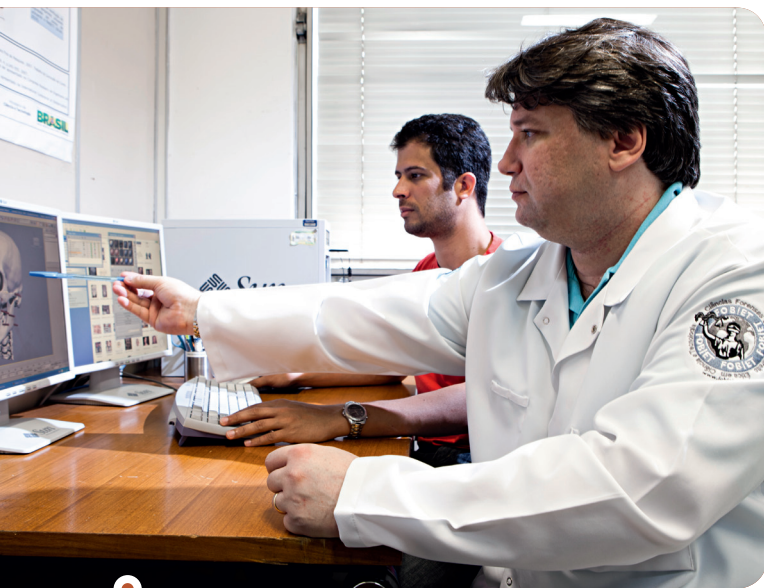
"A escola russa exige uma grande precisão na reconstrução da origem e da inserção destes músculos na face. A americana é mais simples, mais rápida e bastante eficiente, por isso escolhemos trabalhar com ela primeiro", explica Fernandes.

A reconstituição foi feita no Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer (CTI), em Campinas, do qual Mônica e Fernandes são pesquisadores associados. "Desde os anos 1990 oferecemos serviços de computação voltados para a área médica", diz Jorge Lopes da Silva, diretor do CTI. "Já havíamos produzido reproduções das faces de múmias do acervo do Museu Nacional", lembra. O CTI ofereceu a infraestrutura de hardware, o acesso aos softwares necessários e a colaboração de profissionais de informática treinados.

Frederico David Alencar de Sena Pereira, bolsista de desenvolvimento tecnológico do CTI, foi a pessoa que ajudou Fernandes e Mônica a desenvolverem a técnica de reconstrução digital. Para evitar vieses, Pereira só pôde ver o rosto de Mônica pela primeira vez depois que o trabalho foi concluído.

Exames de tomografia podem gerar imagens do corpo humano em três eixos,

Após experimentos frustrados no século 19, pesquisadores afirmaram que era impossível recriar com precisão um rosto a partir do crânio. Mas um russo, que não ficou sabendo da crise do campo, estabeleceu os fundamentos científicos da reconstituição



#### MULTIDISCIPLINAR

Maia (*dir.*) e Pereira comentam etapa da reconstituição. Trabalho levou dois meses para ser concluído



Fotos: Daniela Toviansky

#### PRECISÃO

Retas traçadas a partir de pontos específicos revelam ápice do nariz: recriação segue características anatômicas da face

denominados sagital, coronal e axial. Eles varrem a região alvo do corpo ao longo destes eixos, produzindo imagens em sequência. É como se fosse um processo de “fatiamento”, sendo que cada fatia tem espessura de poucos milímetros.

O primeiro passo do trabalho consistiu no tratamento das imagens geradas por um exame de tomografia computadorizada a que Mônica se submeteu. O tratamento foi feito no InVesalius, um software livre desenvolvido pelo próprio CTI, que é capaz de reagrupar as diversas “fatias” geradas pela tomografia, reconstituindo assim o formato original da parte do corpo examinada.

No caso de uma ossada não identificada, o procedimento inicial consiste na elaboração de uma tomografia do crânio. Para se aproximar mais dessa situação, no tratamento feito sobre o exame de Mônica foi feita uma etapa de remoção de todos os tecidos moles, de forma a deixar apenas a estrutura óssea.

Outro problema solucionado através do InVesalius foi a remoção dos chamados artefatos. Estes são manchas na imagem da tomografia causadas pela colisão dos raios X do exame com pedaços de metal que estejam inseridos no corpo, como próteses, restaurações etc. “Para retirar as manchas, precisamos examinar cada

uma das “fatias” geradas e corrigi-las individualmente”, explica Airton Moreira, da Divisão de Tecnologias Tridimensionais do CTI, que colaborou na pesquisa. “Neste caso, tivemos que analisar mais de 500 imagens.”

#### Engenharia reversa

Uma vez corrigidas as imagens dos exames, é gerada uma imagem 3 D que preserva as principais características anatômicas do crânio original. Esta imagem é então importada para um programa denominado 3 D Studio Max, destinado à geração de imagens tridimensionais de alta qualidade. Ele é usado para uma diversidade de fins, desde o desenho de cascos de navio até a produção de elementos de computação gráfica para grandes produções do cinema. É aqui que se procede à elaboração da imagem do rosto a partir do crânio, num trabalho de engenharia reversa.

“Algumas informações básicas sobre o indivíduo já são fornecidas pela análise do crânio”, explica Mônica. Suas dimensões e formato, assim como as dimensões da abertura nasal, permitem, por exemplo, inferir sua ancestralidade, isto é, se tem origem caucasiana, oriental ou negra. Pelas características de alguns ossos é possível saber se o crânio pertenceu a um homem ou a uma mulher. E pelo estágio

de crescimento dos ossos e análise dentária pode-se estimar a idade da pessoa à época do falecimento. “O trabalho de reconstrução teve como parâmetro uma pessoa do sexo feminino, caucasiana e com idade entre 30 e 50 anos”, diz ela.

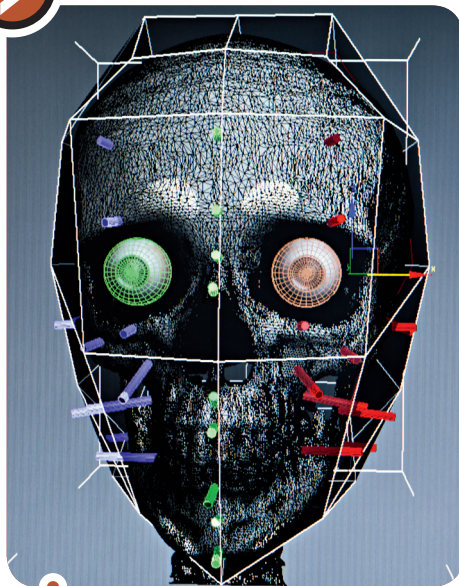
A dupla também se baseou em tabelas de medições de espessura dos tecidos moles da face de populações. Das muitas existentes sobre povos de diferentes partes do planeta, Fernandes e Mônica usaram três, sendo que duas delas, divulgadas em 2008, foram as primeiras desenvolvidas a partir de medições feitas em brasileiros.

Na elaboração de cada tabela, os pesquisadores fazem medições em três grupos de indivíduos, diferenciados como magros, normais e obesos. O procedimento padrão é, não havendo informação em contrário, dar início a uma reconstrução usando os valores previstos para indivíduos classificados como normais.

São mensurados 10 pontos localizados na linha sagital da face – que passa bem no meio do nariz e divide o rosto humano em duas partes simétricas – e outros 11 espalhados de forma duplicada pelos dois lados da face, em regiões análogas.

Para reconstruir um rosto a partir de um crânio, há que se considerar também que cada um desses pontos tem uma es-





#### OBRA EM PROGRESSO

Pinos nos pontos craniométricos dão parâmetros para reconstituição de traços



#### IMPRIMINDO EM TRÊS DIMENSÕES

Equipamento semelhante a uma impressora substitui a folha de papel por uma camada de gesso e a tinta, por uma substância solidificante

peSSura diferente, que varia conforme o volume dos músculos e das várias camadas de tecido que recobrem os ossos.

Só para comparar, uma das tabelas elaboradas com indivíduos brasileiros atribui ao ponto denominado supra M 2, localizado em ambos os lados da face, acima do segundo molar superior, uma espessura de 19,5 mm. Já o ponto supra-labela, que fica bem no meio da testa, não passa dos 3,5 mm.

A reconstrução inicia-se justamente pela colocação de pinos, no modelo digital do crânio, precisamente nos 21 pontos determinados. O tamanho de cada pino corresponde à espessura dos tecidos moles naquele ponto. Ou seja, no ponto supra M 2 ele tem 19,5 mm de comprimento, e assim por diante.

Os diferentes elementos da face – olhos, sobrancelhas, nariz, orelhas e boca – estão inter-relacionados segundo proporções que os anatomistas já mapearam. As extremidades da boca, por exemplo, coincidem com o ponto médio da íris ou com a extremidade da pupila; o nariz tem o mesmo tamanho da orelha etc. A fim de assegurar que todos estes elementos estarão em proporção no rosto reconstruído, o passo seguinte é a inserção dos olhos.

Os globos oculares devem tangenciar uma linha imaginária que une dois pontos

ao redor dos olhos. Isso assegura que não fiquem nem muito para dentro nem muito para fora. A partir daí começa o trabalho em torno da reprodução da espessura da pele de determinados pontos do rosto.

#### “Argila digital”

Na sequência é feita a chamada modelagem. Ela se inicia com a formação de uma espécie de “caixa” digital disforme ao redor do modelo do crânio. Com o mouse, o operador do programa decompõe essa massa em linhas menores, chamadas de vértices. Criando e movendo os vértices, ele ajusta a caixa ao modelo. “Buscamos usar o menor número possível de vértices, e aproximar a caixa o máximo possível ao rosto. Ao mesmo tempo, se assegura que ela tangencie as extremidades dos pinos”, explica Pereira, do CTI.

Pensando de forma “analógica”, é como se o operador do programa colocasse uma grande massa de argila ao redor de um modelo do rosto e fosse aos poucos retirando os excessos de material. Ao mesmo tempo, procurasse assegurar que, em cada um dos pontos predeterminados, houvesse uma espessura de argila no valor prescrito pela tabela.

A fim de refinar a modelagem, Pereira importa de outra imagem traços dos olhos, nariz e boca apenas para servirem

como referencial. Ele lentamente depois vai alterando suas formas, a fim de que sigam o formato do crânio.

“Se observarmos a superfície do crânio em nível quase microscópico, vamos ver que ela possui uma geometria espacial própria, com variações de altura nos diferentes pontos. A pele e os tecidos moles recobrem a estrutura óssea e reproduzem essas variações”, explica Fernandes.

Para reproduzir o nariz, por exemplo, os pesquisadores traçam duas retas – uma tangente ao último terço dos ossos nasais e outra como continuação da direção da espinha nasal. O ponto de encontro das duas corresponde à ponta do nariz, chamada de ápice.

A etapa final é a colocação da pele e dos cabelos. O crânio não fornece informações sobre estas características, por isso a estratégia adotada é buscar características encontradas na maioria da população. A face ganha um tom de pele de pessoa morena clara e cabelos levemente cacheados.

Como estavam trabalhando com três diferentes tabelas, os pesquisadores geraram, ao final, três possíveis reconstruções da face de Mônica, com feições muito semelhantes. As diferenças ficaram por conta das espessuras dos pontos, conforme registradas em cada tabela.



#### ACABAMENTO

Após seis horas de impressão, peça está pronta, coberta por pó de gesso



Fotos: Daniela Toviansky

#### ORIGINAL E CÓPIA

Mônica entre as reconstituições. Avaliação mostrou que face foi identificada corretamente por 26% dos indivíduos pesquisados

Para avaliar qual delas ficou mais parecida com a própria Mônica, a dupla convocou 30 voluntários para avaliarem o grau de semelhança obtido nas três reconstruções digitais. Os testes foram feitos na Faculdade de Odontologia de Araraquara. Cada pessoa recebia fotos de dez mulheres, todas com idade entre 30 e 50 anos, e tinha que identificar qual delas havia tido seu rosto reconstituído.

Os resultados variaram. Na avaliação mais bem-sucedida, feita a partir de uma tabela elaborada com indivíduos brasileiros, a foto de Mônica foi corretamente identificada por 26,67% das pessoas. Outros dois rostos, porém, foram também bastante associados à reconstrução, tendo sido selecionados por 23,33% dos participantes.

Mônica explica que a proximidade dos números não é um problema, pois esta avaliação simula o que aconteceria numa situação real. “Três rostos foram os mais associados à reconstrução. É como se, a partir da divulgação da imagem digital, três famílias tivessem se manifestado, dizendo que talvez o crânio encontrado pertença a um parente delas. De uma situação onde não havia nenhum suspeito, passamos a ter três”, conta.

O passo seguinte seria solicitar às famílias a obtenção de dados dentários e,

eventualmente, de material genético, de forma a proceder à identificação da pessoa. “O reconhecimento é um processo subjetivo, feito pelas próprias pessoas. A identificação é um procedimento objetivo”, diz Fernandes.

#### Gesso e nylon

No primeiro semestre deste ano foram feitas seis reproduções físicas de uma dessas reconstruções faciais e também do próprio crânio de Mônica. As peças, feitas em gesso e em nylon, também foram confeccionadas no CTI.

As primeiras foram produzidas por um processo conhecido como 3D printer. “Funciona de forma semelhante a uma impressora laser”, explica Paulo Inforçatti,

Outro trabalho da dupla sugere que a tentativa de imaginar um corte de cabelo para o rosto não faz necessariamente que ele seja reconhecido por mais pessoas. Próximo passo será fazer reconstituições físicas a partir dos crânios criados pela prototipagem

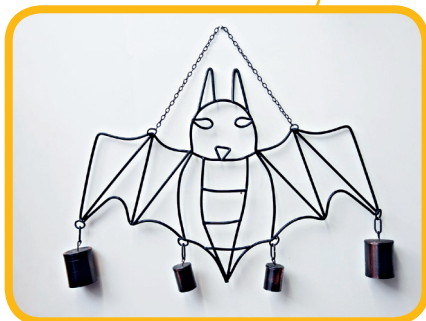
supervisor de processos do CTI e responsável pela produção das reconstituições físicas. “A diferença é que, no lugar de tinta, o cabeçote de impressão contém um líquido chamado de binder, que permite que ocorra o endurecimento do gesso.”

A impressão acontece em etapas, e o objeto vai sendo erguido por fatias. No início de cada etapa, o interior do aparelho é recoberto por uma camada de gesso com 1/10 mm de espessura – como se fosse a folha de papel onde a impressão vai ocorrer. A seguir, o cabeçote se movimenta sobre a camada de gesso, derramando o binder justamente nas regiões correspondentes ao formato daquela fatia. No fim da impressão, obtém-se um bloco de pó com a peça rígida no meio. Após a impressão, aplica-se uma resina, semelhante a um “superbinder”, que torna a peça mais rígida e permite seu manuseio. A reconstrução leva seis horas.

O trabalho dos dois pesquisadores deu origem a uma linha de pesquisa na área de novas tecnologias e ciências forenses. Os resultados já chamaram a atenção de parceiros fora da academia. “Estamos estabelecendo uma parceria com o IML do Rio de Janeiro para trabalhar com os crânios que eles possuem. E até o Museu Nacional demonstrou interesse em usar a nossa técnica”, diz Mônica. **UC**

# Wilson Uieda

O objeto de estudo deste professor do Instituto de Biociências de Botucatu valeu-lhe o apelido de "homem-morcego". Suas primeiras pesquisas sobre os hábitos dos mamíferos voadores começaram em 1975, quando ainda era estudante de graduação. Hoje ele é reconhecido internacionalmente como autoridade nos morcegos latino-americanos, e, especialmente, nos hematófagos. Sua sala reflete essa trajetória, combinando um acervo com mais de 600 espécimes, material didático, equipamento, suvenires de viagens de pesquisa e presentes inspirados no animal.



## NA TV A CABO

Este enfeite foi presenteado por uma colega americana com quem Uieda colaborou para fazer um documentário sobre morcegos no canal NatGeo



## PARA MENORES

Sua coleção inclui material didático e brinquedos para atividades com crianças. Esta estrela simula o voo dos animais numa caverna





Fotos: Guilherme Gomes

### "BAT-ACERVO"

Este *Chrotopterus auritus* é um dos 600 espécimes que o zoólogo conserva na sala, em três coleções, sendo uma didática, uma de referência e uma de pesquisa



### PEÇARIA AÉREA

Às vezes, a pesquisa envolve entrar em cavernas ou abrigos onde os morcegos residem. Para realizar esta captura, o cientista recorre a puçás



### EM DEFESA DOS ÍNDIOS

Chocalho é lembrança de comunidade Kayapó do Pará, onde Uieda trabalhou para conter ataques de morcegos hematófagos às aldeias



# Broto frágil da Mata Atlântica

A restauração de florestas degradadas cresce em qualidade e atrai interesse por seu potencial econômico; mas enquanto pesquisadores fazem mapa de prioridades para atrair investimentos, mudanças no Código Florestal ameaçam esse avanço

Giovana Girardi

ggirardi@reitoria.unesp.br

Imitar a natureza não é tarefa fácil. Que o digam alguns pesquisadores visionários que se engajaram há mais de 30 anos nas primeiras tentativas de restaurar trechos degradados na Mata Atlântica. Muitas experiências acabaram resultando em matas incapazes de se autossustentar, em alguns casos retornando à situação anterior.

Por outro lado, tão difícil quanto as questões técnicas, sempre foi, e ainda é, mobilizar proprietários de terras a fazerem trabalhos de recuperação. “Se a gente ainda tem uma briga enorme para conseguir que os grandes produtores ou donos das maiores terras tenham consciência do valor da conservação, a restauração é dezenas de vezes mais complicada. Porque conservar é basicamente manter as

florestas, agora restauração é investir”, resume o ecólogo Milton Cezar Ribeiro, da Unesp em Rio Claro.

Mas mesmo contra essas expectativas, e após um árduo aprendizado – que ainda continua –, hoje os cientistas florestais mostram-se mais confiantes. Igual a uma floresta nativa, uma mata recuperada nunca vai ser, claro, mas os pesquisadores já defendem que é possível ter áreas regeneradas que atuem ao mesmo tempo para a manutenção da biodiversidade e dos serviços ambientais e que promovam ganhos para os produtores que recuperaram suas terras.

A sensação de avanço, porém, vem acompanhada de uma boa dose de preocupação. As discussões em andamento no Congresso para a alteração do Código Florestal – a lei que define as áreas de vegetação que

têm de ser preservadas no país e estabelece que os passivos ambientais têm de ser recuperados – apontam para uma diminuição dessa obrigação, o que pode não apenas inibir novos projetos como talvez levar a um retrocesso nos ganhos obtidos.

A legislação atual dispõe sobre as chamadas APPs (Áreas de Preservação Permanente) e a Reserva Legal, ou RL. As primeiras, que incluem topos de morro e margens de rio – no mínimo 30 metros de cada lado –, não podem ter nenhuma atividade econômica. Já a RL são trechos de propriedade rural que, apesar de não poderem ser desmatados, tendo em vista a conservação da biodiversidade, permitem alguns manejos econômicos. Seu tamanho varia de 20% na Mata Atlântica a 80% na Amazônia.



#### MUDAS VARIADAS

Estudo feito pelo Instituto de Botânica em 2000 identificou que a baixa diversidade de espécies era o problema das restaurações; resolução levou a aumento da oferta



#### VANTAGEM DA CERTIFICAÇÃO...

Lei de crimes ambientais e surgimento de selos verdes incentivaram empresas de papel

A partir de 1998, com a criação da Lei de Crimes Ambientais (regulamentada em julho de 2008), ficaram estabelecidas punições para quem não cumprisse termos como esses. “Mais ou menos na mesma época surgiram também as certificações ambientais. As duas coisas juntas funcionaram como um impulso para que grandes empreendimentos, como usinas de cana e empresas de papel e celulose procurassem formas de se regularizar”, conta o biólogo Sergius Gandolfi, do Laboratório de Ecologia e Restauração Florestal (Lerf) da Esalq, que há cerca de 25 anos trabalha com este tipo de projeto.

Além da pressão da lei, esses proprietários começaram a perceber que perderiam mercado se não se adequassem. Estar de acordo com a legislação é um pré-requisito básico para uma empresa ou um produtor conseguir certificações de que seu produto respeita o ambiente, o que é usado como critério em países europeus, por exemplo, na hora de importar.

Em muitos casos têm sido feitos investimentos na chamada restauração ativa, que consiste em plantar mudas, cuidar para que elas se desenvolvam, não sejam sufocadas por capim ou pragas, até que a mata atinja condições de seguir sozinha – o que pode ter custos em torno de R\$ 10 mil por hectare. Em outras situações, o proprietário simplesmente abandona a

área que estava ocupada irregularmente, na expectativa de que a floresta volte a ocupá-la. É a restauração passiva.

A proposta do relator da Comissão de Meio Ambiente no Senado, o senador do PT no Acre Jorge Viana, regulariza a produção agropecuária em APPs, autorizando a continuidade de atividades consolidadas até julho de 2008 nessas regiões, com uma obrigação de recompor de 15 a 100 metros de mata ciliar (no fechamento desta edição, a pauta tinha seguido para votação no plenário do Senado. Ainda voltaria para a Câmara e para o Planalto).

O temor dos pesquisadores, diz Gandolfi, é que uma menor obrigação de restauração em APP (que hoje é de um mínimo de 30 metros) pode levar a uma reocupação de parte dessas áreas. “Não é que as pessoas vão cortar florestas que já plantaram, mas áreas que já estão em vias de ser restauradas poderão não ser mais”, afirma. Cálculos do agrônomo Gerd Sparovek, da Esalq, apontam que 60% das APPs ficam assim sem recuperação, ou 34 milhões de hectares de mata ciliar em todo o país.

“Estamos transformando as áreas de preservação permanente em áreas de degradação permanente”, disse a ex-ministra do Meio Ambiente Marina Silva durante a votação na comissão.

Um dos impactos diretos disso pode ser sobre os corpos d’água; afinal, a mata

ciliar funciona como um filtro. “Discute-se consolidação só do ponto de vista do proprietário, como se não houvesse problema em continuar desprotegendo o rio. Ao consolidar, há consequências que serão divididas socialmente, como erosões, assoreamentos e elevação dos custos de tratamento de água. É a manutenção do dano ambiental”, complementa Gandolfi.

#### Lucro com a reserva legal

Para o biólogo Ricardo Ribeiro Rodrigues, coordenador do Lerf, o irônico é que a mudança ocorre em um momento em que os proprietários de terra estão começando a perceber que a restauração pode valer a pena economicamente tanto no caso das certificações quanto em usos comerciais do manejo sustentável da reserva legal (mesmo que não estejam previstos usos da APP, esse ganho poderia recompensar os gastos com recuperação das duas áreas).

Ele cita como exemplo a restauração de pastagens. “Em algumas experiências que a gente tem feito, temos notado que o rendimento obtido com árvores plantadas para fins madeireiros é bem maior do que com pastagem. No mínimo é de 2,5 vezes o rendimento da pecuária. É uma alternativa de negócio”, diz. “Só na Mata Atlântica há cerca de 7 milhões de hectares de pastos passíveis de ser restaurados com esse sistema, fora o resto do Brasil.”



Fotos: Folha Press / Latinstock

### ...E DA LEGALIDADE

e usinas de cana a investirem em projetos de adequação de APPs e RLs

### SERVIÇOS AMBIENTAIS

Outra vantagem da restauração é a oferta de polinizadores para a agricultura; sem eles, os custos com esse serviço podem chegar a 60% da produção de maracujá

Esse número considera só a exploração de madeira, mas há outras possibilidades de uso econômico de RL que ainda carecem de experimentos dentro de uma metodologia científica, como plantio consorciado com árvores medicinais, melíferas, frutíferas, fora as possibilidades de fazer compensação para quem não tem condições de averbar reserva legal e depois negociar esse crédito de carbono.

Outro benefício difícil de medir é o dos serviços ambientais que as matas podem trazer para a própria agricultura. Mas há um exemplo emblemático, o da polinização do maracujá. Em condições naturais, essa função é realizada por uma vespa. Só que na ausência de florestas, o inseto desaparece, levando o produtor a ter de fazer esse processo manualmente.

“O pessoal vai com pedaços de algodão batendo em uma flor e depois em outra para poder fazer a polinização cruzada”, conta Milton Ribeiro. “Isso acaba representando 60% do custo da produção do maracujá. É um gasto com um serviço que antes o ambiente provia de graça”, comenta.

### Erros e acertos

Mas o próprio Ribeiro admite que ainda não está claro o quanto os projetos de restauração já existentes de fato estão contribuindo para o retorno da biodiversidade àquela área. Analisar esse impacto

é o tema de um projeto, com duração de cinco anos, que ele está iniciando.

Essa lacuna se deve ao fato de que a própria história da ecologia da restauração é muito recente. Apesar de existirem alguns projetos dos anos 60, o termo só surgiu na década de 1980. E há cerca de dez anos um primeiro levantamento analisou se as iniciativas pioneiras estavam no caminho certo. O resultado foi dramático: não estavam. O trabalho foi conduzido por Luiz Mauro Barbosa, do Instituto de Botânica, com financiamento da Fapesp. Em 2000, ele e a equipe visitaram 98 projetos de restauração, contabilizando 2.700 hectares, que haviam sido feitos no Estado de São Paulo 10 ou 15 anos antes. “Descobrimos que quase 90% daqueles reflorestamentos tinham sido perdidos”, conta.

Mudança na Lei federal de proteção à vegetação pode vir a inibir ou fazer recuar projetos de recomposição florestal justo em um momento em que grandes proprietários de terra começavam a enxergar vantagens econômicas nesse processo

Os motivos eram os mais diversos, como baixa qualidade da muda, desleixo com o plantio, falta de controle da entrada de capim, que acaba sufocando as mudas. “Mas o maior problema foi a baixa diversidade de espécies utilizadas. Detectamos que a grande maioria dos projetos usava menos de 20 espécies no reflorestamento.”

Considera-se como referencial para Mata Atlântica que um hectare bem conservado tem pelo menos cem espécies arbóreas. “Desmatavam uma área com às vezes 250 espécies, mas só plantavam no lugar 20. E o pior não era isso. Vimos que dois terços das espécies utilizadas eram dos estágios iniciais, as chamadas pioneiras, cujo ciclo de vida acaba depois de 10 ou 15 anos. As não pioneiras, que são as que vão de fato permanecer no terreno, não se estabeleciam. Não era à toa que estava tudo morrendo, ou tinha pegado fogo”, lembra Barbosa.

Os resultados levaram a Secretaria do Meio Ambiente de SP a criar, em 2001, uma resolução para orientar novos projetos, a SMA 21, que já passou por quatro atualizações, conforme as pesquisas foram mostrando novos caminhos. Hoje se define que é necessário ter projetos com pelo menos 80 espécies – o que não necessariamente significa que se tenha de plantar todas elas logo de cara.

“A resolução fala que depois de dois anos tem de ter indicativos de 80 espé-





#### QUATRO EXPERIMENTOS

Várias possibilidades estão em teste em Botucatu: sistema agroflorestal alterna linhas de espécies voltadas para madeira e lenha com de árvores frutíferas (à esq.); semeadura direta de guapuruvu e tamboril ofere uma revegetação inicial de baixo custo



cies nativas do bioma, com pioneiras e não pioneiras, e que sejam de ocorrência da região onde está o projeto. Agora, se o plantio ocorrer perto de um remanescente de floresta e por isso ele receber bastante semente de lá e tiver regeneração natural nem precisa ter as 80. Mas o proprietário terá de provar que poderá chegar em dois anos àquela quantidade. Se o entorno não tiver nada, aí tem de plantar as 80", diz.

O trabalho acabou refletindo também na oferta de mudas pelos viveiros. Segundo Mauro, na época do seu estudo, esses empreendimentos em geral não ofereciam muito mais que 20 ou 30 espécies diferentes. Hoje já há uma oferta de 700, o que permite a existência de projetos com uma diversidade muito maior.

#### Anseios do produtor

A resolução é vista como um grande avanço no Estado, e o momento atual do setor é de expansão, com a ocorrência de diversos projetos tentando produzir alguns milhares de hectares de floresta na Mata Atlântica e tendo em vista a construção de comunidades autossustentáveis, como escreveram Ricardo Rodrigues, Gandolfi e colegas em artigo na revista *Biological Conservation* em 2009 sobre 30 anos de experiências de restauração no bioma. Mas ainda há desafios principalmente

#### TRABALHO DE 14 ANOS

Acima, Vera Lex examina uma muda regenerada de paineira e no alto, à esq., com muda de angico-vermelho; ao lado coletor para amostragem de serrapilheira



Fotos Guilherme Gomes

Também são consorciadas espécies para silvicultura de rápido crescimento (para lenha, por exemplo) com outras de evolução mais lenta, para móveis, como peroba (à esq.); e por fim é feito um sistema de alta diversidade, planejado para atrair a fauna

para espalhar amplamente as iniciativas. Uma das principais preocupações é com a redução dos custos e em agir em conformidade com problemas sociopolíticos.

É com esses pontos em mente que a engenheira florestal Vera Lex Engel, do Laboratório de Ecologia e Restauração Florestal da Unesp em Botucatu, desenvolve projetos de restauração nas fazendas experimentais da universidade, que no passado abrigaram cafezais e mais recentemente gado. Foi um cenário de pastagens abandonadas que ela começou a recuperar há quase 14 anos.

Ela desenvolve experimentos instalados em três tipos de solo para abarcar a realidade das propriedades rurais da região, visando especialmente os pequenos e médios produtores. “O objetivo sempre foi mostrar que eles podem restaurar e ter benefícios. No mínimo pagar o custo de implantação”, explica.

Um dos tratamentos, por exemplo, consorcia um sistema agroflorestal (SAF) com culturas agrícolas anuais. Nesse projeto, linhas de árvores voltadas para a geração de madeira e lenha são alternadas com outras com espécies frutíferas ou medicinais. Mas nos primeiros anos, quando essas plantas ainda estão crescendo, é possível cultivar nas entrelinhas culturas como feijão, milho, mandioca.

“Pelo menos por uns três anos, enquanto ainda não dá para ter renda com a madeira, o produtor pode comercializar o alimento. Paga a implantação da floresta. A partir daí vêm rendas adicionais, com lenha, sementes. E depois de uns 30 anos com as árvores mais nobres.”

Também com esse princípio do atrativo econômico, ela até chegou no passado a instalar algumas espécies exóticas em meio a esses sistemas agroflorestais. Um exemplo é o sansão do campo, útil para a produção de lenha e mourão de cerca e com atividade pioneira, crescendo rápido e gerando sombra para as demais nativas. “Mas foi com o objetivo de desbastar com o tempo e depois eliminar completamente. Só deixá-lo ali enquanto tivesse um papel”,

Objetivo da **resolução** é que depois de um período de dois anos projetos tenham pelo menos **80 espécies**, quantidade próxima à encontrada em **áreas naturais bem conservadas**; número, no entanto, talvez possa ser obtido de **outras maneiras**

afirma. “A ideia não é restaurar igualzinho, como se fosse uma obra de arte, mas resgatar a capacidade daquele ecossistema de se tornar sustentável”, complementa.

Ela elaborou quatro experimentos diferentes (veja fotos acima) que vêm sendo investigados de acordo com uma série de indicadores – como fixação de nutrientes no solo, produtividade de madeira, presença de biodiversidade e taxa de regeneração natural. Os dados são sempre comparados com uma mata nativa da região e com áreas deixadas como “testemunhas” de como estaria aquele local sem nenhum tratamento.

Os resultados dão uma ideia de como essa ciência ainda está em evolução e não há fórmulas consolidadas. Ao contrário do que alguns outros estudos mostram, que pastagens em geral podem simplesmente ser cercadas e abandonadas, permitindo assim que ocorra regeneração natural, Vera obteve com a restauração ativa resultados melhores em recuperar a estrutura do ecossistema. “Ao menos nessas condições que temos aqui, com capim elefante, que não permite que a semente que chega de fora tenha contato com o solo, concluímos que é melhor plantar.”

Ela também questiona o número necessário de espécies para o plantio inicial. Em seus vários experimentos ela viu que mesmo



#### ABANDONADO

Capim elefante deixado como testemunha não permite a fixação de nenhuma semente e indica que em alguns casos é melhor fazer uma restauração ativa



#### PROTEÇÃO

Em estágio avançado da mata, as folhas cobrem o solo impedindo volta do capim

Fotos: Guilherme Gomes

plantando cerca de 40 espécies no começo, apenas cerca de 25 sobreviveram. “A alta diversidade de espécies tem de ser uma meta a perseguir, mas na fase inicial vemos que o melhor talvez seja plantar apenas um conjunto de espécies bem adaptadas àquela situação para que se consiga cobrir o solo e tornar o ambiente mais favorável a outras que ou virão depois sozinhas ou com as quais faremos um enriquecimento”, afirma. “Hoje aqui temos mais de 40 porque outras entraram sozinhas.”

#### Onde investir primeiro

Outro desafio da restauração de florestas está sendo colocado pela perspectiva da ecologia de paisagens. A ideia não é só pensar na adequação de uma fazenda ou de uma propriedade específica, mas também na relação disso com seu entorno e na conexão com outros fragmentos.

É nessa linha de pesquisa que vem trabalhando Milton Ribeiro. O projeto citado anteriormente, de avaliação da qualidade das restaurações já feitas, parte desse princípio. “Hoje, ao plantar uma floresta ou abandonar alguma área para que a mata volte, eu posso não necessariamente conseguir atrair a biodiversidade. Às vezes o que vem é capim, braquiária, espécie espinhuda que não tem nenhum atrativo

para a fauna. E mesmo se planto árvore, mas não tenho uma forma de facilitar a chegada dos polinizadores, dos dispersores de sementes, dos organismos que vão manter aquilo funcionando bem de novo, pode se tornar somente um plantio de árvores sem qualidade”, afirma.

Segundo ele, é preciso pensar de uma forma integrada com outros atores da região para permitir que algumas áreas funcionem como corredores até um fragmento maior. Ou pelo menos como trampolins ecológicos, que possam auxiliar a passagem da fauna. “Até em um cultivo de eucalipto é importante deixar crescer um sub-bosque em algumas faixas porque ele imita uma mata e dá segurança para aves e mamífe-

ros se deslocarem”, complementa.

Pensando nisso, o Ministério do Meio Ambiente encomendou a um grupo de pesquisadores composto por Ribeiro, Alexandre Martensen, da ONG TAC-Ambiental, e Leandro Tambosi, da USP, sob coordenação do ecólogo Jean Paul Metzger, da USP, a elaboração de um mapa de paisagens prioritárias de toda a Mata Atlântica para receberem investimento para restauração.

Isso não significa que as áreas que ficaram de fora não precisarão ser recuperadas. Continua valendo a legislação vigente. Mas a ideia é escolher regiões que, ao serem reflorestadas, possam ter um impacto mais efetivo na conservação. Apontando, assim, alvos para futuros investimentos do Estado, de uma multinacional ou de um fundo internacional, por exemplo.

“Nesta avaliação observamos quanto temos de habitat e como eles estão organizados no espaço. Se tivermos uma quantidade extremamente baixa, pode não valer a pena investir como prioridade. Vai valer onde houver uma quantidade mínima de remanescentes, e a organização espacial puder otimizar uma rede de conexão entre os fragmentos”, explica Ribeiro.

A seleção leva em conta uma série de aspectos. O primeiro é efetivamente o tamanho da área – com menos de 20% de


Novo mapa deve definir áreas prioritárias da Mata Atlântica para receberem grandes investimentos em restauração; a seleção leva em conta a ecologia de paisagem e é feita de modo a otimizar a composição de uma rede efetiva de conexão entre fragmentos

floresta em uma área, há uma tendência ao colapso, então ela é descartada. São prioritáveis áreas com mais de 20% e que tenham por perto fragmentos com pelo menos 50% de habitat conservado e que possam servir de fonte de propaga (sementes, frutos, polinizadores e dispersores).

Nesta análise também não estão sendo consideradas propriedades específicas, mas áreas com 5 mil hectares, o que pode incluir fazendas, fronteiras entre municípios. “Para a ecologia de paisagem, não existe limite político”, aponta o pesquisador. “A nova frente de discussão é: antes de sair fazendo restauração, vamos nos concentrar em um processo de priorização, até porque nós sabemos onde estão as paisagens em que vale a pena investir.”

Segundo ele, a restauração em um fragmento de 50 hectares perdido num mar de pastagem ou de cana ou de soja pode não resultar em muito ganho. Ao passo que em dois fragmentos de 30 hectares próximos a áreas maiores já vale mais a pena um investimento para a criação de corredores entre eles. “Embora sejam menores, ao conectá-los conseguimos permitir um fluxo de biodiversidade”, explica.

Mas considerando a briga de ruralistas para não ter de restaurar seus passivos ambientais, essa definição de prioridades não pode gerar a falsa impressão de que as que não foram escolhidas podem ser desmatadas à vontade? Para Ribeiro, essa é uma falsa dicotomia. “Todas as áreas têm de ser restauradas pelos seus proprietários, só estamos priorizando diante de um cenário de que não há investimento para colocar em tudo.”

O pesquisador salienta que a pergunta é simplesmente: “por onde devemos começar?” Mas para dar certo é preciso envolver todos os agentes – pequenos e grandes produtores, sociedade, investidores, gente preocupada com biodiversidade, água e mudança climática em diferentes regiões. “Nos próximos dez anos precisamos trabalhar muito para conseguir envolver esses agentes. Se fizermos bem esse envolvimento, plantar floresta vai ser fácil e o resultado vai ser mais garantido. Do contrário, talvez a gente continue engatinhando no processo.” 



Banco de germoplasma e coleta seletiva de sementes protegem populações

## Saúde por muitos séculos

Um dos problemas que mobilizaram por bastante tempo pesquisadores de São Paulo foi a baixa variedade das espécies plantadas nos projetos de restauração. Isso foi aparentemente solucionado com a resolução da Secretaria do Meio Ambiente que estabelece um mínimo de 80 espécies nos trabalhos de adequação. Mas um outro aspecto no desenvolvimento das mudas pode ameaçar se não o plantio no curto prazo, a manutenção dessas populações no futuro.

O alerta é feito por pesquisadores que trabalham com genética de populações. Ao longo da curta história dos projetos de restauração, muitas mudas foram feitas a partir de sementes de algumas poucas árvores, gerando muitos indivíduos irmãos. Ao serem plantados próximos uns dos outros, podem acabar resultando em plantas inviáveis e num eventual declínio daquela população.

“A durabilidade das árvores no campo é muito maior do que nossas gerações, então esse problema é mais difícil de observar no tempo de uma vida, mas é uma séria ameaça para a biodiversidade”, explica Miguel Freitas, pesquisador do Instituto Florestal e professor-colaborador na Unesp em Ilha Solteira. Nas duas instituições ele trabalha desenvolvendo

bancos de germoplasma – plantio de árvores voltado exclusivamente para a conservação da biodiversidade e o fornecimento de sementes geneticamente variadas.

Isso pode ser resolvido com um cultivo de sementes mais criterioso, marcando as matrizes de onde elas foram retiradas para eliminar o risco de parentesco. Uma investigação de Alexandre Sebbenn, colega de Miguel, mostrou que, para a média das espécies, é necessário coletar sementes em pelo menos 45 árvores matrizes. “Sugiro que, para uma maior garantia, é melhor coletar em 50. É fundamental ter em mente que um reflorestamento ambiental é a fundação artificial de uma nova população”, diz.

O problema levou à criação, em 2003, do Sistema Nacional de Sementes e Mudanças, visando garantir a identidade e a qualidade do material de multiplicação e de reprodução vegetal produzido e usado em todo o país. Após sua publicação, porém, a Lei ficou estagnada por falta de uma normatização. Uma proposta de instrução está neste momento sob análise jurídica do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Se aprovada ainda neste ano, deve começar a valer já no ano que vem e vai estabelecer que toda a etapa de produção deverá ser identificada para que possa ser rastreada, a fim de garantir a qualidade do produto.



# Armadilhas para

Usando métodos como captura química e cultivo de microalgas, estudos buscam formas de reduzir emissões do principal gás de efeito estufa em efluentes industriais

Luiz Gustavo Cristino   
luizcristino@reitoria.unesp.br

**D**iante das ameaças do aquecimento global e da falta de consenso entre os países na definição de um acordo para a redução das emissões de gases de efeito estufa na atmosfera, não é de hoje que os cientistas vêm concentrando esforços para bolar alternativas para minimizar o problema. Uma das mais visadas é tentar impedir que o dióxido de carbono – o mais comum desses gases e considerado o vilão do aumento da temperatura – seja desenfreadamente liberado nos processos industriais.

Recentemente, um desses projetos deu um importante passo para reduzir a liberação de CO<sub>2</sub>. Em estudo realizado no Laboratório de Química Orgânica Fina da Unesp em Presidente Prudente, o pesquisador Eduardo Pérez González conseguiu capturar quimicamente o gás por meio de uma molécula chamada 1,5-diazabicyclononeno, ou simplesmente DBN. Em

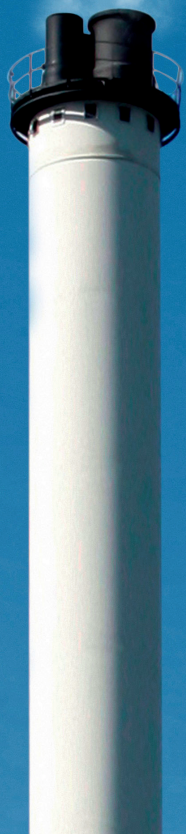
determinadas condições de temperatura e pressão, essa molécula associa-se ao dióxido de carbono, formando os chamados carbamatos, compostos derivados do ácido carbâmico (NH<sub>2</sub>COOH) presentes em moléculas com atividade biológica.

“A pesquisa abre perspectivas para o uso de dióxido de carbono capturado na síntese de moléculas que podem ser usadas na preparação de pesticidas e fármacos no lugar de outras substâncias altamente tóxicas, como o fosgênio”, explica González, que coordenou o estudo.

Outra possível aplicação é no tratamento de doenças relacionadas à baixa concentração de dióxido de carbono em células e tecidos, como o pulmonar. Essa expectativa, segundo González, existe porque o tipo de ligação formada entre o nitrogênio e o carbono no carbamato é muito semelhante à que ocorre em processos bioquímicos em que moléculas nitroge-

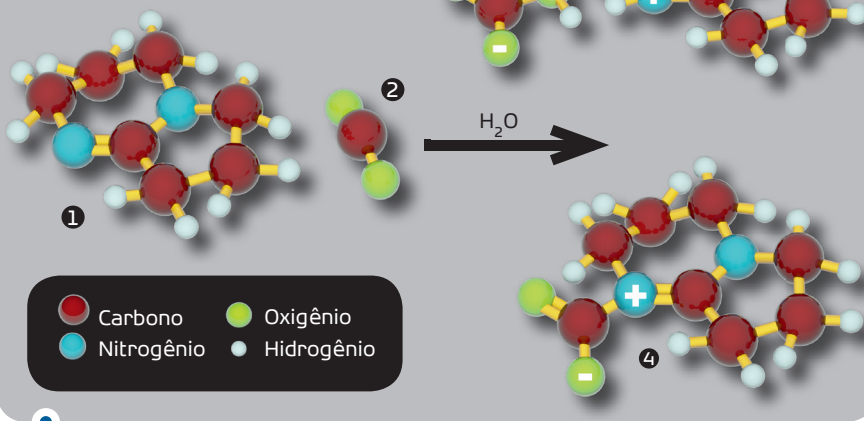


a o



## Arapuca molecular

Pesquisa na Unesp de Presidente Prudente desenvolve captura química do dióxido de carbono



Marcus "Japs" Penna

## REAÇÃO

A molécula de DBN (1), na faixa de -10 °C a -25°C de temperatura, reage com CO<sub>2</sub> (2) na presença de água, produzindo bicarbonato de DBN (3) e carbamato de DBN (4)

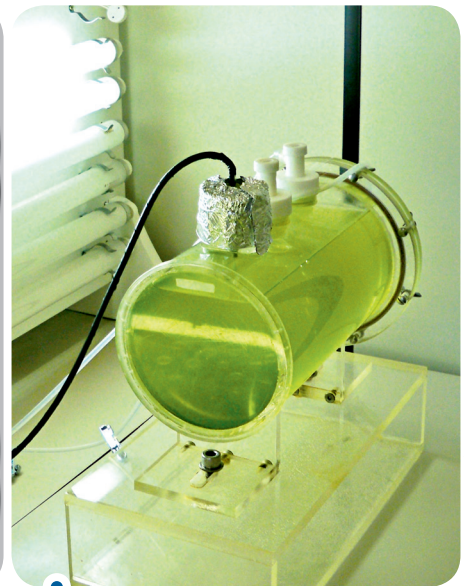


Foto: Marinha Lucia O. Moreno/JFSCar

## FOTOBIORREATOR

Dióxido de carbono também é capturado por microalgas durante a fotossíntese

nadas transportam o gás carbônico no organismo. Em condições controladas, o produto formado tem o “poder” de liberar o dióxido de carbono, ajudando no transporte da substância pelo corpo.

## Cortando o mal pela raiz

A associação entre DBN e CO<sub>2</sub> não é exatamente novidade. O processo já conhecido é realizado na presença de água, mas o produto resultante são bicarbonatos, em vez dos desejados carbamatos. Afinal, sequestrar CO<sub>2</sub> é apenas a primeira parte do processo, que acaba perdendo potencial se o produto formado não for interessante para o mercado ou não puder ser lançado na natureza sem dano ao ambiente.

Para conseguir os carbamatos, portanto, a equipe de González teve de bolar uma maneira de usar DBN no meio menos úmido possível, alimentado a uma vazão constante de dióxido de carbono na forma gasosa em pequenos frascos, variando alguns parâmetros da reação. O primeiro deles foi o tempo, o que permitiu que os pesquisadores compreendessem que, à medida que os minutos passavam, o produto final reagia com a água e gerava bicarbonatos.

“O desafio vem do fato de que o produto é suscetível a reagir na presença de umidade”, explica González. “Então, precisamos

de mais informações para torná-lo mais estável e viabilizar seu uso”, completa.

O segundo parâmetro foi a temperatura. Eles notaram que a formação de carbamatos é favorecida por condições mais frias, entre -10 °C a -25 °C, obtidas com um sistema de refrigeração por nitrogênio líquido. Temperaturas mais elevadas poderiam levar a uma degradação da substância resultante.

Para identificar o produto final dos experimentos, González contou com a colaboração do professor Eduardo de Azevedo, do Instituto de Física da USP em São Carlos. Todo o material produzido e preparado em Presidente Prudente era enviado para São Carlos para identificação, por meio de uma técnica denominada espectroscopia

Estudos **convencionais** batem na tecla do sequestro de CO<sub>2</sub> por meio de **reflorestamento**, já que os vegetais retiram parte do gás da atmosfera para fazer **fotossíntese**. Pesquisas em captura, porém, avaliam a possibilidade de que ele **nem seja emitido pelas indústrias**

por ressonância magnética.

“Basicamente, ao aplicar um campo magnético intenso, conseguimos realizar uma análise dos tipos de carbono, nitrogênio e da presença de outros núcleos naquela amostra”, explica Azevedo. O procedimento, porém, não foi de execução tão simples. “Para a detecção, é necessário dissolver o material e, apesar da vantagem que esse procedimento costuma trazer, verificamos que havia situações em que o produto acabava reagindo com o solvente”, problematiza. “Decidimos, então, fazer a ressonância do material sólido.”

De acordo com Azevedo, a vantagem da pesquisa, publicada em junho deste ano na revista *Green Chemistry*, é que ninguém nunca havia feito um trabalho tão completo sobre esse tipo de sistema. “É um estudo importante para encontrarmos bons candidatos a capturar e armazenar o carbono do planeta”, diz.

Estudos convencionais costumam bater na tecla do sequestro de CO<sub>2</sub> por meio do plantio e do reflorestamento, já que os vegetais retiram parte do gás estufa da atmosfera para fazer fotossíntese. Pesquisas em captura, porém, avaliam a possibilidade de que o gás nem sequer seja emitido em processos industriais.

A pesquisa de González e companhia

ainda é bastante básica, mas deu um primeiro passo fundamental. “O que fazemos é testar uma determinada substância para verificar sua capacidade de capturar e estabilizar o dióxido de carbono. Se essa capacidade existe, cria-se a perspectiva de que a molécula poderá retirar CO<sub>2</sub> de determinado meio, como uma mistura de gases provenientes de uma combustão”, afirma. “Mas antes disso, como o composto não é caro comercialmente, seria interessante fazer modificações nessa molécula e em outras de estrutura semelhante à DBN para tentar uma captura maior.”

### Alimento para microalgas

Outra tentativa brasileira que vem sendo feita nesse sentido usa como “filtro” para os efluentes industriais reatores que contêm pequenas algas unicelulares. Esses micro-organismos foram investigados por um grupo de pesquisa do Laboratório de Engenharia Bioquímica, Biorrefinaria e Produtos de Origem Renovável, da Faculdade de Engenharia Química da Unicamp. Parte da equipe, orientada por Telma Teixeira Franco, trabalhou com o uso de reatores que usam a cianobactéria *Aphanotece microscópica Nægeli* para sequestrar dióxido de carbono borbulhado artificialmente em seu meio de cultura.

“Essas microalgas usam o CO<sub>2</sub> para a realização da fotossíntese, processo responsável pela produção dos compostos orgânicos necessários para a manutenção de sua vida”, explica Lucy Mara Lacerda, que trabalhou com a técnica durante sua iniciação científica e mestrado. A ideia é construir reatores que usem efluentes industriais líquidos como meio de cultivo das cianobactérias, e aproveitem os efluentes gasosos, que contêm CO<sub>2</sub>, como fonte de alimento para essas algas. Outro pré-requisito para que ocorra essa reação é a disponibilidade de luz – sem ela, não há fotossíntese. Por isso esses equipamentos são chamados de fotobiorreatores.

Ao longo dos experimentos, foram analisadas quais são as melhores condições de variáveis como temperatura, intensidade luminosa e concentração de CO<sub>2</sub> para que as cianobactérias absorvam a maior quantidade de gás possível e, conse-


quentemente, alcancem o ponto máximo de seu crescimento – tendo em vista um eventual uso dessa biomassa no futuro para a produção de biocombustíveis.

Segundo Lucy, em seus mais recentes experimentos, a produtividade do fotobiorreator, em atividade durante mil horas, foi de 2,92 kg de gás carbônico sequestrado por dia, com geração diária de 1,58 kg de biomassa. Os resultados foram publicados em setembro deste ano no *Journal of Petroleum Science and Engineering*.

Esse mesmo procedimento já vem sendo testado em escala ampliada, com reatores de 200 litros, na UFSCar. “Trabalhamos com as algas verdes da espécie *Chlorella vulgaris*, que são bastante robustas e competitivas”, explica a bióloga Ana Teresa Lombardi, que coordena o Laboratório de Biotecnologia de Algas na universidade.

Segundo ela, o grande desafio dessa área de pesquisa é encontrar um sistema de cultura adequado para o bom desenvolvimento das algas, mantendo a taxa máxima de fotossíntese e evitando qualquer tipo de contaminação, já que isso poderia reduzir a fixação de CO<sub>2</sub>. “O segredo está em conseguir controlar o sistema de cultivo das algas, pois, conforme elas se multiplicam, alteram as condições no entorno. Se não conseguimos manter o controle, a cultura caminha para o fim, o que um sistema de produção industrial não deseja.”

O projeto, iniciado em 2009 e financiado pela Fapesp em parceria com a Braskem, prevê uma ampliação gradual de escala, chegando a 2013 com reatores de 3.500 litros de capacidade. “As culturas de 200 litros são realizadas desde dezembro de 2010, mas somente agora estamos transformando-as em reatores controlados”, explica Ana Teresa. O escalonamento é feito por etapas, o que serve tanto para que os pesquisadores conheçam melhor o comportamento da alga, quanto para permitir que o operador ganhe experiência.

“A cada momento, novas etapas são superadas, e espero que dentro de poucos anos consigamos contribuir para a melhoria da qualidade ambiental. Qualquer contribuição nesse sentido é bem-vinda e de grande importância para o planeta e para a ciência”, diz. 



Shutterstock

## Emissões galopantes

Até o dia 9 deste mês acontece em Durban, na África do Sul, a COP17 (17ª Conferência das Partes da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima). O tema central de discussão deve ser a renovação do Protocolo de Kyoto, que expira em 2012. Em junho será a vez de o Rio de Janeiro sediar um evento de discussão climática – a Rio +20. Segundo relatório da OMM (Organização Meteorológica Mundial), agência da ONU, divulgado mês passado, a emissão mundial de gases-estufa alcançou novo recorde em 2010. A concentração de CO<sub>2</sub> na atmosfera teve aumento de 2,3 ppm (partes por milhão), passando a 389 ppm. Até 1750, esse valor se manteve quase constante (280 ppm) por 10 mil anos. De acordo com o IPCC (Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas, também da ONU), a concentração do gás terá de se estabilizar em até 450 partes por milhão para que o mundo possa escapar de um desastre climático.

# Em eterna fase de crescimento

Pesquisadores de Botucatu tentam melhorar o diagnóstico, a compreensão e o tratamento da acromegalia, doença que causa o aumento de extremidades corporais e alterações sistêmicas no organismo

Felipe Modenese

unespciencia@unesp.br

**R**obert Wadlow ainda crescia quando morreu, em 1940, aos 22 anos. Já atingira, entretanto, a máxima altura registrada em humanos: 2,74 m. Dona Neide é franzina e tem pouco mais que a metade desse comprimento, 1,43 m, mas tem o mesmo problema que levou ao tamanho exagerado do americano: excesso de hormônios de crescimento. Mas em vez de crescer em altura, o que ficou maior foram suas mãos, pés, algumas estruturas faciais e órgãos internos, levando a uma condição médica complexa chamada acromegalia.

Neide é um dos 28 pacientes acompanhados por uma equipe multidisciplinar do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Unesp em Botucatu, que conduz o tratamento e já conseguiu dei-

xar a doença sob controle na maioria dos pacientes. Sob coordenação da endocrinologista Vania dos Santos Nunes, uma série de iniciativas também está em andamento para antecipar o diagnóstico, aprofundar a compreensão e melhorar a qualidade de vida dessas pessoas.

Quando a produção exagerada de hormônio de crescimento (conhecido como GH, do nome em inglês *growth hormone*) ocorre antes do fim da puberdade, sua manifestação é bem evidente porque todos os ossos podem se alongar sem limites, levando a estaturas extremas e ao quadro médico do gigantismo, tal como o de Wadlow.

Por outro lado, quando o descontrole hormonal ocorre na idade adulta, quando o crescimento longitudinal já não é mais possível, a principal alteração é o lento

crescimento em espessura dos tecidos e cartilagens dos extremos corporais, como mãos, pés, face e crânio. Deriva daí o nome da doença: *acro* vem do grego *ákros*, que significa extremidade, e *megalia* vem de *mégalo*, grande. O corpo começa a crescer em qualquer direção e de qualquer forma ainda possível.

Foi essa peculiar condição que chamou a atenção dos pesquisadores de Botucatu. Além de realizar o acompanhamento médico dos pacientes, o grupo participa de um protocolo de pesquisa clínica para testar um novo medicamento para pacientes acromegálicos que não atingiram a cura com os tratamentos existentes.

A equipe, composta por médicos, nutricionistas, enfermeiros, alunos da graduação e uma psicóloga, realiza também

Robert Wadlow com as atrizes Maureen O'Sullivan e Ann Morris, em 1938. Ele ainda cresceria cerca de 6 cm depois desta foto



## Crescer ao extremo

Cerca de 0,006% da população apresenta uma condição rara de produção excessiva de hormônios de crescimento (GH) que faz com que ou a fase de crescimento continue indefinidamente ou possa ter um segundo momento, já na vida adulta.

### ▶ Causa

Em 98% dos casos, o problema é desencadeado por um tumor benigno na hipófise, glândula do tamanho de uma ervilha no centro da cabeça, que secreta o GH.

### ▶ Gigantismo

Quando essa situação ocorre antes do fim da puberdade, o paciente tende a continuar crescendo, chegando a alturas extremas, como a de "Ninão", o brasileiro mais alto, com 2,30 m, e a de Robert Wadlow, 2,74 m, máximo registro de altura humana. Isso ocorre porque as epífises (placas de crescimento longitudinal dos ossos) têm máxima sensibilidade na adolescência.

### ▶ Acromegalia

Quando o descontrole hormonal ocorre na idade adulta, o crescimento longitudinal já não é mais possível porque as epífises estão "fechadas", então a principal alteração é o lento crescimento em espessura dos tecidos e cartilagens das extremidades. O corpo começa a crescer em qualquer direção e de qualquer forma ainda possível.

### ▶ Sintomas

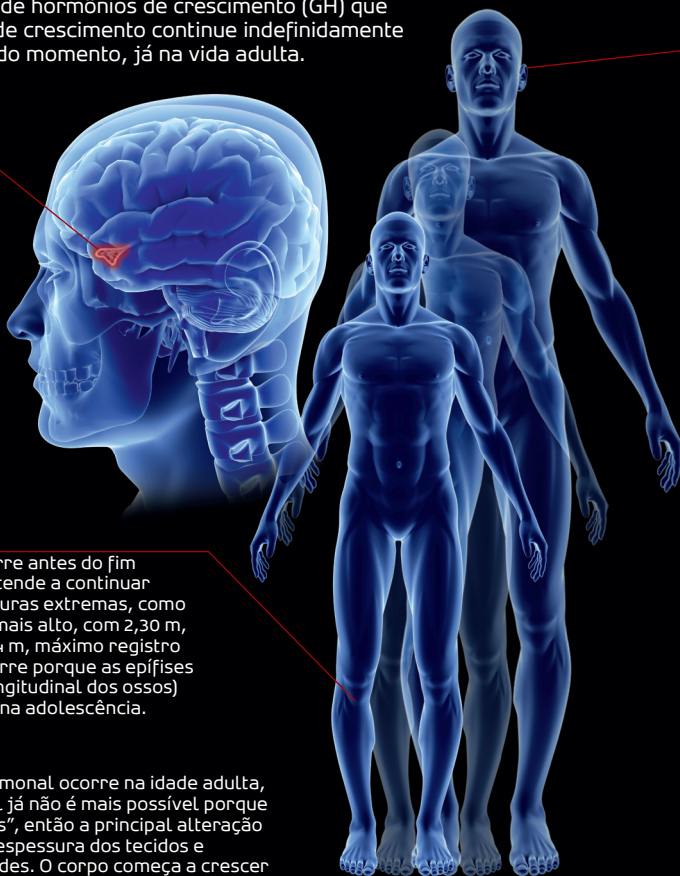
Crescimento paulatino das mãos, pés, estruturas faciais (nariz e lábios grandes, mandíbula e fronte proeminentes), aumento do volume do tórax e do espaço entre os dentes, fadiga, produção de suor e espessamento da pele.

### ▶ Complicações crônicas

Diabetes mellitus, problemas cardíacos (o coração também cresce), hipertensão, perda de visão, problemas respiratórios, aumento de órgãos viscerais, dores articulares, cânceres, osteoporose, alterações sexuais.

### ▶ Tratamento

A primeira opção de tratamento para a doença é a cirurgia de retirada do tumor. Em caso de sucesso, os resultados começam a aparecer em poucos dias, incluindo melhora na aparência facial e no inchaço das mãos e pés. Se não for possível operar, a alternativa é o uso contínuo de drogas para normalizar a produção de GH ou impedir sua ação.



estudos sobre a relação entre a doença e o risco de cânceres e pretende investigar os desequilíbrios ocasionados na bioquímica celular desses pacientes – avaliação do estresse oxidativo.

Na rotina de atendimento desses casos, tem-se percebido que os pacientes chegam muito tarde ao serviço de endocrinologia especializado. Isso se deve a duas características complicadoras da doença: é rara e insidiosa.

### Dez anos de atraso

Diante de estimativas mundiais (prevalência de 60 casos por milhão de pessoas, e incidência de 3,2 casos novos por ano também por milhão) chega-se aos valores de 12 mil portadores no Brasil e 650 casos novos da doença diagnosticados anualmente no país. Tal raridade ajuda a explicar por que poucos médicos têm clareza sobre tal possibilidade, fazendo com

que a enfermidade seja, provavelmente, subdiagnosticada. Daí o esforço do grupo de Botucatu em liderar uma campanha de conscientização dos profissionais de saúde sobre os sintomas da acromegalia, tendo em vista o diagnóstico precoce.

Vania salienta também que "a acromegalia tende a progredir muito lentamente, e a maioria dos pacientes não apresenta nenhum sintoma precoce ou pode confundir os sinais iniciais e discretos com indícios de outras doenças ou de envelhecimento". Assim, eles não buscam ajuda ou podem passar por uma série de clínicos, ginecologistas, dentistas, otorrinolaringologistas, ortopedistas, reumatologistas, oftalmologistas e neurologistas. E isso faz com que a descoberta da doença ocorra, em média, depois de dez anos do surgimento dos primeiros sintomas.

A manifestação típica são as mudanças na aparência física, incluindo, além do

crescimento das mãos e dos pés, também o das estruturas faciais – nariz, lábios, mandíbula e fronte (deixando testa e queixo proeminentes) –, do volume do tórax, do espaço entre os dentes, da fadiga, produção de suor e espessamento da pele.

No longo prazo, entretanto, a produção e a circulação aumentada de hormônios de crescimento provoca também alterações internas e uma série de comorbidades e complicações crônicas como diabetes mellitus, problemas cardíacos (o coração também cresce), hipertensão, problemas respiratórios (podendo causar apneia do sono), aumento de órgãos viscerais, dores articulares, neoplasias, osteoporose, alterações da libido e do ciclo menstrual.

Isso tudo leva a uma expectativa de vida de dez anos a menos para os acromegálicos em relação à população em geral, de acordo com o endocrinologista Felipe Henning Gaia Duarte, que atende os pacientes no

Hospital das Clínicas da USP. “O que significa que esses pacientes apresentam uma mortalidade duas a quatro vezes maior do que a média populacional para mesmos sexo e idade”, complementa Vania.

### Remediar e prevenir

Claudia, 37, ao longo dos anos foi perdendo seus anéis, sapatos e suas feições suaves, mas, como ocorre com a maioria dos pacientes, só procurou cuidados médicos quando algo grave aconteceu. Uma falta de ar exasperante foi tratada como alergia grave por um ano, até que uma dor aguda no peito, sem sinais de mau funcionamento cardíaco, levou-a para a investigação endocrinológica no HC de Botucatu. O nível de GH estava muito além do normal, e as imagens de ressonância magnética confirmaram a existência de um tumor benigno na hipófise, também chamado adenoma – a causa de quase todos os casos de acromegalia (98%).

A hipófise, ou glândula pituitária, tem o tamanho de uma ervilha e fica localizada bem no meio da cabeça, atrás e entre os olhos e acima da altura do nariz. É chamada de glândula-mestre porque está ligada diretamente ao hipotálamo e produz seis hormônios-chave, estruturas químicas mensageiras que regulam a complexa dinâmica do metabolismo.

Um deles é o GH, que atua no fígado a produção do IGF-1, ou fator de crescimento semelhante à insulina-1. A dosagem desses elementos no sangue indica facilmente a possibilidade de doenças do crescimento (o diagnóstico de acromegalia é afastado quando o GH < 0,4 ng/ml e o IGF-1 é normal para idade e sexo do paciente).

Como explica o neurocirurgião Marco Antonio Zanini, um tipo de tumor de hipófise, conhecido como adenoma hipofisário secretor de GH, provoca a produção excessiva desse hormônio. Alguns tecidos do corpo, como as epífises (placas de crescimento longitudinal dos ossos), as cartilagens e alguns órgãos internos são sensíveis a essas substâncias, que passam a induzir continuamente a multiplicação celular e o crescimento. Na fase adulta, as epífises não estão mais disponíveis, dando origem à acromegalia.

Isso significa que a primeira opção de tratamento para a doença é a cirurgia de retirada do tumor, o que é feito, atualmente, por meio de um endoscópio que passa pelo nariz e atravessa o seio esfenoidal (câmara das vias aéreas ao fundo da cavidade bucal), acessando a glândula sem manipular o cérebro. Em caso de sucesso, os resultados começam a aparecer em poucos dias, incluindo melhora na aparência facial e no inchaço das mãos e pés.

A análise dos resultados mundiais para os procedimentos mostra que os índices de cura pela cirurgia são maiores para tamanhos menores do tumor (chegam a 75% quando a hipófise está com menos do que 1 cm de diâmetro, mas só a 30% quando ela está maior do que 1 cm). “O diagnóstico precoce faz com que a cirurgia seja mais fácil tecnicamente e é de suma importância para a possibilidade de cura real”, avalia Zanini, responsável pelo procedimento de retirada desses tumores na Unesp.

Em Botucatu e outros centros de atendimento no país, a maioria dos pacientes já apresenta um tumor grande ao receber o diagnóstico. Caso a cirurgia não seja possível ou haja tumor residual, o tratamento segue com o uso de drogas bem eficazes para normalizar a produção de GH (atuando localmente na hipófise e até regredindo o tumor) ou para impedir a ação dos hormônios de crescimento ao bloquear os receptores deles nas células.

A maioria dessas medicações sofisticadas e o coquetel necessário para reparar os efeitos das alterações metabólicas são fornecidos pelo SUS, o que eleva os gastos


públicos de tratamento da acromegalia. “Quanto mais cedo esses pacientes chegam para a gente, melhores as chances de cura com o tratamento adequado”, considera Vania. Além disso, menores são os custos e as complicações irreversíveis de longo prazo da doença, incluindo as deformidades físicas.

Atualmente, a equipe está percorrendo as Unidades Básicas de Saúde de 77 municípios da região de Botucatu para divulgar o diagnóstico precoce da doença e tem contribuído para que os pacientes sejam diagnosticados em um estágio em que há maior chance de cura cirúrgica. A intenção é reduzir o atraso do diagnóstico de dez para dois ou três anos na região.

### Riscos de câncer

Outro investimento do grupo em pesquisas sobre a acromegalia é a avaliação do risco de esses pacientes desenvolverem alterações cancerígenas. Os 28 pacientes acompanhados no HC são frequentemente examinados também quanto à presença de câncer de cólon, de tireoide e de pele, em busca de evidências de outras alterações sistêmicas provocadas pela doença. Segundo a residente em endocrinologia Fernanda Bolfi, os resultados preliminares indicam uma associação aumentada entre a doença hormonal e esses cânceres, o que torna recomendável o rastreamento.

Está em andamento também um estudo, patrocinado por uma indústria farmacêutica, com pacientes acromegálicos que não atingiram a cura com os medicamentos existentes. Eles estão testando outras drogas para controlar os níveis de GH e o IGF1, mas os detalhes da pesquisa ainda são sigilosos.

Consideram-se, assim, novas possibilidades, fazendo os conhecimentos sobre a acromegalia irem além do domínio científico atual. A maioria dos pacientes acompanhados em Botucatu está próxima do critério de cura para sua rara e complexa doença. Neide e Claudia, por exemplo, estão retomando detalhes simples e preciosos de suas vidas. A primeira consegue brincar com sua neta de oito meses, e a outra já exhibe orgulhosa na mão um anel que não lhe servia há dez anos. 

Quanto mais cedo começa o tratamento, maior é a chance de cura com cirurgia. Mas em geral os pacientes só procuram um médico dez anos após o início dos sintomas. A maioria dos remédios é fornecida pelo SUS, o que eleva os gastos públicos com a doença

# Mexendo com vespeiro

Insetos sociais mais conhecidos pelas dolorosas picadas são um excelente indicador da qualidade de um ambiente e atraem pesquisadores que investigam a degradação da Mata Atlântica

Luiz Gustavo Cristino ●

luizcristino@reitoria.unesp.br

O inseto é social, mas seus nomes mais conhecidos não inspiram uma relação muito amigável: marimbondos ou vespas remetem imediatamente a uma ideia de problema, tanto que ninguém quer pôr a mão em um vespeiro, seja no sentido literal ou no figurado. A culpa – quem já teve um encontro desses sabe bem – é a dolorosa maneira como cravam seus ferrões na pele dos desavisados. “Arma” que, aliás, as vespas nunca perdem, podendo ser usada inúmeras vezes.

Este repórter sentiu tudo isso na pele – literalmente – ao acompanhar uma ida a campo do biólogo Mateus Clemente, doutorando do Instituto de Biociências da

Unesp em Rio Claro, que procurava por alguns exemplares desses insetos em um trecho de mata ciliar na cidade vizinha de Itirapina. Apesar de não ter saído ileso, foi possível não considerar o contratempo um grande problema, diante de relatos do cientista. “Há pesquisas que ranqueiam a dor provocada pelas picadas: o pesquisador se deixa picar e depois relata as espécies que provocaram mais dor”, conta Clemente. Tudo em nome da ciência.

Mas não é esse o plano do pesquisador. E após compreender melhor seu objetivo, é possível reverter a antipatia inicial e até admirar o bicho. Em sua investigação, ele está buscando vespas em fragmentos de Mata Atlântica, tanto para caracterizar a

Fotos: Guilherme Gomes





#### BUSCA ATIVA

Considerado o método mais eficiente para a captura de vespas, o uso do puçá, ou rede entomológica, aumenta a variedade de espécies encontradas em campo



#### DOCE ARMADILHA

Para atrair outros tipos de vespas, garrafas com líquido adocicado são instaladas nas árvores

fauna local dos insetos, ainda pouco conhecida, quanto para determinar o grau de degradação dessas regiões.

“O primeiro passo é fazer um inventário, ver quantas espécies existem no local. É um dado que ainda não temos. Mas, além disso, os resultados permitem que analisemos o impacto da perda das matas naturais na população de insetos”, explica o zoólogo Edilberto Giannotti, orientador do projeto.

A ocorrência de certas espécies de vespas em um fragmento de Mata Atlântica pode revelar o grau de degradação daquela região. “Algumas espécies são típicas de matas mais conservadas, enquanto outras são encontradas em áreas degradadas. Assim, dependendo do rigor das vespas em relação à complexidade vegetal de seu habitat, podemos tirar conclusões a respeito da área estudada”, afirma o doutorando.

#### Bioindicadores

Qualquer organismo ou população que modifique suas funções vitais, comportamento ou composição química de acordo com alterações ambientais em seu habitat pode ser usado como bioindicador de conservação do local onde habita. É o caso das vespas, que são particularmente interessantes por ocorrerem em abundância, apresentarem uma rica di-

versidade de espécies e serem facilmente coletadas em campo.

Muitos outros organismos, como bactérias, protozoários, algas, líquens e vários tipos de plantas, também são utilizados dessa forma, mas insetos como as vespas têm a vantagem de consumir uma quantidade muito maior de alimento em relação a esses outros potenciais bioindicadores. Isso acaba levando a um acúmulo de substâncias como metais pesados em seus tecidos, o que ajuda a monitorar o grau de contaminação daquele ambiente.

“Outra grande vantagem das vespas é o fato de existirem muitos indivíduos e muitas espécies. Se eu usar algum outro tipo de bioindicador que tenha pouca variedade de espécies, qualquer alteração, como a ausência de uma delas na coleta, pode fazer uma diferença muito grande na minha análise”, explica Clemente.

Considerando a área específica de seu estudo, as matas ciliares, há espécies típicas de regiões conservadas, como a *Polybia fastidiosuscula*, e outras que se dão melhor em ambientes mais degradados e com baixa diversidade, como é o caso da *Mischocyttarus drewseni*. A presença de uma ou de outra pode permitir a classificação dos locais onde foi realizada a coleta. “Logicamente, isso vai depender da abundância dela e de outras análises.

Não é porque eu encontrei uma que eu vou dizer que esse local é degradado. Mas se houver um bom número de indivíduos e não muitas daquelas ditas de locais conservados, já é possível concluir alguma coisa sobre a região”, diz.

Segundo o biólogo, aquelas que vivem em ambiente conservado têm um rigor maior quanto à complexidade e variedade de vegetação, enquanto as demais são menos seletivas, mais tolerantes e conseguem se adaptar a ambientes degradados, onde elas enfrentam uma concorrência menor e acabam se dando bem.

#### Caça passiva e ativa

O trabalho de coleta começa por volta das 9 h, seguindo o hábito de forrageio – ou seja, a saída em busca por alimento – dos animais. No dia em que esteve acompanhado pela reportagem, o pesquisador seguia ao longo de uma trilha de pouco mais de 1 km, em uma mata que margeia o Córrego da Lapa, em busca de dez armadilhas previamente instaladas à distância de 100 metros de uma para outra.

As chamadas armadilhas atrativas consistem basicamente de uma garrafa PET com 150 ml de um líquido composto por suco natural de maracujá, açúcar e água e furos laterais que permitem a entrada dos insetos. Quando a vespa entra em



#### FILTRO

Geralmente, caem nas armadilhas não apenas vespas, mas também outros insetos, folhas e até alguns tipos de fungos



#### ANÁLISE

Para não haver erros, todo o material encontrado é levado ao laboratório, onde há a triagem e identificação das vespas

Fotos: Guilherme Gomes

contato com o líquido, acaba ficando com as asas molhadas e impossibilitada de voar, presa na doce armadilha.

Para complementar a coleta, o pesquisador usa também um puçá, ou rede entomológica – aquela “redinha para caçar borboletas” que aparece com alguma frequência em desenhos animados ou quadri-nhos. Empunhado por meio de um longo cabo que contém a rede em sua ponta, o objeto consolida a realização da chamada busca ativa, método em que, em vez de aguardar para que o inseto pouse em sua armadilha, o pesquisador o localiza visualmente e o captura.

Segundo Clemente, é importante unir os dois métodos porque há inúmeras espécies de vespas, com diferentes hábitos, que só podem ser capturadas de uma das duas formas. “A busca ativa costuma ser mais eficaz, há um maior número de espécies capturadas, mas as armadilhas podem prender algumas das poucas espécies de hábitos noturnos, por exemplo”, explica.

As armadilhas, por outro lado, trazem o contratempo de atrair vários outros tipos de inseto. É o que percebemos assim que chegamos à primeira, pendurada em uma das árvores a cerca de 1,5 metro do solo. Dentro dela havia vários bichos, mas ainda era cedo para dizer quantos eram vespas. “Não costumo fazer a triagem no

local para não correr o risco de cometer algum erro de julgamento”, explica ele.

Assim, após ser filtrado em uma peneira, todo o conteúdo sólido da armadilha é armazenado no pote correspondente e etiquetado como “A1”. Em laboratório, com mais calma e infraestrutura favorável, os animais poderão ser separados do restante do material coletado e identificados.

Depois de mais um pouco de caminhada, paramos em uma árvore etiquetada como “A2”. A armadilha não estava à vista, mas bastou puxar uma corda amarrada ao tronco, e a garrafa surgiu do alto, com mais alguns insetos.

A diferença de altura entre as duas primeiras armadilhas não era casual. “Há relatos de estudos que perderam variedades de espécies

Organismos que modificam suas **funções vitais** ou **comportamento** de acordo com alterações ambientais em seu habitat podem ser usados como **bioindicadores de conservação**. É o caso das vespas, que também interessam por sua abundância e diversidade

por terem subestimado esse parâmetro. Com esse procedimento, podemos pegar vespas com hábitos diferentes”, explica.

Pouco antes de chegar à terceira armadilha, Clemente indica uma pequena flor branca, e explica um dos critérios de escolha da localização das garrafas. Segundo ele, as vespas são atraídas por flores brancas, e, devido a limitações do seu curto aparelho bucal, preferem se aproximar quando o formato do órgão é raso e com o néctar exposto – as vespas adultas se alimentam desse néctar, enquanto as larvas são tratadas com outros artrópodes (adultos ou não), o que permite a classificação da família como predadora.

As vespas não costumam voar muito longe do local onde construíram seu ninho. Mas mesmo assim, embora mais discretamente que outros animais, como abelhas e pássaros, esses insetos também dão sua contribuição para a polinização.

Recolhido o conteúdo da terceira armadilha e andando um pouco mais, chegamos a uma região de clareira, onde a mata não era tão fechada. Lá, protegida por uma pequena sombra de outra árvore (afinal, o líquido atrativo evaporaria se deixado diretamente sob a luz do sol), deveria estar a quarta garrafa. Mas não estava. Ela foi encontrada no chão, a poucos metros do local. “Alguém esteve aqui e cortou o





barbante que prendia a armadilha. Não entendo por que as pessoas fazem isso”, lamenta Clemente.

Voltando à mata fechada e já tendo encontrado a quinta armadilha, que continha apenas um inseto (com certeza uma vespa, segundo o pesquisador), Clemente pede uma pequena ajuda com um aparelho que portava e precisava ser aferido enquanto realizava a coleta. Era o termo-higrômetro, que, como o nome informa, mede a temperatura e a umidade do ambiente. “Geralmente, a temperaturas mais altas, acima de 22 °C, a probabilidade de encontrar um inseto é maior. Então, é importante fazer essa medição de tempos em tempos para que depois eu saiba se a temperatura e a umidade do ambiente podem ter exercido alguma influência sobre a quantidade de insetos capturados”, explicou o biólogo.

#### Duas casas abandonadas

Mesmo conhecendo bem a região e os pontos onde foram colocadas as armadilhas, a mata relativamente fechada ainda surpreende o pesquisador – e a reportagem. Parcialmente tomada pela vegetação, avistamos uma pequena casa de madeira, abandonada. De acordo com Clemente, a umidade e a escuridão do ambiente o tornam perfeito para que as vespas – e outras formas de vida – se estabeleçam no local. Do lado de fora, alguns resíduos de uma caixa já dão a dica de que a espécie é bastante agressiva. Mas pelos indícios deve ter abandonado o local. Do lado de dentro, atrás da porta, a caixa vazia confirma, mas impressiona pelo tamanho. “Imagine o perigo que poderia ser abrir esta porta quando o ninho estava ativo”, diz.

A diversidade arquitetônica dos ninhos de vespas é tamanha que certos detalhes podem auxiliar na identificação da espécie, desde o material usado – que pode variar entre polpa de madeira, fibras e tricomas de plantas, misturados ou não com água ou com secreções do inseto – até a organização estrutural da construção.

Depois de verificar uma sétima armadilha, já “sabotada” por fungos que se depositaram no líquido e impediram que os insetos o alcançassem, Clemente faz sua primeira captura com a rede entomo-

#### CAPTURADAS

Os insetos são atraídos por flores brancas de cálice raso (*acima, à dir.*); encontradas por busca ativa, as vespas acima não são espécies sociais, segundo análise posterior



#### LAR ABANDONADO

Em uma casa de madeira na mata, encontramos um enorme ninho de vespas já sem atividade; em algum momento, abrir a porta acima não teria sido uma boa ideia

Fotos: Guilherme Gomes

lógica. “Estou quase certo de que é uma *Agelaia vicina*”, diz. “Algumas espécies são bastante comuns, como essa, outras têm alguma característica que chama a atenção, e eu identifico ‘no olho’, mas a maioria tenho de levar ao laboratório e examinar com a lupa”, afirma.

Para armazenar o inseto, é necessário o uso de algumas gotas de uma solução de acetato, que provoca a morte instantânea do bicho.

Com o início da tarde, começamos a percorrer o caminho de volta, com Clemente concentrado em capturar mais insetos com o puçá. A partir daí, a luta é contra o tempo, já que, com a redução da luminosidade, o número de vespas que saem para o forrageio começa a diminuir, e às 16 h é quase nulo.

Mais algumas horas e seis vespas depois, retornamos ao ponto de partida. São

15 h, hora de encerrar o dia no campo. Esse procedimento acontece duas vezes por mês e será feito ao longo de dois anos, o que permite que o mapeamento dos insetos considere também a mudança de estações do ano. O próximo passo é a identificação e o cálculo de diversos in-

lices, que medem a diversidade e o grau de conservação do local.

Após triagem dos insetos de interesse entre todo o material capturado e seu armazenamento em uma solução de álcool, os animais são examinados com uma lupa para a utilização de uma ferramenta denominada chave de identificação, que revelará a espécie de cada vespa. Uma das chaves mais comuns é a dicotômica, que consiste em perguntas com duas opções de resposta, como “O animal é preto?”. Se sim, a próxima pergunta pode ser “Ele possui manchas amarelas?”. Dessa forma, com uma rede de perguntas criadas com a finalidade de identificar a vespa encontrada, é determinada a espécie do inseto. “O campo é só a primeira etapa. Depois, ainda é importante ir para o laboratório, analisar os resultados e ver o que é possível concluir”, diz Clemente. **UC**

A triagem dos insetos capturados em armadilhas atrativas só é realizada em laboratório, para que não haja o risco de erro. Uma análise das vespas com uma lupa é usada para responder a perguntas preconcebidas que levam à identificação da espécie



## Vespas canavieiras

O trabalho de Clemente é um dos vários que vêm sendo feitos por orientandos de Edilberto Giannotti, de Rio Claro, que podem ajudar a compreender melhor as condições de ambientes que sofreram algum tipo de perturbação.

Uma pesquisa de mestrado em fase de conclusão usou métodos similares de coleta de vespas para análise do impacto de um canal na fauna dos insetos da região.

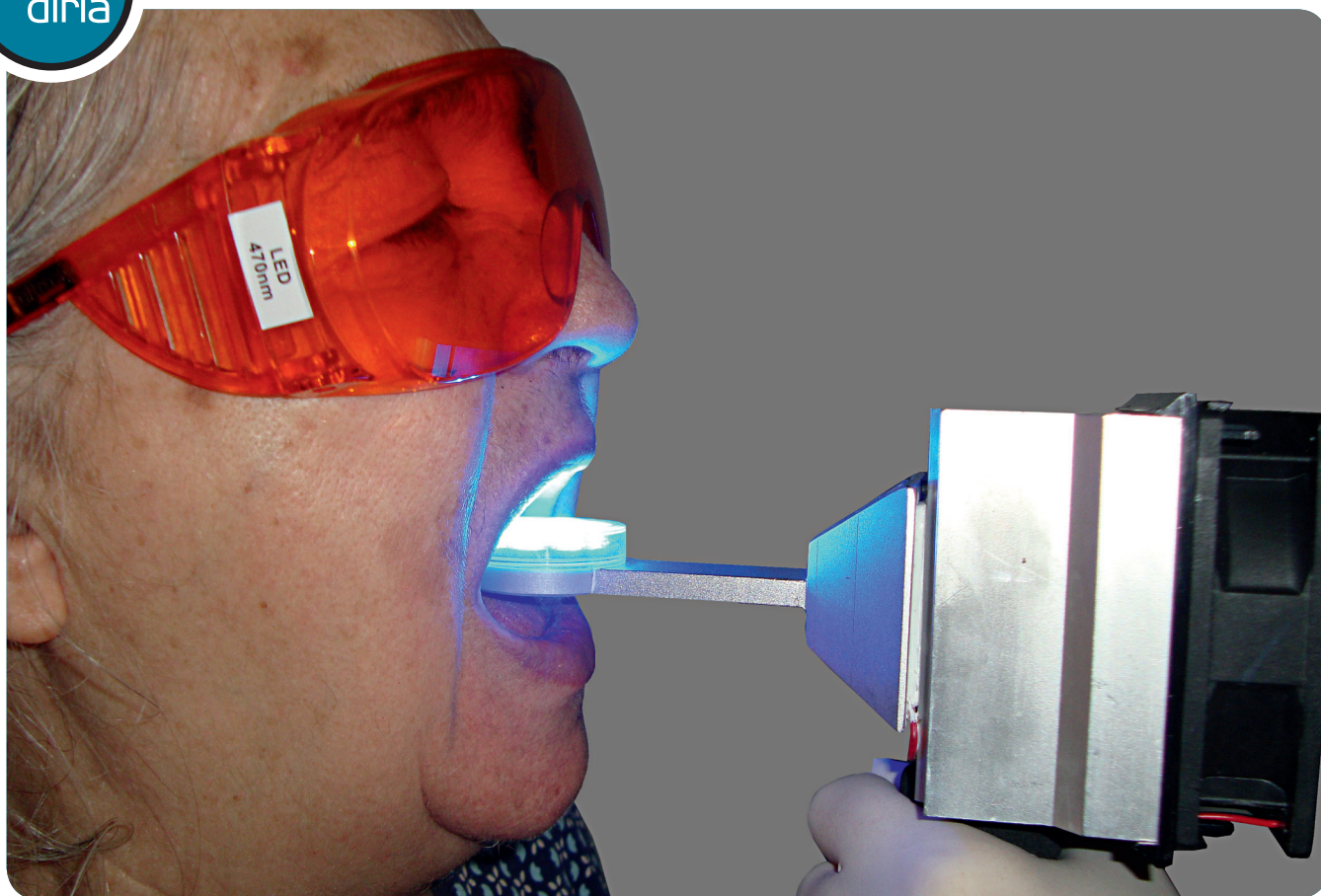
Depois de capturar 1.172 vespas durante 13 meses, na

região da cidade paulista de Ipeúna, a ecóloga Gabriela Locher, que conduziu o estudo, concluiu que o sacrifício da Mata Atlântica ali já reduziu a variedade de insetos do local.

Ela comparou um trecho de uma plantação de cana-de-açúcar com uma área de mata ciliar próxima ao plantio e encontrou no primeiro somente 221 indivíduos, contra 951 na floresta. “Toda a mata do entorno sofre com isso, principalmente quando ocorre a queimada da cana, que deixa a mata chamuscada”, diz Gabriela.

A variedade de espécies – ou morfoespécies, termo que a pesquisadora prefere utilizar antes de confirmar o número final de espécies encontradas – também foi afetada. Na mata, ela encontrou 33 vespas diferentes, enquanto no canal havia apenas 16. “Tenho percebido que as vespas estão entrando na região da cana somente para buscar alimento, porque, nas regiões próximas da mata, o número de indivíduos é bem maior”, explica a bióloga.

Gabriela, que está concluindo a fase de identificação das espécies e irá começar a análise estatística de seus resultados, já imagina uma possibilidade para que esse fenômeno seja aproveitado. “Em futuros estudos, seria possível pensar no uso dessas vespas para o controle biológico, já que elas se alimentam de larvas e lagartas de outros insetos. Pode ser que haja alguma praga da cana que elas possam caçar”, explica. Isso poderia ser feito preservando-se as matas próximas ao canal ou inserindo, de forma controlada, alguma espécie de vespa no local.



Divulgação

# Cura pela luz

Terapia **fotodinâmica** substitui o uso de antifúngicos para **curar inflamações** na boca e é esperança até para tratamento contra **câncer**

Pablo Nogueira

pablodiogo@reitoria.unesp.br

Um tratamento baseado no uso de luz que consegue destruir micro-organismos está surgindo como uma alternativa a uma das principais preocupações da medicina atual – o aumento da resistência a antibióticos.

Perto de completar um século de uso, a tecnologia dos antibióticos vem experimentando um crescimento do número de micro-organismos que apresentam resistência aos medicamentos disponíveis no mercado. Por isso, pesquisas que buscam novas formas para combater a rica fauna de micro-organismos que habita nosso planeta adquirem importância estratégica.

É nesse sentido que a terapia fotodinâmica (TFD) está ganhando destaque. O nome deriva da fonte de luz que é usada para transmitir energia a um composto químico fotossensibilizador. Curiosamente,

os primeiros experimentos demonstrando a ação antimicrobiana da combinação de ambos são tão ou mais antigos do que a pesquisa com antibióticos, datando de 1900. Mas foi só a partir da década de 1990 que as suas possibilidades terapêuticas começaram a ser investigadas com mais profundidade.

A terapia destrói micro-organismos ao possibilitar a produção de um radical altamente reativo, como explica a pesquisadora Ana Cláudia Pavarina, da Faculdade de Odontologia da Unesp em Araraquara, que desde 2005 investiga o tema.

“A luz é energia, e a partir do momento em que se ilumina o composto fotossensibilizador, suas moléculas absorvem esta energia. Elas vão para um estado eletrônico excitado, no qual interagem com o oxigênio que está presente no microambiente”, diz. Esta interação resulta na produção do radical chamado de oxigênio singlete, que degrada a parede celular, tornando assim inviável a existência daqueles micro-organismos.

No Departamento de Materiais Odontológicos e Próteses da faculdade, ela investiga o uso da TFD para tratar estomatite protética, uma inflamação causada principalmente por fungos do gênero *Candida* que ataca 65% dos usuários de próteses dentárias.

As popularmente chamadas dentaduras são feitas de resina acrílica e possuem uma superfície com irregularidades e porosidades, ambiente favorável para os micro-organismos aderirem e se multiplicarem. “Eles formam uma comunidade que produz uma matriz extracelular, chamada de biofilme, que aumenta ainda mais a proteção”, explica Ana Cláudia.

Uma vez estabelecidos na prótese, os micro-organismos passam à mucosa que está mais próxima, o palato, conhecido como céu da boca. Só que muitos dos usuários de próteses são pessoas idosas, que têm seu sistema imunológico enfraquecido tanto pela idade quanto, muitas vezes, pelo consumo de medicamentos para remediar outros males. Este relaxamento das defesas naturais leva ao estabelecimento de pontos de infecção no palato.

“O risco é que os doentes engulam estes micro-organismos que estão no céu da

boca, e que assim a infecção se espalhe. Existem relatos de pacientes que terminaram morrendo por infecções sistêmicas que começaram na boca e não foram tratadas”, conta ela.

### Sem resistência

Desde 2007, Ana Cláudia já orientou quatro dissertações de mestrado e duas de doutorado sobre a TFD. Ela trabalha em parceria com o Grupo de Óptica do Instituto de Física da USP em São Carlos, dirigido pelos professores Vanderlei Bagnato e Cristina Kurachi.

Entre os temas pesquisados estavam os efeitos da técnica na descontaminação de próteses, os eventuais benefícios para a saúde bucal de animais e uma comparação com medicamentos antifúngicos que constituem atualmente o tratamento padrão para a estomatite protética. Este último estudo envolveu 40 pacientes, organizados em dois grupos.

Metade usou os antifúngicos e metade foi submetida a seis sessões de aplicação de luz, de cerca de meia hora de duração, realizadas durante duas semanas. Para realizar as aplicações, a pesquisadora usou um aparelho desenvolvido especialmente pelo laboratório, que irradiava luz azul, com comprimento de onda de 455 nanômetros. As melhoras proporcionadas pela TFD foram tão boas quanto as obtidas pelo tratamento padrão. “Em alguns pacientes foi observada a ausência completa de micro-organismos”, diz a dentista.


Mas foi no quesito de utilização em longo prazo que a TFD levou vantagem – os micro-organismos não desenvolvem

resistência à terapia. Como lembra Ana Cláudia, cada medicamento possui um mecanismo de ação próprio, que vai agir sobre determinada parte da célula. Se o tratamento é feito com doses incapazes de erradicar todos os fungos, eles se tornam capazes de bloquear aquele mecanismo específico, adquirindo assim resistência ao remédio. “A TFD não tem um mecanismo específico. Por isso pode-se confiar que, caso o paciente seja reinfestado pelo fungo, ele não terá adquirido uma infecção resistente, e o tratamento será igualmente eficiente”, diz.

O físico Vanderlei Bagnato também ressalta o ponto de virada que a nova terapia pode trazer. E aposta na sua utilização em outras áreas da medicina. Ele começou a trabalhar na área ainda em 1997 e acumulou experiência tanto no desenvolvimento de protocolos de tratamento quanto na construção de máquinas para a aplicação de luz. Só as pesquisas de Ana Cláudia demandaram a construção de quatro tipos diferentes de equipamentos.

O conhecimento reunido nesta década de pesquisa está próximo de chegar aos hospitais e consultórios. O laboratório está pleiteando patentes de protocolos e equipamentos desenvolvidos para tratar de problemas como seborreia, micose de unha e contaminação corporal. O que gera mais expectativa, porém, é uma aplicação da TFD para tratamento contra câncer de pele.

“Os estudos em seres humanos já foram concluídos, e o equipamento está em fase de licenciamento junto às autoridades médicas, com previsão de chegada ao mercado no ano que vem”, diz Bagnato. “Temos uma parceria com uma empresa, e a ideia é que ela possa se estabelecer como líder mundial na produção desta tecnologia.

Já a aplicação da TFD para o tratamento de estomatite pode demorar um pouco mais. É que a pesquisa está mirando mais alto, apostando nos chamados fotossensibilizadores de segunda geração, que têm uma capacidade maior de formar radicais livres. “Embora os resultados obtidos até agora sejam muito bons, acreditamos que é possível desenvolver protocolos que tragam resultados superiores àqueles obtidos com antifúngicos”, diz Ana Cláudia. 



A melhora obtida com a nova terapia foi tão boa quanto a do tratamento padrão. A vantagem, porém, vem no longo prazo, uma vez que a TFD, ao contrário dos antifúngicos, não propicia o desenvolvimento de micro-organismos resistentes



# Valores da estética musical

Oscar D'Ambrosio ●

odambros@reitoria.unesp.br

Única livre-docente em Estética Musical no Brasil, Lia Vera Tomás atualmente coordena o Programa de Pós-Graduação em Música do Instituto de Artes (IA) da Unesp em São Paulo. Seu primeiro contato com a música deu-se por meio de sua família, muito mais de ouvintes do que de praticantes de música.

Aos 4 anos e meio, ela se interessou por piano ao ver um primo de 6 tocando. Pediu à mãe para estudar o instrumento e, antes de saber ler e escrever, já tinha desenvoltura musical. Sua alfabetiza-

ção, portanto, deu-se muito mais pelos símbolos da música do que pelas letras propriamente ditas.

Após frequentar alguns conservatórios, Lia prestou vestibular para Direito e Música. Entrou nos dois e começou a cursar os dois ao mesmo tempo, preferindo, depois, apenas estudar no IA. Ali, após uma ótima orientação musical com a professora Beatriz Balzi, começou a se questionar se realmente queria ser pianista.

Terminada a graduação, em 1985, fez uma pós-graduação *lato sensu* em História da Arte na Faap e foi para a Itália estudar

piano. Como o diploma brasileiro não tinha valor lá, onde não existe bacharelado em Música, fez aulas particulares e decidiu retornar ao Brasil para fazer um mestrado em Comunicação e Semiótica pela PUC-SP.

Pesquisou o pianista russo Alexander Scriabin (1872-1915), considerado um dos precursores dos artistas multimídias, pois chegou a compor fazendo uma interação de piano, coro e um teclado de luzes. Lia, nesse período, afastou-se dos concertos e apresentações para se dedicar à leitura.

Emendou logo um doutorado em que aprofundou o diálogo entre a música e a filosofia da Antiguidade, especificamente do período pré-socrático. Intensificou esses estudos em estética musical na Universidade de Paris I, no Instituto de Estética de Ciências da Arte.

Após o doutorado, Lia foi aprovada em concurso e passou a lecionar no IA, implantando ali a vertente da Estética Musical e da Filosofia da Música. Atualmente, por exemplo, volta-se para um projeto que busca verificar os tratados de música do século 18 francês.

Outra pesquisa que vem desenvolvendo no momento é a relação entre a música e o nazismo, sobre a qual nada existe no Brasil. Mesmo na Europa, onde há muita literatura sobre os anos em que Hitler esteve no poder na Alemanha, a arte no período, ainda mais a música, foi relegada a um segundo plano pela academia até a década de 1990.

O interesse de Lia é trabalhar com assuntos pouco enfocados por outros profissionais da área. Ela também não gosta de bandeiras nacionalistas e não se incomoda de não ter uma trajetória linear em termos de graduação e pós-graduação sobre um mesmo tema.

Sua intenção não é ser especialista exclusivamente numa questão, mas mostrar a importância da estética musical, já que a Unesp é uma das poucas universidades que têm essa disciplina como obrigatória. Além disso, é a única docente que lida com esse tema dentro da pós-graduação em Música no Brasil. Tornou-se, assim, uma referência para os que buscam a fundamentação crítica e a contextualização do fazer musical contemporâneo.



Existe sempre a ideia de que o conhecimento técnico-musical, entendido aqui como o conjunto de leituras específicas da área, capacita o pesquisador a aproximar-se do objeto musical com rigor e clareza. Desse modo, ela acredita que compêndios históricos, embora tenham, é claro, seu valor e importância, por sua característica panorâmica, não podem aprofundar conceitos nem responder a certas problemáticas que requerem maior fôlego.

---

Para Lia Vera Tomás, a crença de que a música instrumental tem como objetivo final apenas a “expressão dos sentimentos”, além de ser uma opinião de senso comum, é equivocada

---

Para Lia, a crença de que a música instrumental tem como objetivo final apenas a “expressão dos sentimentos”, além de ser uma opinião de senso comum, é

equivocada. O principal motivo seria considerar que o som possui um caráter semântico e imitativo, acreditando que o compositor é uma espécie de gênio inspirado que consegue amalgamar sua subjetividade em um sistema de escrita musical e também confundir sujeito e objeto.

A atribuição do caráter triste ou alegre a uma melodia, a associação de um grupo de instrumentos ao canto de pássaros ou ao som de trovões ou ainda a reivindicação de verdade para uma interpretação subjetiva proveniente de um ouvinte comum não poderiam ser tomadas como parâmetro de julgamento musical.

De acordo com a pesquisadora, essas associações são particulares, contextuais, não devendo ser tomadas como absolutas e universais. Ela conclui que não há nenhum empecilho em se associar ideias, imagens, figuras, conceitos e funções à música, desde que se tenha claro que essa ligação ocorre bem mais por parte do repertório e da subjetividade do ouvinte do que por atributos inerentes a ela mesma.



Montagem de Antunes Filho da peça "Polícarpo Quaresma", de 2010

Folhapress

## Engajamento literário

O estudioso inglês **Robert Oakley** investiga as influências de escritores europeus sobre **Lima Barreto** e sua preocupação em fazer uma **literatura comprometida** com os problemas da sociedade

Giovana Girardi ●

ggirardi@reitoria.unesp.br

**E**ra 1921 quando Lima Barreto, já um renomado escritor, foi convidado a fazer uma palestra na cidade de São José do Rio Preto para falar sobre sua produção literária. Apesar da timidez e de nunca ter feito uma conferência na vida, ele topou o desafio e produziu um texto para sua apresentação. Mas na manhã do evento desapareceu, sendo encontrado horas depois bêbado, no fundo de um botequim.

O texto *O destino da literatura* por sorte foi mantido. Publicado no final daquele ano na *Revista Souza Cruz*, traz a noção que Barreto tinha da arte a que se dedicou. O autor acreditava que a beleza estética de uma obra depende de sua substância. E que a importância da literatura está em seu conteúdo, não em sua forma.

Esse engajamento literário foi alvo de investigação do inglês Robert Oakley, professor aposentado de português e espanhol da Universidade de Birmingham. Partindo desse texto como base, ele avaliou a influência que as leituras de Barreto tiveram sobre sua obra, em especial os escritos de Liev Tolstói (seu texto *O que é arte?* inspirou Barreto em *O destino...*), Thomas Carlyle, Herbert Spencer e Anatole France.

Único estudioso de Barreto hoje no Reino Unido e pesquisador da produção literária brasileira do século 20, Oakley publicou *The case of Lima Barreto and realism in the brazilian "Belle Époque"* em 1998. Agora em 2011, a obra "bem revista e atualizada", como ele frisa nos agradecimentos, foi publicada no Brasil

pela editora Unesp com o nome do texto da fatídica conferência.

No centenário de seu mais conhecido romance – *Triste fim de Polícarpo Quaresma* –, Barreto não poderia ser mais relevante para o país. É o que opina Oakley, na entrevista a seguir, na qual ele comenta sua pesquisa e lamenta a redução dos estudos de autores brasileiros na Europa.

**UC** Como o senhor avalia a obra de Lima?

**OAKLEY** A cada ano que passa ele se torna mais importante e mais relevante para o Brasil.

**UC** Por que o senhor diz isso?

**OAKLEY** Os jornais hoje estão cheios de notícias sobre corrupção, a tal ponto que os policiais honestos são considerados como

a exceção e não a regra. A corrupção na República Velha (1889-1930) era generalizada desde seu início e havia muita ganância, como retratou Lima Barreto. A política de *Triste fim de Policarpo Quaresma* é toda sobre isso, assim como em *A nova Califórnia*. O Brasil permanece como “o país do doutor” exatamente como era em 1911 quando *O homem que sabia javanês* foi publicado [e o personagem golpista, que supostamente falava javanês, se torna respeitado como sábio, um “doutor”]. Nada mudou. Quem vai ao Museu da República no Catete descobre que ninguém é mais largamente citado lá que Lima Barreto. Isso mostra uma consciência da relevância dele. Note que Lima detestava a República e lamentava a queda do Império, assim como fez Machado antes dele. Aliás, apesar de serem negros em uma sociedade onde havia muito mais preconceito com cor, tanto Lima quando Machado foram figuras de importância nacional. Mas onde estão os Machados e Limas negros de hoje? Eles parecem não existir. Na educação, a República falhou com muitos de seus cidadãos. Os jornais estão repletos dessas questões. Lima Barreto não poderia ser mais relevante.

**UC Apesar disso, porém, há um certo foco dos críticos na questão racial.**

**OAKLEY** Sim, o principal interesse hoje no Brasil é na questão da raça. Mas Lima Barreto é muito mais amplo que isso. Claro que esse tema está naturalmente presente, mas suas preocupações eram com todos os brasileiros e a estrutura da sociedade brasileira. Note que os protagonistas de seus dois romances mais citados eram brancos: Gonzaga de Sá e Policarpo.

**UC Qual o senhor considera como a grande obra deixada por ele?**

**OAKLEY** *Triste fim de Policarpo Quaresma*, o romance que despertou os brasileiros sobre a importância de Lima para a compreensão da história do Brasil no século 20. É também um exemplo espetacular do dom do escritor em criar metáforas poderosas. *Recordações do escrívão Isaías Caminha* e *Vida e morte de M.J. Gonzaga de Sá* exibem esse mesmo poder. Os

contos *A nova Califórnia* e *O homem que sabia javanês* mostram essa eloquência em um outro gênero.

**UC Em seu livro, o senhor avaliou as leituras que Lima Barreto realizou. De que modo essa influência aparece nas obras dele?**

**OAKLEY** Lima lia muito e de modo muito profundo. Assim como ocorreu com Machado, ele foi capaz de transportar essas leituras de escritores europeus, principalmente Tolstói, Carlyle e Spencer, em um discurso altamente relevante para a realidade brasileira em torno dele. Os autores admirados por Lima têm uma coisa em comum: eles eram todos sinceros em seu compromisso com a melhoria da sociedade. Eles eram individualistas, pensadores independentes. Lima detestava o que via como uma retórica vazia dos políticos de seu tempo e também aqueles que admiravam esses políticos. Ele não foi didático em sua prosa, mas expressou o que eram para ele as questões mais palpitantes da época, usando como inspiração esses escritores. Eles compartilhavam seu ideal de sinceridade e honestidade.

**UC Quais são as lacunas existentes nos estudos realizados sobre Lima Barreto?**

**OAKLEY** Minha impressão é que ele é considerado no Brasil muito mais como comentarista político-social do que como o escritor inventivo de prosa de ficção que ele era. O exemplo óbvio dessa falta de interesse reside na pouca atenção dos críticos aos seus contos.

**UC Por que o interesse de um estrangeiro em estudar Lima Barreto?**

**OAKLEY** A obra literária de Lima é bastante extraordinária e revela muito sobre a história do Brasil para um estrangeiro, ao mesmo tempo em que joga luz sobre o quanto as culturas europeia e brasileira se interrelacionam. O cânone europeu de “grandes obras” brasileiras está mais estreito a cada ano, dada a obsessão com a literatura contemporânea. Com isso, grandes escritores do passado, como Machado, Lima e mesmo Graciliano Ramos estão sendo esquecidos.

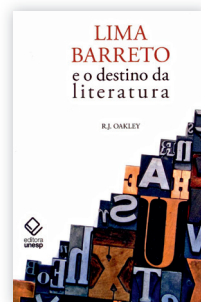
## Lima Barreto e o destino da literatura

|Autor: R. J. Oakley |Editora: Unesp |240 págs. |R\$ 28

### Trechos

(...) a postura que Lima Barreto assume como artista: servir-se da prosa de ficção com o intuito de retratar os males da sociedade na qual ele mesmo vive e que ele testemunha todos os dias (...). Não espanta, assim, que o romance ideal para Lima Barreto, desde Balzac, passando por Dickens, Tolstói, Flaubert, Eça e Dostoiévski, até as polêmicas narrativas de Anatole France, se empenhe em uma cruzada pela redenção nesse mundo, mediante a retidão moral e a ação da justiça social (...).

Em *Triste fim de Policarpo Quaresma*, Lima Barreto dá corajosamente seguimento à missão tolstoniana e carlyleana, através de uma análise romanesca da história brasileira de seu tempo. Empregamos a palavra “corajosa” porque sua luta com os fatos deprimentes e incontroláveis leva necessariamente à derrota do protagonista. É verdade que o romance (...) revela o Lima Barreto otimista do ensaio-palestra *O destino da literatura*, mas a derrota da escrita pró-tolstoniana (...) denuncia o Lima Barreto pessimista e sua ambivalência profunda no que diz respeito ao destino da inteligência humana e da palavra escrita. *Triste fim de Policarpo Quaresma* oferece uma sátira impiedosa tanto de um patrimônio ingênuo como do utopismo.





## Os vencedores

A dupla de araçaris-castanhos (*Pteroglossus castanotis*) fazia uma boquinha num pé de mamão, no município matogrossense de Barão de Melgaço, quando o biólogo Flávio Kulaif Ubaid fez esta foto – a vencedora do Concurso Fotográfico Click! Unesp Ciência. Não dá para saber se se tratava de um casal, pois a espécie (parente dos tucanos, mas de menor porte) não exibe dimorfismo sexual, explica o doutorando em Zoologia na Unesp em Botucatu, que estuda aves da planície pantaneira e fez este registro em uma de suas viagens de campo, em agosto de 2009. Quarenta e uma fotografias participaram do concurso; a segunda e a terceira colocadas serão publicadas nas próximas edições da revista. Para saber mais sobre os concorrentes, os resultados e os prêmios, acesse nosso blog: <http://bit.ly/sdeIQ2>.



# Cientista, cidadão e floresta

Carlos Eduardo Lins da Silva ●

**E**m recente artigo para a excelente publicação *The chronicle of higher education*, o psicólogo e especialista em comportamento animal e humano David Barash, da Universidade de Washington, lamentou o que ele chama de “crescente raridade dessa incomum espécie humana, o cidadão-cientista”.

Barash associa o fenômeno à profissionalização da atividade científica, que ocorreu há pouco mais de um século, quando os pesquisadores passaram a ser sistematicamente assalariados para desenvolver seu trabalho de maneira mais ou menos universalizada.

É evidente que esse processo é fundamentalmente positivo. A ciência requer tempo e recursos que só indivíduos muito abastados ou instituições que são financiadas ou pelo público ou por empresas são capazes de despende.

No passado, em geral só ricos podiam se dedicar a ela. A ampliação da ciência e de seus resultados, em benefício de número cada vez mais abrangente de pessoas, só foi possível por meio da profissionalização.

Esta, no entanto, trouxe consigo algumas consequências que podem ser consideradas como preocupantes. Entre elas, a excessiva especialização e o distanciamento entre ciência e cidadania, de que se queixa Barash.

Claro que nem todos os pesquisadores se enclausuram em laboratórios e dão as costas à sociedade. Mas no tempo da prevalência do amadorismo na atividade científica era mais comum o engajamento do cientista em causas da comunidade. A origem etimológica da palavra amador já indica um pouco o caminho do amor para quem se assume como tal.

A biologia e suas correlatas em geral são das especialidades em que a convivência num mesmo pesquisador entre o amator devotado e o cientista profissional parece ser mais simples do que em outras.

O tema da reportagem de capa desta edição é um bom exemplo. Muitos cientistas que se dedicaram a estudar as florestas no fim do século 20 e agora no início do 21 têm ido muito além de seu próprio trabalho e acabaram fazendo ativismo cidadão, na defesa da preservação e/ou da restauração florestais.

Muitos são os exemplos de cientistas que se destacam nessa área e que merecem o reconhecimento da sociedade brasileira pelos seus esforços tanto acadêmicos quanto sociais.

---

**O jornalista deve ter medida da responsabilidade que lhe cabe ao lidar com cientistas que estão envolvidos em assuntos com alta carga ideológica**

---

Em outubro deste ano, vários deles participaram de seminário realizado em Washington como parte das comemorações do cinquentenário da Fapesp em mesas que discutiram temas de grande relevância sobre as florestas, como Carlos Joly, Gilberto Câmara, Reynaldo Victoria, Paulo Artaxo, Ana Carnaval, Humberto Rocha e Thomas Lovejoy.

É no exercício da ciência-cidadã que a interação entre os cientistas e o jornalis-

ta ganha mais relevância. É claro que os assuntos de maior interesse público são os que demandam mais exposição do cientista na mídia em geral, o que traz consigo os riscos naturais decorrentes: a possível superficialidade, o perigo da generalização, a chance da conclusão apressada, a tentação do exibicionismo, a eventualidade de competição excessiva com colegas em decorrência da superexposição, com todos os seus funestos efeitos.

Esses riscos, impossíveis de evitar dada a natureza humana, podem, no entanto, tanto ser superdimensionados quanto bastante reduzidos, por vários fatores, entre eles, o comportamento dos jornalistas que lidam com eles.

O jornalista deve ter medida da responsabilidade que lhe cabe ao lidar com cientistas que estão envolvidos em assuntos com grande potencial de conflito e alta carga ideológica, além de também envolverem enormes interesses materiais, como as florestas.

Felizmente, neste caso e nos exemplos citados, os cientistas têm feito o seu papel de cidadãos sem incorrer, em geral, nos riscos mencionados, graças, pelo menos em parte, ao bom desempenho profissional dos jornalistas que amplificaram seu discurso e suas pesquisas.

Tomara que as coisas continuem assim tanto no tema das florestas quanto em diversos outros, nos quais a presença do cientista-cidadão pode ser muito benéfica para a sociedade.

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

# A Idade de Ouro

História da busca da felicidade



Autor de  
*História do riso  
e do escárnio*

O que é a felicidade? Uma pergunta abrangente, de respostas relativas e inúmeras interpretações possíveis. Georges Minois investiga, pelo viés da História, partindo desde a Antiguidade até o século XXI, a obstinada busca do ser humano pela felicidade, revelando, assim, traços dos valores de toda uma sociedade.

**Autor:** Georges Minois

**Preço:** R\$ 72,00 | **Páginas:** 472

**Formato:** 16 cm x 23 cm



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